

4056 **Zatoczek łamliwy**
Anisus vorticulus (Troschel, 1834)



Fot. 1. Zatoczek łamliwy *Anisus vorticulus* (w środku) i dla porównania spirodela wielokorzeniowa *Spirodela polyrrhiza* (po lewej) i zatoczek obrzeżony *Planorbis carinatus* (po prawej) (© K. Zajęc).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: zatoczkowate PLANORBIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT

W 11 krajach Unii Europejskiej, w których występuje zatoczek łamliwy *Anisus vorticulus* w 2007 r. przygotowano raport o stanie jego ochrony, zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej. Tylko na Węgrzech stan gatunku oceniono jako właściwy. W 4 krajach określono

go jako nieznany z powodu braku danych umożliwiających ocenę. W pozostałych 6 krajach stan ochrony zatoczka łamliwego jest niezadowalający albo zły (ETC/BD, 2008).

3. Opis gatunku

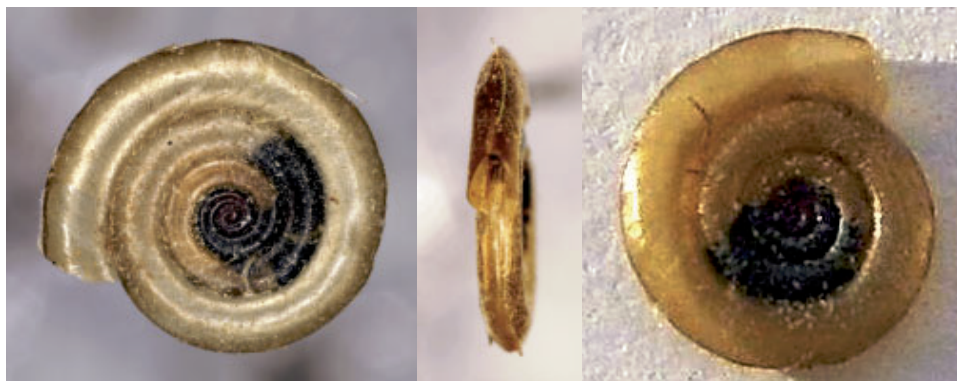
Zatoczek łamliwy to ślimak słodkowodny. Charakteryzuje się silnie spłaszczoną muszlą (Fot. 1), co powoduje, że szerokość skrętów wyraźnie przeważa nad ich wysokością. Skręty są podobnej szerokości i zarówno od góry, jak i od dołu prawie równomiernie wysklepione. Muszla dorosłego zatoczka łamliwego ma 5–5,5 takich skrętów (por. Tab. 1). Przez środek ostatniego skrętu przebiega krawędź z kilem. U niektórych osobników, opisanych jako forma *A. vorticulus* f. *charteus*, kil ma błoniastą opaskę (Piechocki 1979).

Muszla tego ślimaka jest bardzo krucha, zaliczana do najdelikatniejszych muszli ślimaków zamieszkujących wody słodkie Polski. Powierzchnia muszli pokryta jest delikatną mikrorzeźbą w postaci poprzecznych prążków. Górna strona muszli jest niemal płaska, dolna wgłębiona. Otwór ma kształt podłużnie sercowaty, bez widocznej wargi. Szerokość muszli dorosłego zatoczka waha się między 4 mm a 6 mm, przy wysokości ok. 0,8 mm (Piechocki 1979).

Jak u wszystkich ślimaków, tak i u zatoczka łamliwego w ogólnym schemacie budowy ciała można wyróżnić głowę, nogę, płaszcz i asymetryczny worek trzewiowy. Ten ostatni w całości znajduje się wewnątrz pozornie prawoskrętnej muszli. Otacza go płaszcz z fałdem na wysokości ostatniego skrętu, tworzący jamę płaszczową, w której znajdują się ujścia układów: pokarmowego, wydalniczego i rozrodczego. Silnie unaczyniona wewnętrzna ściana jamy płaszczowej pełni rolę płuca. U zatoczka obecne jest również nibyskrzele umożliwiające mu oddychanie bez wynurzania się z wody. Za prawym czułkiem ślimaków prawoskrętnych znajduje się otwór prowadzący do jamy płaszczowej.

Zatoczek łamliwy ma ciało w kolorze ciemnoszarym, czasem czarno pigmentowane z jaśniejszymi, przeświecającymi czułkami. Zawartość hemoglobiny w hemolimfie sprawia, że wydaje się ono brązowawoczerwone. Na powierzchni nogi, w tylnej części strony grzbietowej, występują bruzdy i zmarszczki.

W Polsce występuje 20 gatunków z rodziny zatoczkowatych *Planorbidae* (Piechocki, Riedel 1997). Najłatwiej pomylić zatoczka łamliwego z innymi gatunkami z rodza-



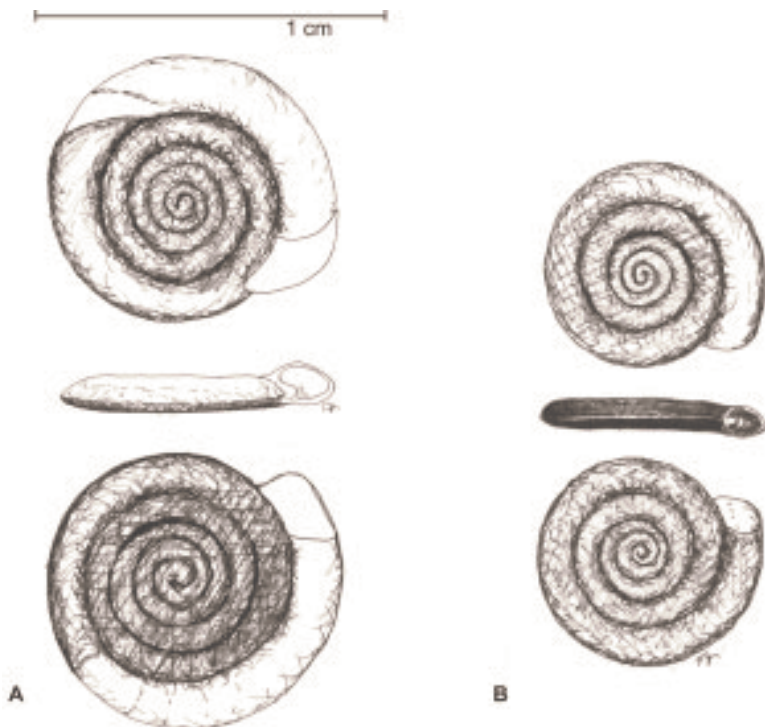
Fot. 2. Muszle zatoczka łamliwego – widok od spodu, z boku i z góry (© J. Musiał, B. Gołdyn).

ju zatoczek *Anisus*. W tym rodzaju wyróżnia się dwa podrodzaje: *Anisus* i *Disculifer*. Muszle ślimaków zaliczanych do pierwszego z nich mają obłe skręty ze słabo zaznaczoną krawędzią. Natomiast u przedstawicieli podrodzaju *Disculifer* muszle są bardzo spłaszczone i na ostatnim skręcie posiadają kil (struktura muszli w postaci pogrubionego kantu (miejsca zagięcia skrętu muszli) widoczna wzdłuż krawędzi ostatniego skrętu). Do tego podrodzaju zaliczany jest zatoczek łamliwy oraz zatoczek ostrokrawędzisty *Anisus* (*Disculifer*) *vortex*. Muszle ich różnią się umiejscowieniem kila, liczbą skrętów oraz szerokością ostatniego skrętu w stosunku do przedostatniego (Tab. 1).

Tab. 1. Różnice w budowie muszli zatoczków łamliwego i ostrokrawędzistego

Cecha muszli	Zatoczek łamliwy	Zatoczek ostrokrawędzisty
Umiejscowienie kila	Na środku ostatniego skrętu	U dołu ostatniego skrętu
Liczba skrętów	5–5,5	6–7,5
Szerokość ostatniego skrętu w stosunku do przedostatniego	1,5 razy szerszy	2 razy szerszy

Istnieją również wyraźne różnice w budowie anatomicznej układu rozrodczego między zatoczkami: ostrokrawędzistym i łamliwym omówione przez Piechockiego (1979). W publikacji tej można znaleźć więcej szczegółów dotyczących zatoczków, podobnie jak w innych kluczach do oznaczania ślimaków (np. Urbański 1957, Glöer i in. 1987).



Ryc. 1. Muszle zatoczka ostrokrawędzistego (A) i zatoczka łamliwego (B) (© T. Zajęc).

4. Biologia gatunku

Stosunkowo niewiele wiadomo o biologii zatoczka łamliwego. Wyniki badań prowadzonych na Wyspach Brytyjskich oraz we Francji wskazują, że cykl życiowy trwa u niego około 12 miesięcy – najczęściej stwierdzana długość życia osobników wynosi ponad 1 rok, ale nie stwierdzono osobników, u których przekraczałyby 2 lata (Killeen 1999, Terrier i in. 2006). Po zimie liczebność populacji jest niska. Wiosną, osobniki, którym udało się przetrzymać, przystępują do rozrodu. Rozmnażanie trwa przez 6–8 tygodni. Zatoczek łamliwy ma hermafrodytyczny układ rozrodczy. Ślimak ten składa po 4–5 jaj w owalnych kokonach, które przykleja do roślin wodnych. Krótko po złożeniu jaj osobniki dorosłe giną. Po opuszczeniu jaj młode zatoczki rosną szybko aż do września; później ich wzrost staje się wolniejszy. Wraz z nadejściem przymrozków zatoczki opadają z roślinnością na dno zbiornika, gdzie pozostają przez całą zimę. W okresie tym następuje maksymalne spowolnienie procesów życiowych. Cykl życiowy zatoczka łamliwego obejmuje tylko jeden okres, gdy przystępuje on do rozmnażania i dlatego wydaje na świat jedno pokolenie potomne.

Zatoczek łamliwy żywi się najprawdopodobniej glonami i rozkładającymi się tkankami roślinnymi. Pobiera pokarm, zeskrobuje go z roślin lub ich martwych części, albo zbiera pokarm bezpośrednio z powierzchni wody (pełzając pod błoną powierzchniową).

Jak prawie każdy słodkowodny ślimak, zatoczek ma zdolności do przemieszczania się jedynie na nieduże odległości. Analizując możliwości migracyjne zatoczka łamliwego, Terrier i in. (2006) zauważyli, że największe znaczenie ma transport wraz z roślinnością pływającą oraz przypadkowe przeniesienie przez większe zwierzęta, głównie ptaki wodne. W taki sposób ślimak może pokonać stosunkowo duże odległości w krótkim czasie.

W publikacjach dotyczących malakofauny wodnej zatoczek łamliwy jest rzadko wykazywany, przeważnie z informacją o niewielkiej liczebności. Niektóre badane populacje osiągały stosunkowo wysokie zagęszczenia, np. w dolinie górnego Rodanu aż 664 osobniki/m² (Castella i in. 2005).

5. Wymagania siedliskowe

Zatoczek łamliwy zasiedla przede wszystkim niewielkie zbiorniki z czystą, dobrze natlenioną i zawierającą jony wapnia wodą, której lustro pokryte jest w znacznym stopniu przez roślinność wodną. Najczęściej ślimak ten wykazywany był z płytkich stawów, starorzeczy, rozlewisk, zabagnień, torfianek, a także innych niż torfianki zbiorników wodnych na torfowiskach. Niekiedy zamieszkuje płytkie jeziora, a także niewielkie ciekły z wolno płynącą wodą (np. rowy melioracyjne). Najlepiej rozwija się w dobrze nasłonecznionych akwenach, których powierzchnia nie jest ocieniana przez roślinność rosnącą na brzegu (Terrier i in. 2006). Woda w nich szybciej się nagrzewa, a dostęp światła słonecznego korzystnie wpływa na rozwój roślinności wodnej, w tym również pleuston, elodeidów i nymfeidów – grup roślin preferowanych przez zatoczka łamliwego (Fot. 3).

Zatoczek jest typowym gatunkiem naroślinnym. Watson i Ormerod (2004) zwracają uwagę, że zatoczek preferuje rośliny pływające, niezakorzone w dnie (pleuston), makrofity o liściach pływających (nimfeidy) oraz rośliny zanurzone, zakorzone w dnie (elodeidy). Gdy wśród roślinności zarastającej zbiornik zwiększa się udział roślin z tych



Fot. 3. Siedlisko zatoczka łąmliwego – z lewej zarastający zbiornik w dolinie Bugu (woj. mazowieckie); z prawej płytki, powyrobiskowy zbiornik w Gosławicach (woj. wielkopolskie) (© Z. Książkiewicz, M. Krygier).

grup, liczebność zatoczka też rośnie. Natomiast wraz ze wzrostem udziału roślin wynurzonych liczebność tego gatunku zmniejsza się.

Piechocki (1979) wymienia rośliny wodne, wśród których należy szukać zatoczka łąmliwego: skupiska glonów nitkowatych, żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae*, rzęsa wodna *Lemna* sp. Zatoczek ten występuje również na liściach i łodygach strzałki wodnej *Sagittaria sagittifolia* L., moczarki kanadyjskiej *Elodea canadensis*, rogatka *Ceratophyllum* sp., tataraku *Acorus calamus*, rdestu ziemnowodnego *Polygonum amphibium*, grążela żółtego *Nuphar lutea* i grzybienii *Nymphaea* sp. W zbiornikach związanych z torfowiskami znajdowano go wśród kępek turzyc *Carex* sp., torfowców *Sphagnum* sp. oraz plech wątrobowców *Marchantia* sp.

Zatoczek łąmliwy występuje w wodach o obojętnym odczynie (pH ok. 7), ale opisano też przypadek występowania w wodzie o odczynie lekko kwaśnym (pH = 6,18) (Killeen 1999). Zatoczek łąmliwy uważany jest za gatunek związany z wodami twardymi. Zbiorniki preferowane przez zatoczka łąmliwego najczęściej mają głębokość 1–2 m. W okresie, gdy zatoczki rozmnażają się i rosną, wymagają wody stosunkowo cieplej, o temperaturze wahającej się od ok. 15 do ok. 20°C. Zatoczek łąmliwy może też żyć w wodach o temperaturze niższej niż podana powyżej, ale w takich warunkach młode osobniki rozwijają się znacznie wolniej i później osiągają dojrzałość płciową (Killeen 1999).

W preferowanym siedlisku najczęściej towarzyszą zatoczkowi łąmliwemu takie gatunki mięczaków jak: zatoczek przybrzeżny *Gyraulus riparius* i zatoczek lśniący *Segmentina nitida* oraz groszkówka *Pisidium pseudosphaerium* (Piechocki 1979, Willing, Killeen 1999), zawójka przypłaszczona *Valvata macrostoma* (Willing, Killeen 1999, Cucherat, Vanappelghem 2003), zatoczek obrzeżony *Planorbis carinatus* (w wyrobiskach po wydobywaniu żwiru) (Beran 1997) i gałeczka *Sphaerium nucleus* (w wypływających się starorzeczach) (Falkner 2000). W badanych przez Sparks (1961) rowach, zatoczek łąmliwy występował wraz z zawójką płaską *Valvata cristata*, zatoczkiem pospolitym *Planorbis planorbis*, zatoczkiem ostrokrawędzistym *Anisus vortex*, zatoczkiem lśniącym *Segmentina nitida*, przyczepką jeziorną *Acroloxus lacustris* i groszkówką *Pisidium pulchellum*. We Francji w dolinie Rodanu (Pellaud 2004), stwierdzono współwystępowanie z szybko rozprzestrzeniającym się, obcym zatoczkiem *Gyraulus parvus*.

Występowanie zatoczka łamliwego może być związane z następującymi typami siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej:

- 3150 – starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne;
- 7140 – torfowiska przejściowe i trzęsawiska;
- 7110 – torfowiska wysokie z roślinnością torfotwórczą;
- 7120 – torfowiska wysokie zdegradowane lecz zdolne do naturalnej i stymulowanej regeneracji;
- 7150 – obniżenia dolinkowe i pła mszarne.

6. Rozmieszczenie gatunku

Zatoczek łamliwy uznawany jest za gatunek zachodniopalearktyczny, którego większość stanowisk koncentruje się we wschodniej i środkowej Europie. Stanowiska zatoczka są często od siebie znacznie oddalone i izolowane (Terrier i in. 2006). W granicach zasięgu, zwłaszcza w środkowej i południowej Europie, występuje tylko lokalnie i staje się coraz rzadszy. Jako gatunek związany głównie z nizinami, nie ma stanowisk powyżej 1000 m n.p.m.

Na obszarze Polski stwierdzono dotychczas kilkadziesiąt stanowisk zatoczka łamliwego. Znajdują się one głównie na Pomorzu, Pojezierzu Mazurskim i Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej; pojedyncze stanowiska opisywane były z Pobrzeża Bałtyku, Niziny Mazowieckiej, Puszczy Białowieskiej, Śląska, a także z Wyżyny Małopolskiej. Inwentaryzacje prowadzone w ostatnich latach, głównie w związku z wdrażaniem Dyrektywy



Ryc. 2. Lokalizacja stanowisk monitoringu zatoczka łamliwego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

Siedliskowej w Polsce, doprowadziły do odkrycia jeszcze kilku stanowisk tego ślimaka, np. na Pojezierzu Gnieźnieńskim, w dolinie Liwca czy też w Puszczy Kozienickiej.

W 2010 roku odkryto dwa stanowiska na Pojezierzu Chełmińsko-Dobrzyńskim w Obszarze Natura 2000 Dolina Drwęcy (J. A. Barga-Więclawska, dane niepubl.).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przedstawioną poniżej koncepcję monitoringu zatoczka łamliwego opracowano na podstawie doświadczeń zebranych w trakcie prac prowadzonych w 2009 r. w ramach zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia*, na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska. Wcześniej zatoczek łamliwy nie był obiektem monitoringu w Polsce. Zaproponowana metodyka może w przyszłości ulec modyfikacji w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i wyniki niezależnie prowadzonych badań nad tym gatunkiem.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji i siedliska zatoczka łamliwego i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji i siedliska zatoczka łamliwego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Populacja		
Liczba zebranych osobników	Liczba osobników	Jest to liczba osobników stwierdzonych w 15 próbkach materiału roślinnego, pobranego przy pomocy siatki hydrobiologicznej o średnicy obręczy 30 cm (oczka 1x1 mm), każdorazowo ciągniętej na odcinku około 0,5 m.
Siedlisko		
Powierzchnia zbiornika	ha	Powierzchnię należy określić w oparciu o analizę materiałów kartograficznych i szkiców terenowych.
Pokrycie lustra wody przez rośliny	%	Należy określić, jaka część lustra wody zajęta jest przez rośliny (rośliny wynurzone i o liściach pływających oraz rośliny swobodnie pływające na powierzchni wody – pleuston, np. rzęsa), w oparciu o analizy materiałów kartograficznych i kartowanie w terenie.
Stałość zbiornika	Wskaźnik opisowy	Należy określić, jak często zbiornik wysychał w okresie ostatnich 10 lat – w oparciu o analizę materiałów kartograficznych, przeprowadzenie wywiadu (właściciel, zarządca), obserwacje terenowe.
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	%	Należy określić, jaka część brzegu zbiornika jest porośnięta przez rośliny oceniające lustro wody, w oparciu o analizę materiałów kartograficznych i szkiców terenowych.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i siedliska zatoczka łamliwego

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Populacja			
Liczba zebranych osobników	>20 os.	<20 os. >0 os.	Brak lub jeżeli w próbach trafiają się tylko puste muszle
Siedlisko			
Powierzchnia zbiornika	Nie zmniejszyła się w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru	Zmniejszyła się o <10% w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru	Zmniejszyła się o ponad 10% w stosunku do powierzchni z pierwszego pomiaru
Pokrycie lustra wody przez rośliny	>50%	20–50%	<20%
Staość zbiornika	Zbiornik nie wysycha** ani raz w okresie 10 lat	Zbiornik wysycha** raz na 10 lat	Zbiornik wysycha** częściej niż 1 raz na 10 lat
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	0–20%	20–50%	>50%

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

** W przypadku sztucznego zbiornika (staw) nie chodzi o wysychanie, ale o spuszczenie wody.

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach wstępnych badań w Polsce i tych prowadzonych w Europie Zachodniej. Liczebności osiągane przez zatoczek łamliwy w analizowanych badaniach realizowanych z zastosowaniem metod ilościowych (Glöer, Groh 2007) wahały się od 1 do 300 osobników/m² w próbkach materiału roślinnego zebranego z zarośniętych akwenów. Jednak większość prób z badanych wtedy stanowisk charakteryzowała się zagęszczeniami zatoczka w granicach 1–50 osobników/m².

W innych publikacjach dotyczących badań zatoczka łamliwego proponowane są metody łatwiejsze z zastosowaniem siatki/sita, którym pobiera się próby zawierające rośliny wodne (Beran 2003, 2009, Killeen 1999). Z tych prób wyizolowuje się osobniki zatoczka łamliwego i je zlicza. Następnie szacuje się względną liczebność badanego gatunku. Beran (2003) proponuje pobieranie prób ze znanej powierzchni zbiornika. Stanowiska opisywane w publikacjach Berana (2003, 2009) jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się szacowaną względną liczebnością, która nie przekraczała kilkunastu osobników/m². W badaniach Killeen’a (1999) stanowiska uznawano za „gorsze”, gdy liczba osobników nie przekraczała 15 na 10 prób pobranych sitkiem metalowym o średnicy 17 cm.

Wyników badań Glöer’a i Groh’a (2007), Berana (2003, 2009) i Killeen’a (1999) nie można porównywać wprost, jednak dają one pewne wyobrażenie o liczności zatoczka na stanowiskach, gdzie warunki są dla niego dobre i takich, gdzie są mniej korzystne.

Proponowana w tym przewodniku metodyka poboru prób jest podobna do tej wykorzystywanej przez Berana (2003, 2009) i Killeen’a (1999). Również wyniki wstępnych badań w Polsce wskazują, że na stanowiskach, które wydają się nie spełniać kryteriów stanowisk optymalnych, liczba stwierdzonych zatoczków nie przekracza 20 osobników w 15 próbkach materiału roślinnego, pobranego przy pomocy siatki hydrobiologicznej.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocena stanu populacji odpowiada ocenie jednego wskaźnika (liczba zebranych osobników).

Ocena stanu siedliska

Stan siedliska zatoczka łamiwego ocenia się jako właściwy (FV), gdy przynajmniej trzy spośród czterech wskaźników wskazują na stan właściwy (ocena FV) i brak oceny U2. Stan siedliska ocenia się jako zły (U2), gdy przynajmniej dwa wskaźniki mają oceny U2. W przypadku innych kombinacji ocen wskaźników stan siedlisk ocenia się jako niezadowolający (U1).

Perspektywy zachowania gatunku

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji gatunku i stanu jego siedliska na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka uwzględniająca aktualny stan populacji i stan siedliska gatunku, wszelkie aktualne oddziaływania i przewidywane zagrożenia (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), które mogą wpłynąć na przyszły stan populacji i siedliska na badanym stanowisku. Perspektywy oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że aktualny stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się w ciągu 10–15 lat, albo gdy aktualnie niezadowolający (U1) stan ochrony ulegnie poprawie. Perspektywy oceniamy jako niezadowolające (U1), gdy przewidujemy, że aktualny dobry stan gatunku się pogorszy, albo że aktualny stan niezadowolający się utrzyma na skutek stwierdzanych negatywnych oddziaływań lub istniejących planów przedsięwzięć, których realizacja może negatywnie wpłynąć na populację lub siedlisko. Natomiast jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowolający (U1) stan populacji i siedliska będzie się nadal pogarszał lub aktualny dobry stan ulegnie drastycznemu pogorszeniu, to perspektywy zachowania oceniamy jako złe (U2).

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu gatunku na stanowisku decyduje ocena najniżej sklasyfikowanego parametru (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania gatunku).

3. Opis badań monitoringowych**Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość**

Zatoczek łamiwy jest gatunkiem zamieszkującym obszary nizinne, dlatego wszystkie zaproponowane do monitoringu stanowiska znajdują się w regionie biogeograficznym kontynentalnym.

Stanowisko do monitoringu wyznacza się w miejscu, w którym w ostatnich 5 latach potwierdzono występowanie zatoczka łamliwego. Stanowiskiem monitoringowym jest zbiornik wodny, płytką zatoka jeziora lub fragment cieku, ewentualnie grupa małych zbiorników na wyróżniającym się od otoczenia obszarze, które mają zachowaną łączność między sobą. Stanowiska mogą więc różnić się powierzchnią. Może ona wynosić od kilku a do kilku ha, a więcej tylko w wyjątkowych wypadkach (np. płytką, rozległą zatoką jeziora).

Proponuje się prowadzenie monitoringu gatunku na 11 stanowiskach (por. Ryc. 2), które są rozrzucone na obszarze Polski: na pojezierzu Mazurskim, w dolinie dolnego Bugu, w Puszczy Kampinoskiej, na Pojezierzu Gnieźnieńskim, na Wyżynie Małopolskiej i w dolinie Pilicy, w dolinie Warty, i w dolinie dolnej Odry. W 2009 r. monitoringiem objęto 9 stanowisk (na 2 z nich nie potwierdzono występowania zatoczka). Do monitoringu wskazano zarówno stanowiska opisane w literaturze (Jurkiewicz-Karnkowska 2006, Strzelec 1992), jak i takie, które zostały odkryte w ostatnich latach i informacje o nich nie zostały jeszcze opublikowane (np. J. A. Barga-Więcławska, inf. ustna). Liczba stanowisk monitoringowych może ulec zwiększeniu w przypadku wykrycia nowych miejsc występowania gatunku.

Dla każdego stanowiska (powierzchni monitoringowej) należy podać współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek. Ponadto, należy sporządzić opis stanowiska. Opis powinien też uwzględniać oddziaływania antropogeniczne i procesy zmieniające stanowisko, np. prowadzące do fragmentacji (ładowacenie, zasypywanie). Powinna zostać wykonana dokumentacja fotograficzna siedlisk. Należy zaznaczyć na mapie granice stanowiska, żeby ułatwić jego identyfikację w kolejnych etapach monitoringu.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba zebranych osobników. Wskaźnik określany w oparciu o analizę zebranych próbek materiału roślinnego, z roślin unoszonych w toni wodnej i na powierzchni akwenu. Na każdym stanowisku powinno zostać pobranych 15 próbek przy pomocy kasarka (siatki hydrobiologicznej) o średnicy obręczy 30 cm (oczka siatki 1x1 mm), każdorazowo ciągniętego na odcinku około 0,5 m. Próbkę należy pobierać zarówno z powierzchni wody, jak i z roślinności znajdującej się pod wodą, tak, żeby w danym miejscu siedlisko zostało przebadane dokładnie. Uzyskany materiał przebiera się w celu wyizolowania z niego ślimaków. W celu usprawnienia tego procesu próbki umieszcza się w pojemniku z wodą i intensywnie miesza. Większość ślimaków opada wtedy z roślin na dno. Następnie usuwa się materiał roślinny, uważnie go przedtem oglądając i wybierając pozostałe na nim ślimaki. Potem należy policzyć osobniki zatoczka łamliwego. Metoda ta jest prosta, stosunkowo szybka i pozwala określić względną liczebność zatoczka.

Jeżeli w zbiorniku występują płyty roślinności wyraźnie różniące się między sobą składem gatunkowym, tworzące odrębne mikrosiedliska, to całą procedurę powtarzamy w każdym z nich. W ten sposób dla każdego zbiornika liczba prób wynosi: 15 x liczba wyróżnionych mikrosiedlisk. W takim przypadku „liczba zebranych osobników” to średnia obliczona ze wszystkich badanych mikrosiedlisk (całkowita liczba osobników zatoczka podzielona przez liczbę wyróżnionych mikrosiedlisk).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia zbiornika. Monitorowane stanowisko należy zlokalizować na podkładzie najbardziej aktualnej ortofotomapy, a następnie w terenie zweryfikować granice stanowiska, nanosząc korekty na ortofotomapę. W większości przypadków będą to granice zbiornika lub, rzadziej, jego części. W przypadku odcinka cieku zmierzyć jego szerokość dalmierzem (na początku i na końcu stanowiska, a także w 1/4, 1/2 i 3/4 jego długości). Dane należy wprowadzić do komputera i przy pomocy oprogramowania do analiz przestrzennych (np. ArcGIS) odczytać powierzchnię stanowiska (zbiornika/odcinka cieku).

Pokrycie lustra wody przez rośliny. W oparciu o najbardziej aktualną i zweryfikowaną w terenie ortofotomapę wyliczyć powierzchnię lustra wody zbiornika/odcinka cieku zajęłą przez roślinność, korzystając z programu do analiz przestrzennych (np. ArcGIS). Następnie obliczyć procentowy udział zakrytej powierzchni w całkowitej powierzchni zbiornika/odcinka cieku.

Stałość zbiornika. Należy przeanalizować informacje, uzyskane od zarządców i właścicieli, dotyczące wysychania zbiornika. Wartością wskaźnika jest liczba lat, w których zbiornik wysychał w okresie ostatnich 10 lat.

Zarośnięcie brzegów przez rośliny ocieniające lustro wody zbiornika. Kartując pokrycie zbiornika roślinami wodnymi, należy zaznaczać odcinki brzegu pokryte wysoką roślinnością rosnącą na brzegu, taką jak drzewa i krzewy, która ocienia powierzchnię zbiornika/odcinka cieku. Następnie w programie do analiz przestrzennych (np. ArcGIS) należy odczytać długość linii brzegowej zajęłą przez rośliny ocieniające, po czym obliczyć jej procentowy udział w ogólnej długości linii brzegowej. Wskaźnik ten, co prawda, nie pozwala ocenić wielkości zacienionej powierzchni wody, ale umożliwia pośrednią ocenę jakości siedliska pod względem dostępu światła słonecznego. Im większy udział linii brzegowej z roślinnością oceniającą lustro wody, tym gorsza jakość siedliska zatoczka łamliwego, ponieważ preferowane przez zatoczka rośliny wodne nie mają optymalnych warunków do rozwoju. Zaletą tego wskaźnika jest też stosunkowo prosty sposób określania.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu jest maj i czerwiec. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 3 lata, ale nie rzadziej niż co 6 lat.

Sprzęt i materiały do badań

- kasarek o średnicy otworu 30 cm (oczka 1x1 mm);
- pojemniki do płukania prób oraz do przechowywania pozyskanego materiału;
- lupa (szkło powiększające), pęseta, pojemniki i miarka;
- przybory do pisania i formularze do notowania danych;
- odbiornik GPS;
- taśma miernicza i dalmierz;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna i ortofotomapa (np. 1:5000 lub 1:10 000).

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej oraz nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury 4056 zatoczek łamliwy <i>Anisus vorticulus</i> (Troschel, 1834)
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. Obszar Natura 2000 PLH300012 Rogalińska Dolina Warty
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. Ok. 59 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² 1,35 ha
Opis stanowiska	Opis ma ułatwić identyfikację stanowiska. Należy w nim opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne. Stanowisko obejmuje starorzecze (1,35 ha) oddalone o około 300 m od Warty. Znajduje się ono niedaleko miejscowości w województwie wielkopolskim, w powiecie poznańskim, w gminie
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska zatoczka łamliwego Woda stojąca, zbiornik izolowany od czasu wybudowania zapory w Jeziorsku w 1986 r.. Otoczenie zbiornika: 50% bór sosnowy (południe, wschód), 50% koszona łąka (zachód, północ); pojedyncze wierzby, dęby, olsze. Brak pól uprawnych w otoczeniu zbiornika. Roślinność zdominowana przez elodeidy (rogatek sztywny <i>Ceratophyllum demersum</i> , wywłócznik <i>Myriophyllum</i> sp.) pokrywające dużą część dna starorzecza (około 50%). Okresowo powierzchnię wody częściowo (do 30%) pokrywa rzęsa garbata <i>Lemna gibba</i> i trójrowkowa <i>L. trisulca</i> . Wzdłuż północnego brzegu grzybienie żółte <i>Nuphar lutea</i> oraz rdestnica pływająca <i>Potamogeton natans</i> (do 10%). Przy brzegach płyty turzyc <i>Carex</i> sp. oraz osoki aloesowatej <i>Stratiotes aloides</i> (20%). Zbiornik wypłyca się i zarasta roślinnością szuwarową jedynie przy północno-wschodnim i północno-zachodnim krańcu (około 15%). Woda przejrzysta. Dno piaszczyste (środkowa część zbiornika) i muliste (północno-wschodni i północno-zachodni kraniec), miejscami bardzo grząskie (zwłaszcza od północno-wschodniej strony – uwaga!). Maksymalna głębokość wody powyżej 2 m, wahania poziomu wody umiarkowane (maksymalne odnotowane – 30 cm). Typ siedliska przyrodniczego w miejscu pobierania prób to siedlisko o kodzie 3150 (zgodnie z zał. I. tzw. Dyrektywy Siedliskowej).
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Gatunek po raz pierwszy stwierdzony podczas badań prowadzonych metodami jakościowymi w maju 2008 r., w północno-wschodniej części zbiornika (B. Gołdyn, inf. ustna), znaleziono wówczas kilkanaście osobników. We wrześniu 2008, w tej samej części starorzecza stwierdzono sześć osobników. W maju 2009 zatoczek łamliwy znaleziony został również w innych częściach zbiornika, gdzie występował zdecydowanie mniej licznie (część środkowa – znaleziono 1 osobnika, część północno-zachodnia – 5 osobników, część północno-wschodnia – 17 osobników). Podczas pobierania próbek we wrześniu tego samego roku gatunek ten stwierdzono tylko w północno-wschodniej części starorzecza (znaleziono 8 osobników), w części środkowej znaleziono dwie puste muszle. We wszystkich przypadkach ślimak przebywał na roślinności zanurzonej.

Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Bartłomiej Gołdyn
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 15.05.2009; 17.09.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja				
Liczba zebranych osobników	19 os. Średnia obliczona ze wszystkich badanych mikrosiedlisk	U1	U1	
Siedlisko				
Powierzchnia zbiornika	1,35 ha Pierwszy rok badań, nie można ocenić zmian, jest to wielkość wyjściowa i do niej będą odnoszone wyniki kolejnych kontroli.	XX		
Pokrycie lustra wody przez rośliny	75%	FV		FV
Stałość zbiornika	0 lat/10 lat Zbiornik nie wysechł ani raz w okresie ostatnich 10 lat.	FV		
Zarośnięcie brzegów przez rośliny oceniające lustro wody zbiornika	<20%	FV		
Perspektywy zachowania	<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> Perspektywy zachowania siedliska raczej dobre; nie stwierdza się znaczącego oddziaływania czynników zagrażających. W pobliżu stanowiska (około 1,5 km) znajduje się ujęcie wody dla Poznania (zarządzane przez firmę Aquanet). Do tej pory nie odnotowano negatywnego wpływu funkcjonowania ujęcia na poziom wód w okolicznych starorzeczach. Jeśli jednak jego działalność miałaby zostać zintensyfikowana, możliwe jest obniżenie poziomu wód gruntowych i zanik/zmniejszenie powierzchni niektórych starorzeczy. Obecne użytkowanie nie wpływa jednak negatywnie na gatunek i jego siedlisko. Jest to obszar Natura 2000.			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
220	Wędkarstwo	B	0	Starorzecze jest wykorzystywane przez wędkarzy łowiących z brzegu, głównie ludność miejscową.

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
220	Wędkarstwo	C	–	Planowana jest rozbudowa i przedłużenie istniejącej ścieżki rowerowej, przez co zwiększy się dostępność starorzecza dla wędkarzy (również z Poznania), co może przyczyniać się do degradacji siedliska zatoczka łamliwego.
950	Ewolucja biocenotyczna	C	–	Zarastanie zbiornika

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> rośliny: grążel żółty <i>Nuphar lutea</i> ssaki: bóbr <i>Castor fiber</i> ślímaki: błotniarka <i>Stagnicola corvus</i> , zatoczek obrzeżony <i>Planorbis carinatus</i> , zatoczek spłaszczony <i>Hippeutis complanatus</i> (Czerwona lista PL)
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.
Wykonywane działania ochronne	<i>Syntetyczny opis</i> Brak
Propozycje wprowadzenia działań ochronnych	Jw. Brak
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań, itp.)</i> Brak
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp.</i> Ze względu na zidentyfikowane oddziaływania i zagrożenia wskazane jest coroczne prowadzenie monitoringu.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny</i>

5. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych, dla których można zaadaptować opracowaną metodykę

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana do monitorowania zwierząt o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych. Należą do nich inne ślimaki żyjące na roślinach wodnych, których siedliskiem są zarastające zbiorniki wodne.

6. Ochrona gatunku

Od 2004 r. zatoczek łamliwy podlega prawnej ochronie gatunkowej w Polsce. Do czasu utworzenia ekologicznej sieci Natura 2000 polskie stanowiska zatoczka tylko w niewielkiej części były zabezpieczone na obszarach chronionych. Obecnie część stanowisk zatoczka objęta jest różnymi formami ochrony obszarowej, w tym znajduje się w granicach 19 obszarów Natura 2000, np.: PLH260016 Dolina Czarnej Nidy, PLH140016 Dolina Dol-

nej Pilicy, PLH260018 Dolina Górnej Pilicy, PLH300031 Dolina Kamionki, PLH200023 Dolina Pisy, PLH140006 Dolina Zwolęńki, PLH100021 Grabia, PLH080036 Jeziora Gościńskie, PLH140050 Łąki Ostrówieckie, PLH220018 Mierzeja Sarbska, PLH080071 Ostoja Barlinecka, PLH300030 Ostoja koło Promna, PLH140032 Ostoja Nadliwiecka, PLH200004 Ostoja Wigierska, PLH300026 Pojezierze Gnieźnieńskie, PLC200004 Puszcza Białowieska (równocześnie Białowiecki Park Narodowy), PLH140035 Puszcza Kozienicka, PLH260041 Wzgórza Chęcińsko-Kieleckie (szczegóły: <http://natura2000.gdos.gov.pl>). Część stanowisk zatoczka łąmliwego znajduje się na obszarach, które nie podlegają ochronie prawnej. Szczegółowe badania prowadzone ostatnio w obszarach chronionych przyczyniają się do odkrywania nowych stanowisk, np. w 2010 r. w Obszarze Natura 2000 PLH280001 Dolina Drwący (J. A. Barga-Więcławska, dane niepubl.).

Podstawowym warunkiem zachowania siedlisk zatoczka łąmliwego jest utrzymanie wysokiego i stałego poziomu wód gruntowych. Melioracje osuszające i wahania poziomu wód gruntowych nie sprzyjają temu gatunkowi. Najistotniejsze zagrożenia prowadzące do degradacji siedliska zatoczka łąmliwego to likwidacja i zasypywanie drobnych, płytkich zbiorników wodnych, ich zaśmiecanie i zanieczyszczanie wody.

Obecnie dzięki działaniom związanym z wdrażaniem Dyrektywy Siedliskowej zwrócono uwagę na tego niewielkiego ślimaka. Jednak wiedza o rozmieszczeniu tego gatunku w Polsce nadal wymaga uzupełnień. Mimo opisywanych nowych stanowisk, część obszaru Polski nie została jeszcze zbadana pod kątem występowania tam zatoczka łąmliwego. Szczegółowych badań wymaga też jego biologia i ekologia.

7. Literatura

- Beran L. 1997. *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Mollusca, Gastropoda) in the Czech Republic. *Casopis Národního muzea Rada přírodovedná* 166: 55–58.
- Beran L. 2003. Monitoring populace svinutce tenkého (*Anisus vorticulus*) v ČR. Kurzívou uveden původní návrh monitorovacího plánu. – AOPK Praha (msc); http://www.nature.cz/publik_syst2/files08/metodika-Anisus-vorticulus.pdf
- Beran L. 2009. The first record of *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae) in Croatia? *Malacologica Bohemoslovaca* 8: 70.
- Castella E., Terrie, A., Pellaud M., Paillex A. 2005. Distribution d' *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) dans la plaine alluviale du Haut-Rhône français. Un Gasteropode Planorbidae listé de annexe de la "Directive Habitats". *Bull. mens. Soc. linn. Lyon*, 74 (7–8): 255–269.
- Cucherat X., Vanappelghem C. 2003. Les Mollusques continentaux du Marais de Roussent (Pas-de-Calais). *Héron* 36: 249–254.
- ETC/BD 2008. Habitats Directive Article 17 Technical Report (2001 – 2006). Overview of Biogeographical Assessments. European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment), Paris. <http://biodiversity.eionet.europa.eu/article17>
- Falkner G. 2000. *Sphaerium (Nucleocyclus) nucleus* (S.STUDER 1820) in Bayern (Bivalvia: Sphaerioidea). *Heldia* 3 (1): 11–18.
- Glöer P., Meier-Brook C., Ostermann O. 1987. Süßwassermollusken. DJN, Hamburg 85 p.
- Glöer P., Groh K. 2007. A contribution to the biology and ecology of the threatened species *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Pulmonata: Planorbidae). *Mollusca* 25 (1): 33–40.
- Jurkiewicz-Karnkowska E. 2006. Communities of aquatic molluscs in floodplain water bodies of lowland river (Bug River, East Poland). *Pol. J. Ecol.* 54: 253–266.
- Killeen I. J. 1999. The freshwater snail *Anisus vorticulus*: 1998 monitoring survey of ditches in East Anglia. *English Nature Research Report 311, Peterborough, English Nature*.

- Pellaud M. 2004. Diversité des macroinvertébrés aquatiques dans la plaine alluviale du Haut-Rhône (Brégnier-Cordon, France) Mémoire de Diplôme en Sciences Naturelles de l'Environnement, n° 102, Université de Genève.
- Piechocki A. 1979. Mięczaki (Mollusca). Ślimaki (Gastropoda). Fauna Słodkowodna Polski 7. PWN, Warszawa – Poznań.**
- Piechocki A., Riedel A. 1997 – Mollusca. W: Razowski J. (red.). Wykaz zwierząt Polski 4. Instytut Systematyki i Ewolucji Zwierząt, PAN, Kraków, s. 104–121.
- Sparks B. W. 1961. The ecological interpretation of Quaternary non-marine Mollusca. Proceedings of the Linnean Society of London 172: 71–80.
- Strzelec M. 1992. Freshwater snails of the inshore lake Sarbsko by Łeba (Northern Poland). Malak. Abh., Dresden, 7: 55–57.
- Terrier A., Castella E., Falkner G., Killeen I. J. 2006. Species account for *Anisus vorticulus* (Troschel, 1834) (Gastropoda: Planorbidae), a species listed in Annexes II and IV of the habitats directive. Journal of Conchology 39 (2): 193–205.**
- Urbański J. 1957. Krajowe ślimaki i małże. Klucz do oznaczania wszystkich gatunków dotąd w Polsce wykrytych. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa.
- Watson A. M., Ormerod S. J. 2004. The micro-distribution of three uncommon freshwater gastropods in the drainage ditches of British grazing marshes. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 14: 221–236.
- Willing M. J., Killeen I. J. 1999. *Anisus vorticulus* – a rare and threatened water snail. British Wildlife 10 (6): 412–418.**

Opracowali: **Katarzyna Zając i Bartłomiej Gołdyn**