



Modyfikacja metodyki

Poczwarówka Geyera *Vertigo geyeri*

Modyfikacja metodyki monitoringu opublikowanej w Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.

Data wprowadzenia modyfikacji do prac monitoringowych (prowadzonych na zlecenie GIOŚ):
2015-07-17

Usunięcie wskaźnika:

- Struktura wiekowa

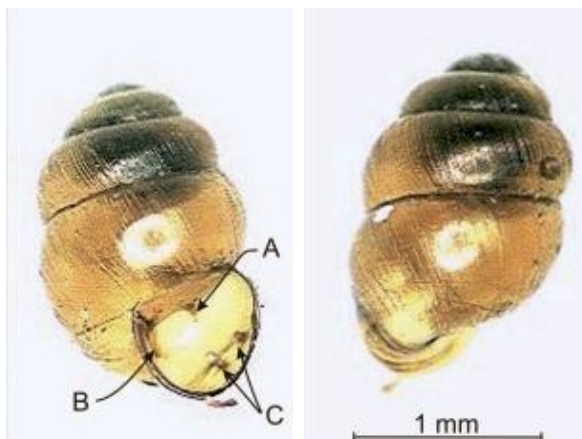
Uwaga! Poniższy tekst przedstawia pierwotną, niezmienną wersję przewodnika metodycznego.

1013 Poczwarówka Geyera

Vertigo geyeri Lindholm, 1925



Fot. 1. Poczwarówka Geyera *Vertigo geyeri* – muszla (© M. Horsák).



Fot. 2. Charakterystyczne cechy muszli poczwarówki Geyera – po lewej widok z przodu: A – ząb parietalny, B – ząb kolumelarny, C – zęby palatalne; po prawej widok z tyłu (© K. Zajac).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna (rząd, rodzina)*

Rząd: płucodyszne PULMONATA

Rodzina: poczwarówkowate VERTIGINIDAE

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

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT

* Fauna Europaea (2011) Fauna Europaea version 2.4. Web Service available online at <http://www.faunaeur.org>

W 2007 r. w 13 krajach Unii Europejskiej, w których występuje poczwarówka Geyera przygotowano raport o stanie jej ochrony, zgodnie z art. 17 Dyrektywy Siedliskowej. Tylko w 3 spośród nich stan ochrony oceniono jako właściwy, przynajmniej na części obszaru kraju. W kolejnych 6 uznano, że jest on nieznany, z powodu braku danych umożliwiają-

cych ocenę. Natomiast w pozostałych 4 krajach stan ochrony poczwarów Geyera jest niewłaściwy albo zły (ETC/BD, 2008). Mimo to opublikowana w 2011 r. Europejska czerwona lista lądowych i słodkowodnych mięczaków Unii Europejskiej zalicza ten gatunek do kategorii Least Concern (LC), która skupia gatunki o najmniejszym stopniu zagrożenia, stosunkowo szeroko rozprzestrzenione i liczne (Cuttelod i in. 2011). Odzwierciedla to wyniki badań z ostatnich lat, prowadzonych na obszarze krajów UE, które pozwoliły poznać wiele nowych stanowisk tego, dotąd bardzo słabo poznanego, gatunku.

3. Opis gatunku

Poczwarówka Geyera *Vertigo geyeri* to bardzo mały ślimak lądowy (Fot. 1, 2). Muszla tego gatunku jest jajowata, brązowa, szklista, z bardzo subtelnym, połyskującym, regularnym prążkowaniem na powierzchni. Rzeźba powierzchni bardzo delikatna. Ślimak kończy wzrost z osiągnięciem dojrzałości płciowej. W otworze muszli osobników dorosłych znajdują się 4 wąskie zęby (niekiedy mniej): 1 parietalny, 1 kolumelarny i 2 palatalne, a otwór otoczony jest delikatnym zgrubieniem zwanym wargą (Pokryszko 1990). Zęby stosunkowo delikatne, jaśniejsze od muszli, bez wyraźnego zgrubienia u ich podstawy (callus). Skręty muszli, których u dorosłych osobników jest 4–5, są stosunkowo wypukłe. Brak tzw. zgrubienia karkowego. Szklisto połyskująca muszla ma kolor blado czerwono-brązowy. Może ona osiągać wysokość 1,63–1,93 mm, przy szerokości 1,1 mm (Pokryszko 1990).

Jak u wszystkich ślimaków, tak i u poczwarów Geyera w ciele można wyróżnić głowę, nogę, płaszcz i asymetryczny worek trzewiowy. Ten ostatni w całości znajduje się wewnątrz prawoskrętnej muszli. Otacza go płaszcz, posiadający fałd na wysokości ostatniego skrętu, tworzący jamę płaszczową. Jest to komora, w której znajdują się ujścia układów: pokarmowego, wydalinczego i rozrodczego oraz tzw. płuco – organ odpowiedzialny za wymianę gazową. Ujście jamy płaszczowej znajduje się za prawym czułkiem ślimaka.

Widoczne na zewnątrz muszli ciało poczwarów Geyera jest ciemnoszare, niemal czarne, krępe, z mięsistymi grubymi czułkami, których zwieńczeniem są oczy. Otwór gębowy znajdujący się na spodzie głowy wyposażony jest w charakterystyczną dla ślimaków tarkę (radula), służącą do pobierania pokarmu.

Zaobserwowanie poczwarów Geyera w terenie jest trudne z uwagi na bardzo małe rozmiary tego ślimaka, jego tryb życia oraz behavior. Poczwarówka Geyera żyje wśród niskich roślin blisko powierzchni gruntu, wśród mchów i ściółki. Okresy niekorzystnych warunków spędza wciągnięta głęboko do muszli.

W warunkach niskiej wilgotności powietrza, zwłaszcza latem gdy jest gorąco i przy silnym nasłonecznieniu, poczwówki przemieszczają się w wilgotniejsze miejsca blisko gruntu i chowają się wśród głębszych warstw ściółki albo w glebie. Szanse dostrzeżenia ich rosną wraz ze wzrostem wilgotności powietrza, np. gdy na roślinach występuje rosa albo po deszczu, ponieważ wtedy chętniej pełzają po liściach roślin lub mchach.

W Polsce stwierdzono występowanie 17 gatunków poczwówek z rodzaju *Vertigo*, występowanie kolejnego nie jest do końca wykluczone. Spośród nich 6 gatunków może występować w siedliskach preferowanych przez poczwarówkę Geyera. Dwa z nich są lewoskrętne i ta cecha pozwala dość łatwo je odróżnić od poczwarów Gey-

era. Są to poczwarówka zwężona *Vertigo angustior* i poczwarówka drobna *V. pusilla*. Pozostałe 4 są prawoskrętne jak poczwarówka Geyera. Poczwarówka rozdęta *V. antivertigo* i prążkowana *V. substriata* mają w otworze muszli większą liczbę zębów, których u poczwarówki Geyera jest cztery (por. Fot. 2. na str. 464 i Fot. 4. na str. 485). Skorupka poczwarówki karliczki *V. pygmaea* nie jest lśniąca jak muszla poczwarówki Geyera i ma zgrubienie na karku skorupki (po zewnętrznej stronie muszli w niewielkiej odległości od brzegu otworu), przebiegające równolegle do brzegów otworu. Na skorupce poczwarówki Geyera brak takiej struktury. Muszla poczwarówki Geyera charakteryzuje się szczególną mikrostrukturą powierzchni, którą tworzą prawie równoległe, anastomozujące prążki periostracum (Fot. 1, 2). Poczwarówka zmienna *V. genesii* na ogół nie ma ząbków w otworze.

4. Biologia gatunku

Pokarmem poczwarówki Geyera są szczątki rozkładających się roślin, znajdujące się w ściółce oraz drobne organizmy, głównie glony i bakterie, które rozwijają się na nich (Cameron i in. 2003).

Biologia poczwarówki Geyera nie została jak dotąd szczegółowo opisana. Można przypuszczać, że jest dość podobna do innych gatunków poczwarówek. W 1992 r. Pokryszko opisała wyniki obserwacji cyklu życiowego poczwarówki drobnej, prowadzonych w laboratorium (z zapewnieniem stałych warunków wilgotności i dostępu do pożywienia). Poczwarówka drobna składa jaja od początku marca do końca października. Nasilenie tego procesu obserwuje się w kwietniu, maju i czerwcu. Osobnik składa od 1 do 10 pojedynczych jaj (Cameron i in. 2003). Po około dwóch tygodniach wylęgają się młode. Dojrzewanie trwa niecały rok (Falkner i in. 2001). Dojrzały płciowo osobnik, który zakończył wzrost, ma w otworze muszli zęby – struktury stanowiące tzw. uzbrojenie otworu. Proces składania jaj może poprzedzać kopulacja, ale nie jest to warunek konieczny (Pokryszko 1992). W populacjach poczwarówki drobnej stwierdza się osobniki eufalliczne, mające męskie narządy kopulacyjne i afalliczne, u których brak tych narządów (Pokryszko 1987). Takie osobniki podczas aktu płciowego z osobnikiem eufallicznym mogą pełnić jedynie rolę samicy. Z obserwacji poczwarówki drobnej wynika, iż formy afalliczne zdolne są do samozapłodnienia, co więcej, ze względu na niewielki udział w populacji form eufallicznych (i tym samym rzadko zachodzący proces kopulacji), stanowi ono główną formę rozmnażania. Poza tym, możliwość samozapłodnienia ułatwia odtworzenie zubożałej populacji (na przykład po zimie), bądź też zasiedlenie nowego miejsca przez pojedyncze osobniki. Może to jednak wpływać na małą zmienność genetyczną populacji. W niektórych populacjach poczwarówki Geyera ponad 80% osobników dorosłych jest afalliczna (Cameron 2003).

Młode osobniki, które pojawiają się wiosną, osiągają dojrzałość w różnym czasie w zależności od położenia stanowiska, ale najczęściej w środku lata. Poczwarówki Geyera mogą żyć kilkanaście miesięcy. Maksymalne liczebności stwierdzano stwierdzano jesienią – we wrześniu i październiku (Cameron i in. 2003). Populacje poczwarówki Geyera mają stosunkowo niskie zagęszczenia, jednak z Wysp Brytyjskich opisywano stanowiska, na których zagęszczenie sięgało 200 osobników/m² (Killeen 2003).

5. Wymagania siedliskowe

Poczwarówka Geyera występuje w siedliskach otwartych, w miejscach zasilanych wodami mineralnymi z wytrącającym się węglanem wapnia (Schenkova i in. 2012; Fot. 3). Są to zazwyczaj siedliska o powierzchni ograniczonej do kilku m². Często znajdują się w terenie lekko nachylonym (Colville 1998, Horsák 2005, Horsák, Hájek 2005). Opisywano stanowiska ze źródeł, żyznych młak i torfowisk alkalicznych, gdzie ślimak zajmował zwykle ich okrajki. Siedliska na opisywanych stanowiskach były identyfikowane jako typy siedlisk przyrodniczych z załącznika I Dyrektywy Siedliskowej, o kodach: 7140, 7210, 7220, 7230, 7240.



Fot. 3. Siedlisko poczwarówki Geyera: siedlisko otwarte z wysokim poziomem wód gruntowych, w miejscach porośniętych niskopiennymi turzycami i mchami, zasilanych wodami mineralnymi, z wytrącającym się węglanem wapnia, A – mikrosiedlisko na Podhalu (© K. Zając); B – siedlisko gatunku na Lubelszczyźnie (© V. Schenková).

Poczwarówka Geyera to relikt polodowcowy i wskaźnik cennych przyrodniczo torfowisk węglanowych, na których utrzymuje się od tysięcy lat (Hájek i in. 2010). Przebywa najczęściej u podstawy drobnych turzyc, np. turzycy łuszczkowatej *Carex lepidocarpa* lub rzadziej marzycy *Schoenus* sp. albo pośród mchów, np. z rodzaju żebrowiec *Cratoneuron* (Fot. 3). Stwierdzana też była w strefie między powierzchnią wody a roślinnością, na otwartych płatach powierzchni podłoża. Wymaga stałego, wysokiego poziomu wód gruntowych i nie toleruje jego większych wahań.

Wymagania siedliskowe poczwarówki Geyera były przedmiotem szczegółowych badań. Wymaga ona do życia wysokiej wilgotności względnej w mikrosiedlisku (powyżej 80%) oraz wysokiego poziomu wód gruntowych (około 0,1 m poniżej powierzchni gruntu) (Kuczyńska, Moorkens 2010). Zamieszkiwane przez tego ślimaka podmokłe siedliska zasilane są wodami o raczej zasadowym charakterze. W badaniach Horsáka i Hájka (2005) wykazano, że w zakresie pH od 6 do 8, wraz ze wzrostem wartości pH wody gruntowej, rośnie zagęszczenie poczwarówek. Wody zasilające siedliska poczwarówki są wodami zmineralizowanymi, ale nie mogą to być wody ze zbyt dużą zawartością rozpuszczonych jonów. Dobrym wskaźnikiem mineralizacji wody jest przewodność elektrolityczna (konduktywność, przewodnictwo właściwe), która mierzy zdolność wody do przewodzenia prądu elektrycznego. Wartość przewodności zależy od zawartości rozpuszczonych w wodzie jonów i od jej temperatury. W tej samej publikacji (Horsák, Hájek 2005) podano optymalną wartość przewodności elektrolitycznej wody gruntowej, przy której poczwarówki osiągają najwyższe zagęszczenia – $360 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ (z automatyczną kompensacją temperatury, czyli po przeliczeniu pomiaru do wartości przewodności elektrolitycznej właściwej w temperaturze standardowej 25°C). Wraz ze wzrostem lub obniżaniem się wartości przewodności zagęszczenie ślimaków zmniejszało się.

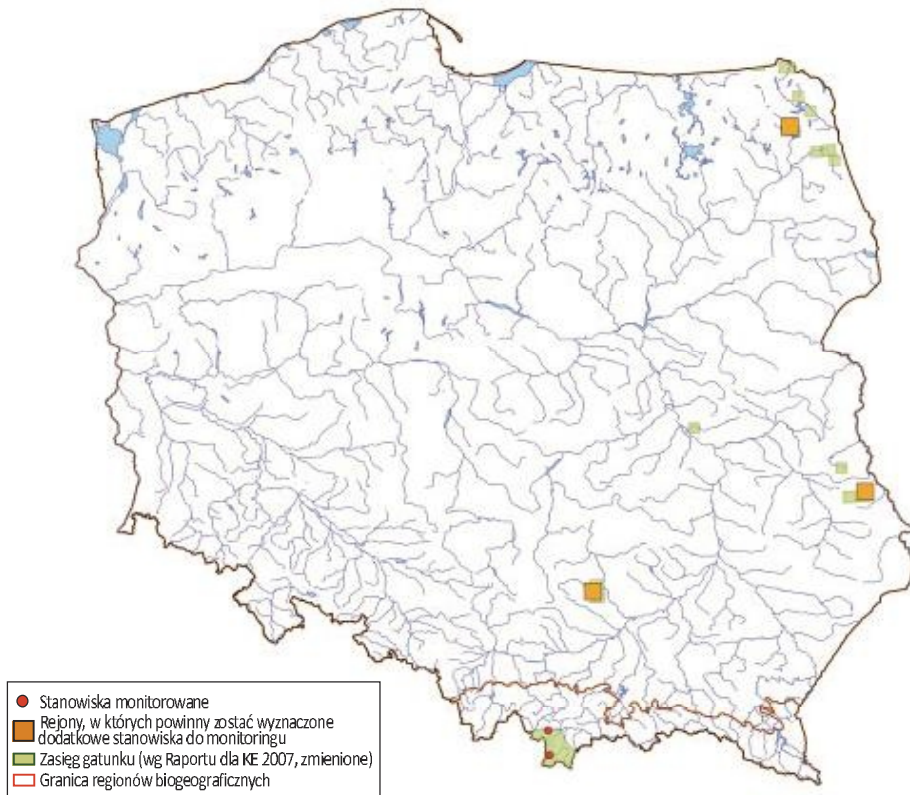
W ciągu życia poczwarówka Geyera nie zmienia miejsca występowania; zimuje tam, gdzie przebywa w cieplejszych porach roku. Wyraźnie zwiększa aktywność w warunkach wyższej wilgotności.

Ze względu na niewielką powierzchnię siedlisk ich degradacja może dość szybko doprowadzić do zniszczenia populacji na danym stanowisku. Zagrożenie takie istnieje np. w Karpatach, gdzie rozwija się zabudowa i w związku z tym łąki na gruntach przeznaczonych pod zabudowę są osuszane. Nasila się również proces ujmowania wód źródeł do celów użytkowych, a wokół ocembrowanego źródła zmieniają się warunki i siedlisko podlega degradacji.

Jest to tym istotniejszy problem, że poczwarówki Geyera mają stosunkowo niewielkie możliwości „ucieczki” z zagrożonych i podlegających degradacji miejsc. Nie opisano dotychczas żadnego mechanizmu rozprzestrzeniania się tych ślimaków. Przypuszcza się, że w pewnych, szczególnych okolicznościach poczwarówki mogą być przenoszone na znaczne odległości przez ptaki związane z podmokłymi siedliskami albo przez pasące się ssaki (Cameron i in. 2003).

6. Rozmieszczenie gatunku

Poczwarówka Geyera to gatunek borealno-alpejski: żyje w Skandynawii między 60° a 62° N szerokości geograficznej, w północno-zachodniej Rosji, na Wyspach Brytyjskich



Ryc. 1. Lokalizacja stanowisk monitoringu poczwarówki Geyera w Polsce na tle jej zasięgu geograficznego z uwzględnieniem najnowszych danych o występowaniu gatunku (Schenkóvá i in. 2012).

i w Irlandii, w Danii, w Alpach: w Niemczech, Szwajcarii i Austrii, a także na Łotwie i Litwie, w Czechach i Słowacji oraz w Polsce.

W naszym kraju uznawana jest za relikty polodowcowy. Do niedawna podawana była jedynie ze stanowisk subfossylnych (Pokryszko 1990, Alexandrowicz 2006, Alexandrowicz, Alexandrowicz 2011). Pod koniec lat 1990. odnaleziono stanowiska tego mięczaka na Podhalu (Horsák 2005 i dane niepubl., Horsák, Hájek 2005). W ostatnich latach opisano ten gatunek z ponad dwudziestu stanowisk w wyżynnej i w nizinnej części Polski (Barga-Więclawska dane niepubl., Schenkóvá i in. 2012; Ryc. 1).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Przed 2009 rokiem poczwarówka Geyera nie była obiektem monitoringu w Polsce. Przedstawiona poniżej koncepcja monitoringu tego ślimaka została opracowana na podstawie doświadczeń zebranych 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, które objęło odkryte kilka lat wcześniej stanowiska poczwarówki Geyera. Przyjęte ustalenia i metody mogą w miarę gromadzenia nowych danych ulec zmianom.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu populacji poczwarówki Geyera i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 1 i 2.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji poczwarówki Geyera

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Zagęszczenie	Liczba os./m ²	Policzenie osobników zebranych w próbach ilościowych i przeliczenie na m ² ; podać średnią z 10 prób
Struktura wiekowa	%	Obliczenie procentowego udziału w próbach osobników młodych, czyli takich, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i uzbrojenie jej otworu

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji poczwarówki Geyera

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Zagęszczenie	>10 os./m ²	<10 os./m ² >1 os./m ²	W próbach trafiają się tylko pojedyncze stare osobniki (<1 os./m ²) albo puste muszle, albo brak żywych osobników lub pustych muszli
Struktura wiekowa	Obecne osobniki dojrzałe a osobniki młode stanowią >25% ogółu	Osobniki młode stanowią <25% ogółu	Obecne tylko nieliczne stare osobniki albo puste muszle i brak młodych

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

Uwaga: Waloryzacja wskaźników stanu populacji opiera się na wynikach badań w Karpatach na pograniczu polsko-słowackim (Horsák 2005) oraz badań populacyjnych prowadzonych w innych częściach Europy (np. Cameron 2003, Holyoak 2003, Valovirta 2003). Liczebności osiągane przez poczwarówkę Geyera w analizowanych badaniach wahały się od 1 do ok. 200 osobników na m² w próbach materiału roślinnego zebranego z powierzchni bogatego w wapń otwartego siedliska podmokłego (ściółka, mchy i rośliny naczyniowe z wierzchnią warstwą gleby). Stanowiska opisywane jako gorsze od optymalnych charakteryzowały się zagęszczeniami, które nie przekraczały 10 os./m². Odnotowano również bardzo duże różnice w liczebności między poszczególnymi latami. Udział młodych osobników w próbach pobieranych jesienią był wyższy niż 25% całkowitej liczby poczwarówek Geyera, ale nie przekraczał 75%.

Wskaźniki kardynalne

- zagęszczenie

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska poczwarówki Geyera i sposób ich waloryzacji przedstawiono w tabelach 3 i 4.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska poczwarówki Geyera

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia potencjalnego siedliska	ha/a/m ²	Określenie powierzchni płatów siedliska odpowiedniego dla gatunku w oparciu o materiały kartograficzne i szkice terenowe
Odczyn wody	pH	Pomiar pH-metrem do badań terenowych
Przewodność elektrolityczna wody	μS·cm ⁻¹	Pomiar konduktometrem do badań terenowych
Stopień zarośnięcia	%	Określenie jaka część powierzchni stanowiska jest zarośnięta przez drzewa, krzewy i/lub trziny (ocena ekspercka)
Stopień wilgotności	Wskaźnik opisowy	Określenie w pięciostopniowej skali według metody opracowanej przez Killeen, Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Wskaźnik opisowy	Wskaźnik określany na zasadzie oceny eksperckiej w trzystopniowej skali (por. Tab. 4) w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy Geoportal), szkic terenowy i wizję terenową na stanowisku

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska poczwarówki Geyera

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Nie zmieniła się lub wzrosła w stosunku do pierwszej kontroli	Zmniejszyła się o nie więcej niż 30% w stosunku do powierzchni z pierwszej kontroli	Zmniejszyła się o ponad 30% w stosunku do powierzchni z pierwszej kontroli
Odczyn wody	7–8	6,5–7	Inny niż dla FV i U1
Przewodność elektrolityczna wody	300–440 μS·cm ⁻¹	165–300 lub 440–485	Inna niż dla FV i U1
Stopień zarośnięcia	<40%	40–70%	>70%
Stopień wilgotności	≥80% prób kwalifikuje się do 2 i/lub 3 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)	≥80% prób kwalifikuje się do 4 stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003) oraz przypadki, które nie kwalifikują się jako FV i U2	≥80% prób kwalifikuje się do 1 i/lub stopnia skali Killeen'a i Moorkens (2003)
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku nie pofragmentowane, jednorodny płat	Siedlisko w niewielkim stopniu pofragmentowane i/lub uruchomione procesy prowadzące do fragmentacji i/lub ich początkowa faza	Siedlisko na stanowisku pofragmentowane (np. kilka niewielkich płatów szuwarów, podmokłych i wilgotnych łąk)

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Stan populacji ocenia się jako właściwy (FV), jeśli wskaźnik *zagęszczenie* oceniono na FV, a ocena wskaźnika *struktura wiekowa* jest nie niższa niż U1. Stan populacji ocenia się jako zły (U2), gdy wskaźnik *zagęszczenie* oceniono na U2, bez względu na ocenę wskaźnika *struktura wiekowa*. Inne kombinacje wskaźników dają ocenę stan populacji niezadowalający (U1).

Ocena stanu siedliska

Stan siedliska ocenia się jako właściwy (FV), gdy wartości przynajmniej trzech wskaźników oceniono na FV i brak ocen U2. Stan siedliska ocenia się jako zły (U2), gdy wartości przynajmniej dwóch wskaźników oceniono na U2. Inne kombinacje wskaźników dają ocenę stan niezadowolający (U1).

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania gatunku to prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na najbliższe 10–15 lat. Jest to ocena ekspercka. Wychodząc od aktualnego stanu populacji i siedliska, uwzględniając obserwowane trendy zmian tych parametrów oraz wszelkie działania i plany (np. zmiany użytkowania terenu, na którym znajduje się stanowisko), których skutki mogą na nie wpłynąć, przewiduje się stan populacji i siedliska na badanym stanowisku w przyszłości. Gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się przez dłuższy czas, albo gdy stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości, perspektywy zachowania gatunku są dobre (FV). Jeśli podejrzewamy, że właściwy (FV) stan gatunku ulegnie pogorszeniu, to w zależności od skali przewidywanych zmian, perspektywy oceniamy jako niezadowolające (U1) lub złe (U2). Jeśli przypuszczamy, że aktualny niezadowolający stan się utrzyma, to perspektywy są również niezadowolające (U1), a jeśli pogorszy to perspektywy są złe (U2). Podobnie, jeśli aktualny zły (U2) stan prawdopodobnie się utrzyma.

Ocena ogólna

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

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowisko do monitoringu to obszar źródliskowych młak eutroficznych lub torfowisk węglanowych, na których stwierdzono występowanie poczwarówki Geyera we wcześniejszych badaniach. Powierzchnia stanowiska nie powinna przekraczać 1 ha. Granice stanowiska należy poprowadzić wzdłuż łatwych do zidentyfikowania w terenie elementów środowiska, np. wzdłuż cieku, wzdłuż granicy lasu, łąki.

Dla każdego stanowiska (powierzchni monitoringowej) należy podać współrzędne geograficzne wyznaczające jego środek. Ponadto, należy sporządzić opis stanowiska wraz z dokumentacją fotograficzną siedlisk i zaznaczyć jego granice na mapie, by ułatwić jego identyfikację w kolejnych etapach monitoringu.

Podczas wyznaczania stanowiska należy pamiętać, że gatunek najczęściej występuje w niewielkich płatach roślinności, o powierzchni najwyżej kilku m², porastającej wypływy wód mineralnych ze znaczną zawartością węglanu wapnia. W obrębie stanowiska

mogą one tworzyć mozaikę z innymi zbiorowiskami roślinnymi, jednak wyraźnie odcinając się na tle otoczenia. Stanowisko powinno wyróżniać się obecnością zbiorowisk zdominowanych przez niskopienne turzycy i marzycy, których wysokość rzadko przekracza 40 cm, z bogatą warstwą mszaków i stałym wysokim poziomem wód gruntowych, które stagnują między niżej położonymi kępami turzyc i w zagłębieniach terenu.

Na każdym stanowisku należy skartować rozmieszczenie roślinności: płatów potencjalnego siedliska poczwarówki Geyera i innych dających się wyróżnić płatów. Należy zwrócić uwagę na wysokość roślin i zaznaczyć te płaty, w których roślinność ma 1 m wysokości lub więcej. Istotne jest również wykonanie dokumentacji fotograficznej, pokazującej stan siedliska.

Proponuje się monitorowanie gatunku w pięciu obszarach, w tym dwóch w regionie alpejskim na Podtarzu i na Torfowiskach Orawsko-Nowotarskich, w sumie 6 stanowisk objętych monitoringiem w 2009 r. W związku z wykryciem nowych stanowisk w regionie kontynentalnym (np. Schenkova i in. 2011), należy jeszcze włączyć do monitoringu po 2–3 stanowiska na Podidziu, w okolicach Chelma i w północnej części województwa podlaskiego. W związku ze słabym poznaniem rozmieszczenia gatunku w Polsce należy liczyć się z tym, że w przyszłości lista stanowisk do monitoringu krajowego będzie wymagała poszerzenia.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Zagęszczenie i struktura wiekowa. Na stanowisku należy znaleźć miejsca, które najbardziej odpowiadają opisom właściwego siedliska poczwarówki Geyera. W tych miejscach należy pobrać 10 prób roślinności, ściółki i wierzchniej warstwy gleby, z powierzchni 25x25 cm² każda, najlepiej przy pomocy ramki Oaklanda. Należy zanotować współrzędne geograficzne punktów poboru prób i ewentualnie zaznaczyć je w terenie (plastikowymi kołkami), aby wyeliminować pobieranie prób z tego samego miejsca w kolejnych latach badań. Próby należy płukać na sicie o wielkości oczek 0,5 mm. Z uzyskanego w ten sposób materiału należy wybrać i policzyć osobniki poczwarówki Geyera. Wartość wskaźnika określić przeliczając liczbę osobników na m².

Równocześnie należy zanotować, ile jest młodych osobników wśród wszystkich zebranych. Przyjmuje się, że za młode powinny być uznane osobniki, u których nie wykształciła się jeszcze całkowicie muszla i uzbrojenie otworu. Następnie należy policzyć udział procentowy młodych w ogólnej liczbie osobników poczwarówki Geyera stwierdzonych we wszystkich próbach na stanowisku.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia potencjalnego siedliska. W celu określenia powierzchni potencjalnego siedliska najpierw należy skartować płaty roślinności spełniające wymagania siedliskowe gatunku przy pomocy odbiornika GPS. Dane należy wprowadzić do programu komputerowego do analizy danych przestrzennych (ArcGIS), który pozwoli na określenie powierzchni poszczególnych płatów. Wartość wskaźnika to sumaryczna powierzchnia płatów odpowiedniego siedliska.

Stopień zarośnięcia. W terenie należy skartować płaty roślinności wyższej niż 1 m przy pomocy odbiornika GPS. Dane należy przeanalizować, wykorzystując program ArcGIS. Wartość wskaźnika to sumaryczna powierzchnia płatów roślinności wysokopiennej (>1 m wysokości) na stanowisku.

Odczyn i przewodność elektrolityczna wody. W miejscach, gdzie zostały pobrane próby do oceny zagęszczenia poczwarówek należy zmierzyć odczyn i przewodność elektrolityczną wody. Do tego celu wykorzystuje się mierniki terenowe: pH-metr i konduktometr. Następnie wylicza się wartość najczęstszą (modalną).

Stopień wilgotności. Wilgotność siedliska określa się opisowo, w pięciostopniowej skali, opracowanej przez Killeen, Moorkens (2003):

1. Sucho – nie widać wilgoci na powierzchni gruntu.
2. Wilgotno – grunt wyraźnie wilgotny, lecz woda nie pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
3. Mokra – woda pojawia się przy naciśnięciu gruntu (np. stąpnieniu).
4. Bardzo mokro – kałuże stojącej wody, ale jej głębokość nie przekracza 5 cm.
5. Miejsca zalane wodą – głębokość wody ponad 5 cm.

W terenie należy skartować (GPS) płaty o danym stopniu wilgotności. Dane należy analizować przy użyciu programu komputerowego do analiz przestrzennych (ArcGIS), w którym obliczymy powierzchnię płatów siedliska o danym stopniu wilgotności i dla każdego wyróżnionego stopnia wilgotności określimy udział procentowy w powierzchni siedliska. Dominujący powierzchniowo stopień wilgotności jest wartością wskaźnika.

Fragmentacja siedliska. Wskaźnik określa się opisowo w trzystopniowej skali w oparciu o analizę materiałów kartograficznych (ortofotomapy [Geoportal], szkic terenowy) i wizję terenową na stanowisku. Jest to ocena ekspercka. Należy ustalić, czy siedlisko występuje w jednym płacie czy w większej liczbie płatów, a jeśli w jednym, to czy zaznaczają się jakieś procesy prowadzące do jego fragmentacji.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem do prowadzenia monitoringu wydaje się jesień, ponieważ we wrześniu i październiku poczwarówka Geyera osiąga największe liczebności. Łatwiej wtedy stwierdzić jej obecność, co jest istotne zwłaszcza na stanowiskach, gdzie gatunek występuje w niskich zagęszczeniach. Zaleca się prowadzenie monitoringu co 2–3 lata.

Sprzęt i materiały do badań

- kalosze inne nieprzemakalne obuwie;
- kwadratowa ramka (tzw. ramka Oaklanda) o wymiarach 25x25 cm;
- nóż z piłką, ostra łopatką, „pazurki” ogrodnicze;
- sitko o średnicy oczek 0,5 mm;
- plastikowe paliki;
- przybory do pisania i formularze do notowania danych;
- dokładna mapa i GPS do wyznaczenia środkowych współrzędnych geograficznych stanowiska;
- aparat fotograficzny;
- dokładna mapa topograficzna (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 1013 poczwarówka Geyera <i>Vertigo geyeri</i> Lindholm, 1925
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Obszary Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Obszar Natura 2000 Południowomałopolski Obszar Chronionego Krajobrazu
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. 920 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a, m ² Ok. 10 a
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać jak dotrzeć na stanowisko. Stanowisko znajduje się na gruntach wsi na zachód od, przy północnych granicach, obejmując fragment rozległej polany w rejonie
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Krótką charakterystykę siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska poczwarówki Geyera Siedlisko obejmuje płat torfowiska ze zbiorowiskami młaki koźlikowo-turzycowej <i>Valeriano-Caricetum flavae</i> w mozaice ze zbiorowiskami torfowiskowymi, młakami kwaśnymi, turzycowiskami, zarastające wierzbą i świerkiem. Teren jest nachylony w kierunku północnym i tam spływają strumyki. Stosunki wodne wydają się być niezakłócone. Na stanowisku jest wilgotno, a w zagłębieniach pojawia się woda. W miejscach wyniesionych dominują torfowce oraz zarośla krzewów i podrostów drzew. W warstwie mchów dominują mchy brunatne (70%). W podłożu torf, w którym stwierdza się trawertyny. Obszar ogólnie otwarty, chociaż miejscami dość zarośnięty drzewami i ocieniony. Znajdujące się w ekspansji krzewy i drzewa coraz bardziej zaciniają stanowisko (obecnie ok. 50–60%). Typ siedliska przyrodniczego w miejscu pobierania prób to 7230 (zgodnie z zał. I 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 znaleziony przez Michała Horská: Horská M. 2005. 11. Molluscs. W: A. Pouličková, M. Hájek, K. Rybniček (eds.). Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians. Palacký University Press Olomouc: 197–208. Dotychczas brak innych danych dotyczących <i>Vertigo geyeri</i> i siedliska tego ślimaka na tym obszarze.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Katarzyna Zając
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 23.08.2009; 10.09.2009

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena
Populacja				
Zagęszczenie	6 os./m ²		U1	U1
Struktura wiekowa	33% Stwierdzone zagęszczenie młodych – 2 os./ m ²		FV	
Siedlisko				
Powierzchnia potencjalnego siedliska	4 a Pierwszy rok badań, nie można ocenić zmian, jest to wielkość wyjściowa i w stosunku do niej będą oceniane wyniki kolejnych kontroli.		FV	FV
Odczyn wody	pH 7,2		FV	
Przewodność elektrolityczna wody	323 μS·cm ⁻¹		FV	
Stopień zarośnięcia	50% Powierzchnia stanowiska zajęta przez drzewa i krzewy wynosi 5 arów.		U1	
Stopień wilgotności	3 stopień skali 90% prób – 3 stopień skali (miejsce mokre– woda pojawia się przy stąpieniu)		FV	
Fragmentacja siedliska	Siedlisko na stanowisku występuje w mozaice ze zbiorowiskami torfowiskowymi i z turzycowiskami oraz wkraczającym lasem (drzewa i krzewy), ale zachowana została łączność między płatami siedliska.		U1	
Perspektywy zachowania	Krótka 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 Perspektywy zachowania siedliska raczej dobre; teren jest użytkowany ekstensywnie (pasterstwo: przejście stada owiec na polany, zbieranie grzybów i jagód: żurawina, borówka), istnieje plan ochrony uwzględniający zachowanie tego typu siedlisk, 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
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Sukcesja w kierunku zbiorowisk torfowiskowych oraz lasów i zarośli bagiennych
290	Inne formy połowienia ryb i kolekcjonowania	C	0	Zbieranie jagód i grzybów
140	Wypas	C	–	Wypas owiec, które wędrują przez to torfowisko na otaczające polany, ale przechodząc zgryzają roślinność, a przede wszystkim wydeptują siedlisko. Z drugiej strony, wypas zapobiega zarastaniu.

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Proces sukcesji wtórnej zbiorowisk nieleśnych w kierunku lasu (zarastanie)
140	Wypas	C	–	Wypas owiec, które wędrują przez to torfowisko na otaczające polany, ale przechodząc zgryzają roślinność, a przede wszystkim wydeptują siedlisko. Z drugiej strony, wypas zapobiega zarastaniu.
600	Infrastruktura sportowa i rekreacyjna	C	–	Zabudowa na terenach sąsiadujących z torfowiskiem przede wszystkim związana z rozwojem turystyki na otaczających terenach. Wspólnota Leśna wniosła o uruchomienie hotelu i usług turystycznych przy parkingu na Siwej Polanie. Rzeczywiście usługi turystyczne są tam potrzebne, jednak na razie urzędy negatywnie zaopiniowały budowę hotelu.
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) kruszczyk błotny <i>Epipactis palustris</i></i>			
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne</i> Nie stwierdzono.			
Wykonywane działania ochronne	<i>Np. ochrona ścisła, koszenie, podwyższenie poziomu wody, wypas, inne działania renaturyzacyjne</i> Obecnie nie wykonuje się na tym stanowisku żadnych działań ochronnych.			
Proponowane wprowadzenia działań ochronnych	<i>Jw.</i> Konieczne wprowadzenie działań ochronnych zapobiegających zarastaniu przez drzewa i krzewy oraz odwadnianiu obszaru (utrzymanie istniejących stosunków wodnych) i jego dalszej eksploatacji.			
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań, itp.).</i> Brak			
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe</i> Brak			
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 opracowana metodyka może zostać zaadaptowana

Opracowana metodyka może zostać zaadaptowana, w części lub w całości, do monitorowania zwierząt o podobnej biologii i wymaganiach ekologicznych. Należą do nich inne ślimaki związane z podmokłymi siedliskami przebywające najczęściej na roślinach i w ściółce, stwierdzane w takim samym siedlisku jak np. poczwarówka górska *Pupilla alpicola* – gatunek w Polsce znany tylko z kilku stanowisk, chroniony.

6. Ochrona gatunku

Od 2004 r. poczwarówka Geyera podlega prawnej ochronie gatunkowej w Polsce. Do czasu powołania sieci obszarów chronionych Natura 2000, większość obecnie znanych polskich stanowisk poczwarówki Geyera nie była objęta ochroną obszarową. Obecnie znajdują się one w granicach obszarów Natura 2000: PLH120026 Polana Biały Potok, PLH120016 Torfowiska Orawsko-Nowotarskie, PLH260020 Dolina Mierzawy, PLH260003 Ostoja Nidziańska, PLH060024 Torfowisko Sobowice, PLH060023 Torfowiska Chełmskie, PLH060013 Ostoja Poleska, PLH140023 Bagna Orońskie, PLH200008 Dolina Biebrzy w Biebrzańskim PN, PLH200004 Ostoja Wigierska w Wigierskim PN, PLH200005 Ostoja Augustowska, PLH200016 Dolina Szeszupy, PLH200017 Torfowiska Gór Sudawskich oraz PLH280005 Puszcza Romincka w rezerwacie „Struga Żytkiejmska” (Park Krajobrazowy Puszczy Rominckiej). Niektóre stanowiska, np. w Bieniowcach u źródeł Biebrzy, nie są objęte ochroną obszarową lub, tak jak stanowisko w Chochołowie na Podhalu, znajdują się w granicach Obszaru Chronionego Krajobrazu, który nie zapewnia odpowiedniej ochrony.

Podstawowym warunkiem ochrony tego ślimaka jest zachowanie jego siedlisk w dobrej kondycji. Najistotniejszym warunkiem jest utrzymanie wysokiego i stałego poziomu wód gruntowych na stanowiskach. Nie tylko osuszanie, ale też wahania poziomu wód gruntowych nie sprzyjają tej poczwarówce. Ustalono, że spośród antropogenicznych oddziaływań, które można również wykorzystać do poprawy stanu siedlisk poczwarówki, dopuszczalny jest umiarkowany wypas.

7. Literatura

- Alexandrowicz W.P. 2006. Zespoły mięczaków w późnoglacialnych i holocenijskich osadach jezior północnej Polski. XXII Krajowe Seminarium Malakologiczne, Huta Szklana-Kielce-Święty Krzyż, Materiały konferencyjne. Akademia Świętokrzyska: 8.
- Alexandrowicz S.W., Alexandrowicz W.P. 2011. Analiza malakologiczna: metody badań i interpretacji. Rozprawy Wydziału Przyrodniczego PAU t.3. Kraków: 302.
- Cameron R.A.D. 2003. Life-cycles, molluscan and botanical associations of *Vertigo angustior* and *Vertigo geyeri* (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 95–110.
- Cameron R.A.D., Colville B., Falkner G., Holyoak G.A., Hornung E., Killeen I.J., Moorkens E.A., Pokryszko B.M., von Proschwitz T., Tattersfield P., Valovirta I. 2003. Species accounts for snails of the genus *Vertigo* listed in Annex II of the Habitats Directive: *V. angustior*, *V. genesii*, *V. geyeri* and *V. moulinsiana*. *Heldia* 5, 7: 151–172.
- Colville B. 1998. The conservation status of *Vertigo geyeri* LINDHOLM, 1924 and *V. genesii* (GREDLER, 1852) in the British Isles. W: Killeen I.J., Seddon M.B., Holmes A.M. (red.). Molluscan Conservation: a strategy for the 21st century. Journal of Conchology, Special Publication 2: 303–306. London.
- Cuttelod A., Seddon M., Neubert E. 2011. European Red List of Non-marine Molluscs. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- 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. 2003. The status of the four Annex II species of *Vertigo* in Bavaria (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 59.72.

- Hájek M., Horsák M., Tichý L., Hajkova P., Dite D., Janrichova E. 2011. Testing a relict distributional pattern of fen plant and terrestrial snail species at the Holocene scale: a null model approach. *Journal Biogeography*, 38: 742–755.
- Holyoak G. A. 2003. Upland habitats of *Vertigo geyeri* in Ireland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 119–123.
- Horsák M. 2003. How to sample mollusc communities in mires easily. *Malacologica Bohemoslovaca* 2: 11–14.
- Horsák M., Hájek M. 2005. Habitat requirements and distribution of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Western Carpathian rich fens. *Journal of Conchology* 38: 683–700.**
- Horsák M. 2005. Molluscs. W: Poulíčková A., Hájek M., Rybniček K. Ecology and palaeoecology of spring fens of the West Carpathians, s. 197–209. Palacký University Press Olomouc.**
- Killeen I. J. 2003. A review of EUHSD *Vertigo* species in England and Scotland (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 73–84.
- Kuczyńska A., Moorkens E. 2010. Micro-hydrological and micro-meteorological controls on survival and population growth of the whorl snail *Vertigo geyeri* Lindholm, 1925 in groundwater fed wetlands. *Biological Conservation* 143; 8: 1868–1875.**
- Oakland F. 1930. Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. I. Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere. Berlin, 16 (3–4): 748–804.
- Pokryszko B.M. 1987. On the aphyllity in the *Vertiginidae* (Gastropoda: Pulmonata: Orthurethra). *Journal of Conchology* 32: 365–375.
- Pokryszko B.M. 1990. The *Vertiginidae* of Poland (Gastropoda: Pulmonata: Pupilloidea) – a systematic monograph. *Annales Zoologici* 43, 8: 133–257.
- Pokryszko B.M. 1992. Life history of *Vertigo pusilla* O.F.Müller 1774 (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). W: Gittenberger E., Goud J. (red.) Proceedings of the ninth international malacological conference, Edinburgh. National Museum of Natural History, Leiden. Proc. ninth int. malac. congress, s. 247–256.**
- Pokryszko B.M. 2003. *Vertigo* of continental Europe: autecology, threats and conservation status (Gastropoda: Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 13–25.
- Proschwitz, T. von. 2003. A review of the distribution, habitat selection and conservation status of the species of the genus *Vertigo* in Scandinavia (Denmark, Norway and Sweden) (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 27–50.
- Schenkova V., Horsák M., Pleskova Z., Pawlikowski P. 2012. Habitat preferences and conservation of *Vertigo geyeri* (Gastropoda: Pulmonata) in Slovakia and Poland. *Journal of Molluscan Studies* 78(1): 105–111.**
- Valovirta I. 2003. The habitat and status of *Vertigo angustior*, *V. genesi*, and *V. geyeri* in Finland and nearby Russian Karelia (Gastropoda, Pulmonata, Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 85–94.
- Vavrová L., Horsák M., Šteffek J., Čejka T. 2009. Ecology, distribution and conservation of *Vertigo* species of the European Importance in Slovakia. *Journal of Conchology* 40: 61–71.**
- Willing M. J. 2003. *Vertigo geyeri* on the island of Islay, western Scotland. (Gastropoda, Pulmonata: Vertiginidae). *Heldia* 5, 7: 111–118.

Opracowały Katarzyna Zając, Zofia Książkiewicz i Anna Lipińska