

4014 **Biegacz urozmaicony***Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius, 1787

Fot. 1. Biegacz urozmaicony *Carabus (Hygrocarabus) variolosus variolosus*: a) samica, b) samiec (© P. Niemiec).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze COLEOPTERA

Rodzina: biegaczowate CARABIDAE

Wyróżnia się dwa podgatunki biegacza urozmaiconego, z których w Polsce występuje nominatywny – *Carabus (Hygrocarabus) variolosus variolosus* Fabricius, 1787.

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Gatunek nie jest uwzględniony na Czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce (2002), w Polskiej czerwonej księdze zwierząt (2004) oraz na Czerwonej liście dla Karpat (2003).

3. Opis gatunku

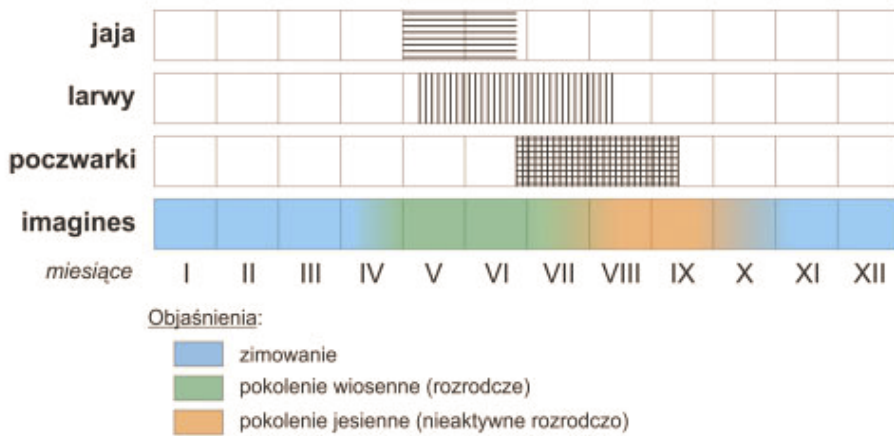
Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus* jest chrząszczem średniej wielkości – długość ciała mierzona od przedniej krawędzi wargi górnej do wierzchołków pokryw zamyka się w przedziale 21–29 mm, przy czym zwykle nieco większe są samice. Zarys ciała owalny, wydłużony. Głowa i przedplecze wyraźnie wyodrębnione. Głowa węższa od przedplecza, po bokach z niemal półkulistymi oczami złożonymi. Żuwaczki wydłużone, łukowato wygięte. Czułki 11-członowe, nitkowate, długie, odłożone do tyłu sięgają poza nasadę pokryw. Przedplecze szersze niż długie, o bokach łagodnie łukowato wykrojonych przed płatowato wyciągniętymi tylnymi narożami, na tarczy dość gęsto punktowane i nieregularnie poprzecznie pomarszczone. Pokrywy owalne, umiarkowanie wypukłe z wyraźnie zaznaczonymi guzami barkowymi, w części nasadowej zrosnięte wzdłuż szwu, całkowicie przykrywają odwłok. Na każdej pokrywie cztery rzędy dużych zagłębień; zagłębienia w rzędach rozdzielone krótkimi żeberkowatymi wyniesieniami, a rzędy zagłębień rozdzielone wąskimi, mało wyraźnymi, złożonymi z drobnych nieregularnych ziarnistości żeberkami. Nogi typu bieznego, długie; stopy pięcioczłonowe, u samców pierwsze trzy człony stóp przednich rozszerzone. Ubarwienie ciała czarne, strona wierzchnia ze słabym jedwabistym połyskiem. Spotykane w terenie chrząszcze zwykle pokryte są cienką przylegającą warstewką błota lub mułu (jest to specyficzny dla tego gatunku sposób kamuflażu); błoto najczęściej wypełnia zagłębienia pokryw i przedplecza (Fot. 1).

Makrorzeźba pokryw i błotny kamuflaż biegacza urozmaiconego są cechami na tyle charakterystycznymi, że imagines tego gatunku trudno pomylić z innymi krajowymi przedstawicielami rodzaju biegacz *Carabus*.

Larwy typu kampoidalnego, z dobrze wyodrębnioną kapsułą głowową, wydłużone i lekko grzbieto-brzusnie spłaszczone, czarne, w terenie bardzo trudne do oznaczenia. Opisy larw wszystkich stadiów rozwojowych podał Hůrka (1961, 1971).

4. Biologia gatunku

Biegacz urozmaicony jest gatunkiem o aktywności całodobowej, jednak największą wykazuje po zmierzchu. Należy do grupy gatunków o wiosennym typie rozwoju (szczyt liczebności i rójka w maju i czerwcu – Ryc. 1). Imagines opuszczają zimowiska już w pierwszej połowie kwietnia, po ustąpieniu śniegów i wód roztopowych. Po krótkim okresie żerowania przystępują do rozrodu (kopulacji). Po kilku dniach, w miarę dojrzewania jaj w owariach, samica składa je w małych porcjach (3–5) w szczeliny wilgotnej gleby, w niewielkiej odległości od wody. Łącznie może ich złożyć od kilkunastu do ponad trzydziestu. Larwy wykluwają się z jaj po 8–12 dniach i przez około dwa tygodnie intensywnie żerują, po czym po raz pierwszy linieją. Drugie stadium larwalne trwa 8–10 dni, a trzecie do dwóch tygodni. Po zakończeniu żerowania larwy trzeciego stadium chronią się w murszejących pniach lub pniakach albo, gdy w siedlisku brak odpowiedniej jakości martwego drewna, zakopują się w glebie, najczęściej w brzegowych skarbach potoków, przynajmniej 20 cm ponad powierzchnią wody (Marinček 2010). Budują tam kolebki poczwarkowe, w których przeobrażają się w poczwarki. Stadium poczwarki trwa od dwóch do trzech tygodni. Młode chrząszcze wylęgają się już od drugiej dekady



Ryc. 1. Schemat cyklu życiowego biegacza urozmaiconego.

lipca do pierwszej października, ale tylko nieliczne opuszczają swoje kolebki lęgowe. Pozostałe zimują w nich mniej więcej do połowy kwietnia.

Chrząszcze dorosłe i larwy są drapieżnikami polującymi na obrzeżach wód na drobne bezkręgowce, szczególnie imagines i larwy chrząszczy pływakowatych *Dytiscidae*, chruścików *Trichoptera* i innych owadów wodnych, skorupiaki, ale także dżdżownice, mięczaki, a nawet kijanki i narybek. Nie gardzą padliną. Potrafią polować w wodzie (Fot. 2), pod powierzchnią której mogą przebywać nawet do około pół godziny, wynu-



Fot. 2. Polujący pod wodą biegacz urozmaicony (© T. Olbrycht).

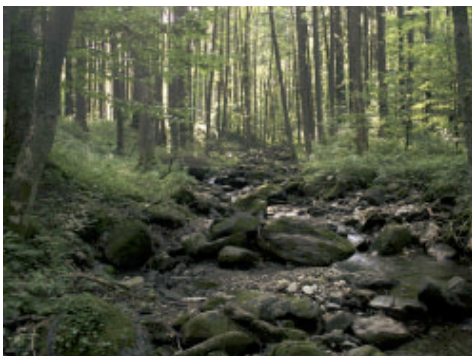
rzając się tylko na krótką chwilę (kilkanaście sekund do pół minuty) w celu nabrania do przetchlinek tułowiowych zapasu powietrza. Larwy nurkują bardzo rzadko i na krótko, najwyżej do pół minuty – zwykle polują „z brzegu” lub pływają po powierzchni wody, zanurzając pod nią tylko przednią część ciała (Sturani 1962, 1963).

5. Wymagania siedliskowe

Informacje o preferencjach siedliskowych polskich populacji biegacza urozmaiconego są bardzo skromne i ogólne (Burakowski i in. 1973, Konwerski, Sienkiewicz 2002, Wojas 2011). Więcej informacji, ale dotyczących populacji żyjących w Czechach i Słowenii, zawierają prace Resl, Drozd (2006), Valchářová (2007), Vrezec i in. (2007) i Marinček (2010), a w Niemczech prace Matern i in. (2007 a, 2007 b) oraz Turin i in. (2003). Wynika z nich, że biegacz urozmaicony jest gatunkiem leśnym i wilgociolubnym, wręcz semiakwaticznym (półwodnym), dla którego podstawowym czynnikiem określającym możliwość egzystencji jest stała obecność wody w siedlisku. Preferuje on umiarkowanie ocienione pobrzeża niewielkich, czystych cieków o niezbyt wartkim nurcie. Na ogół przebywa tam w pasie o szerokości do 5 m od brzegu wody, w miejscach błotnistych wśród ziołorośli, szczątków roślin lub pod kamieniami. Chociaż preferuje podłoże błotniste, nierzadko spotykany jest również w miejscach o podłożu piaszczystym, żwirowym lub kamienistym. Często obserwuje się osobniki polujące w wodzie. W świetle dostępnych informacji wydaje się, że dla biegacza urozmaiconego nie ma większego znaczenia odczyn i stopień zeutrofizowania wody.

Biegacz urozmaicony szczególnie chętnie zasiedla łągi, buczyny i olsy rosnące wzdłuż strumieni i potoków (Fot. 3), ale znajdowano go też na młakach, błotnistych brzegach małych zbiorników wodnych i kałuż w lasach (Fot. 4; Trzeciak 2011), brzegach porośniętych drzewami lub krzewami rowów melioracyjnych na łąkach, nawet w oddaleniu do kilkuset metrów od granicy lasu (Niemiec 2011 – inf. list.).

Wojas (2011) wskazuje na dość ścisły związek liczebności biegacza urozmaiconego z obecnością ziołorośli i stopniem ich zwarcia w strefie przybrzeżnej potoku – szczególnie chętnie zasiedlane są miejsca, w których rośliny występują na większej powierzchni, ale nie rosną zbyt gęsto, tzn. nie tworzą zbitej darni.



Fot. 3. Stanowisko monitoringu biegacza urozmaiconego w obszarze Natura 2000 Góry Bialskie i Grupa Śnieżnika (© K. Zając).



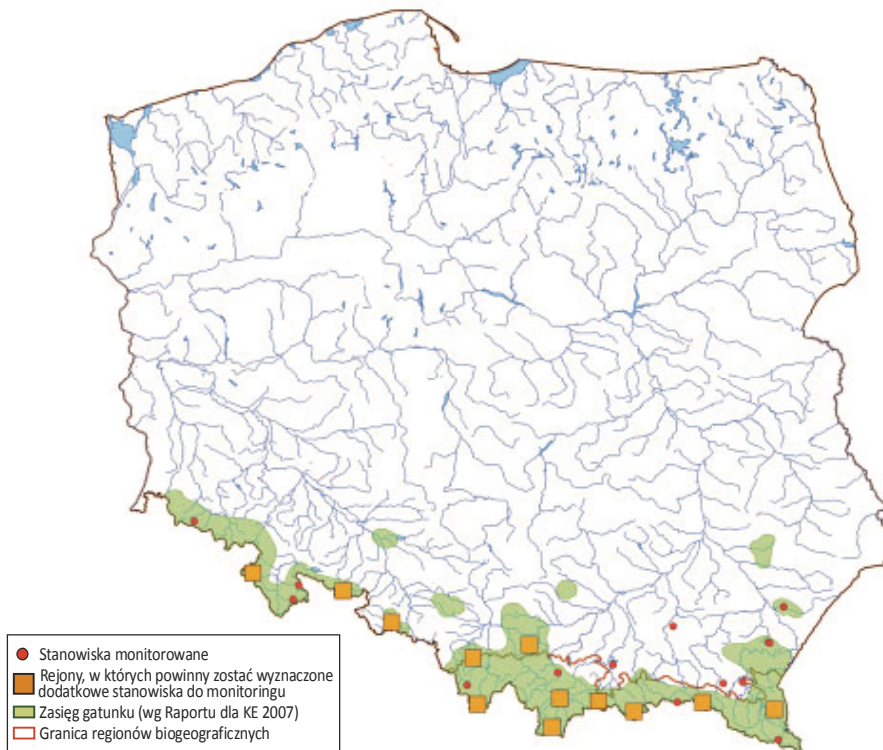
Fot. 4. Wypełnione wodą koleiny w drodze gruntowej na stanowisku monitoringu biegacza urozmaiconego w obszarze Natura 2000 Las nad Braciejową (© A. Trzeciak).

Jak już wcześniej napisano, larwy biegacza urozmaiconego na miejsca przeobrażenia się najczęściej wybierają murszejące pnie lub pniaki drzew (najchętniej liściastych) o średnicy powyżej 20 cm (w cieńszych pniach chrząszcze spotyka się bardzo rzadko). Przy ich braku, jeżeli jest taka możliwość, zagrzebują się w ziemi w pobliżu wody, zwykle do 5 m od brzegu i przynajmniej 20 cm powyżej jej lustra.

6. Rozmieszczenie gatunku

Biegacz urozmaicony jest gatunkiem europejskim rozmieszczonym od zachodniej części Niemiec (izolowane stanowiska w Nadrenii i Westfalii) i północno-wschodniej części Francji (Alzacja), przez południową część środkowej i północną południowej Europy do Półwyspu Bałkańskiego, zachodniej części Ukrainy i Mołdawii. Znany jest w dwóch podgatunkach, z których nominatywny zajmuje wschodnią część areалу (od Austrii Dolnej i Czech, południową część Polski do Mołdawii, południowo-zachodniej Ukrainy i Bałkanów), natomiast drugi podgatunek – *Carabus (Hygrocarabus) variolosus nodulosus* rozsiedlony jest w zachodniej i południowo-zachodniej części areálu zajmowanego przez gatunek (Bousquet i in. 2003, Burakowski i in. 1973, Arndt, Trautner 2004).

Z terenu Polski biegacz urozmaicony notowany już był w pierwszej połowie XIX w. (Burakowski i in. 1973). Gatunek ten zwarcie zasiedla południową część kraju od Sudetów Wschodnich na zachodzie po Bieszczady i Pogórze Rzeszowskie na wschodzie, lecz na północ nie wkracza na wyżyny; obecny jest natomiast na Nizinie Sandomierskiej



Ryc. 2. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu biegacza urozmaiconego w Polsce na tle jego zasięgu geograficznego.

(Ryc. 2). Potwierdzenia wynikami nowych obserwacji wymagają informacje o występowaniu biegacza urozmaiconego w Karkonoszach, bowiem nie znaleziono go tam podczas badań monitoringowych prowadzonych w 2011 r. Dawne doniesienia o obecności biegacza urozmaiconego na Pojezierzu Pomorskim, Nizinie Wielkopolsko-Kujawskiej i Wyżynie Lubelskiej bez wątpienia były błędne. W górach spotyka się go do wysokości 1200 m n.p.m. (Hala Długa w Górcach – Wojaś 2008), ale większość znanych stanowisk mieści się między 300 a 700 m n.p.m.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Niniejsza koncepcja monitoringu biegacza urozmaiconego została opracowana przede wszystkim na podstawie doświadczeń z realizacji zadania *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza trzecia* (na zlecenie Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska), a także dostępnej literatury. Monitoring tego gatunku prowadzony jest co prawda od 2006 r. w Czechach (Resl, Drozd 2006, Valchářová 2007) i Słowenii (Vrezec i in. 2007), jednak ocenia się w nim tylko stan populacji (obecność i liczebność chrząszczy). W odniesieniu do siedlisk podaje się tylko precyzyjny ich opis, bez oceny stanu. Taka koncepcja monitoringu znacząco odbiega od przyjętych w Polsce ogólnych wytycznych monitoringu przyrody realizowanego w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska, zgodnie z którymi oceny wymaga również stan siedliska zajmowanego przez dany gatunek oraz perspektywy jego zachowania.

Badanie stanu populacji wymaga zastosowania pułapek żywołownych. Przyjęto, że odłowione podczas prac terenowych osobniki, po ich policzeniu, będą niezwłocznie wypuszczane na wolność. Wykluczono możliwość ich trwałego znakowania tak, jak to jest stosowane w metodykach czeskiej i słoweńskiej.

Czynnikami siedliskowymi, które niewątpliwie mają wpływ na występowanie i liczebność populacji biegacza urozmaiconego są:

- obecność wody w siedlisku;
- obecność, skład gatunkowy i wiek drzewostanu;
- obecność i struktura przestrzenna (pokrycie i zwarcie) zbiorowisk ziołorośli;
- obecność martwego drewna wykorzystywanego przez chrząszcze na miejsca ukrycia się i przeobrażenia;
- dominujący typ podłoża;
- ukształtowanie terenu;
- występowanie rozlewisk i młak;
- szerokość strefy przybrzeżnej w obrębie doliny potoku lub wokół zbiornika wodnego;
- skład gatunkowy i liczebność potencjalnych ofiar;
- dynamika zmian poziomu wody;
- antropogeniczne przekształcenia terenu (np. umocnienia brzegów potoków, wycinka drzew i krzewów).

Trudno jednak jest je skwantyfikować i zrelatywizować w taki sposób, aby stanowiły podstawę oceny stanu siedliska, bowiem część czynników można ocenić tylko binarnie (na stanowisku monitoringowym są lub ich nie ma) i można je uwzględnić już podczas wyznaczania stanowisk, a inne znacząco nie zmieniają swego stanu w czasie. Pod uwagę należy również wziąć trudności z określaniem pewnych wymienionych czynników siedliskowych w terenie (np. potrzebę zastosowania odpowiedniej aparatury, pracochłonność itp.) i wynikające z tego ograniczenia.

Na potrzeby prac monitoringowych przeprowadzonych w 2011 r. przygotowano wstępne założenia metodyczne, które po realizacji tych prac, na podstawie zdobytych doświadczeń, zostały zweryfikowane i zmodyfikowane, zwłaszcza w zakresie doboru wskaźników stanu siedliska.

Opis zmodyfikowanej metodyki monitoringu biegacza urozmaiconego przedstawiono poniżej. Należy zastrzec, że w oparciu o doświadczenia z kolejnych etapów prac monitoringowych i w miarę pogłębiania wiedzy o występowaniu i wymaganiach siedliskowych gatunku w Polsce, zaproponowana metodyka może w przyszłości być zmodyfikowana.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki oceny stanu populacji

Wskaźniki przyjęte dla oceny stanu populacji przedstawia Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Względna liczebność	Liczba os./10 pułapek/30 dni ekspozycji pułapek	Określa się w oparciu o cykl 2–4 dobowych odłowów za pomocą 10 pułapek żywołownych ustawionych na transekcie pomiarowym, przy czym cykl odłowów nie może być krótszy niż 30 dni, a liczba 2–4 dobowych odłowów w cyklu mniejsza niż 10
Staość występowania	%	Określa się udział prób, w których stwierdzono obecność okazów biegacza urozmaiconego w ogólnej liczbie prób, przy czym za próbę uznaje się wynik jednorazowego 2–4 dobowego odłowu za pomocą 10 pułapek żywołownych ustawionych na transekcie pomiarowym

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji biegacza urozmaiconego podano w Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego

Wskaźnik/ Ocena*	FV	U1	U2
Względna liczebność	>5 os./10 pułapek/ 30 dób ekspozycji	3–5 os./10 pułapek/ 30 dób ekspozycji	<3 os./10 pułapek/ 30 dób ekspozycji
Staość występowania	>50%	25–50%	<25%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ogólną ocenę stanu populacji należy ustalić poprzez przypisanie wartościom poszczególnych wskaźników (liczebności i stałości występowania) liczby punktów, zgodnie z poniższą skalą:

FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów, zsumowaniu ich, a następnie odniesienie do następujących wartości:

3–4 punkty – FV (stan właściwy),

1–2 punktów – U1 (stan niezadowalający),

0 punktów – U2 (stan zły).

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki przyjęte dla oceny stanu siedliska przedstawia Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki oceny stanu siedliska biegacza urozmaiconego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Pokrycie roślinnością zielną	%	Określenie procentowego udziału powierzchni transektu pokrytego roślinnością zielną
Zwarcie roślinności zielnej	Wskaźnik opisowy	Oszacowanie zwarcia roślinności zielnej według trójstopniowej skali (por. Tab. 4)
Dominujący typ podłoża	Wskaźnik opisowy	Należy określić dominujący (>50% powierzchni transektu) typ podłoża zgodnie z kryteriami podanymi w Tab. 4
Obecność martwego drewna	Liczba/1000 m ²	Określenie liczby zalegających pni (średnica >20 cm) lub pniaków (karpin) na 1000 m ² powierzchni transektu

Sposób waloryzacji wskaźników stanu populacji biegacza urozmaiconego podano w Tab. 4.

Tab. 4. Waloryzacja wskaźników oceny stanu siedliska

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Pokrycie roślinnością zielną	>80%	50–80%	<50%
Zwarcie roślinności zielnej	Umiarkowanie zwarta, nie tworzy gęstej murawy	Zwarta, tworzy gęstą murawę	Rozproszona lub brak
Dominujący typ podłoża	Błotniste lub muliste z dużym udziałem materii organicznej	Żwirowe lub piaszczyste z niewielkim udziałem zalegającej materii organicznej	Kamieniste, bez udziału zalegającej materii organicznej
Obecność martwego drewna	>5 pnie lub pniaki	3–5 pni lub pniaków	<3 pni lub pniaków

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Podobnie jak w przypadku oceny stanu populacji poszczególnym wartościom wskaźników stanu siedliska przypisujemy punkty (FV – 2 punkty, U1 – 1 punkt i U2 – 0 punktów), a następnie je sumujemy i odnosimy do poniższej skali:

6–8 punktów – FV (stan właściwy),

3–5 punktów – U1 (stan niezadowolający),

0–2 punktów – U2 (stan zły).

Perspektywy zachowania

Ocena perspektyw zachowania jest oceną ekspercką. Polega ona na prognozowaniu stanu populacji i siedliska gatunku w perspektywie 10–15 lat w nawiązaniu do aktualnego stanu populacji i siedlisk oraz wszelkich zidentyfikowanych oddziaływań i planów, których skutkiem może być zmiana dotychczasowego stanu populacji i siedliska na badanym stanowisku.

Szczególne uwagę należy zwrócić na przekształcenia siedliska powodowane działalnością człowieka (np. umacnianie brzegów potoków, wycinka drzew w odległości do 15 m od brzegów potoków, usuwanie zalegających pni itp). W ocenie perspektyw należy też uwzględnić dane o dotychczasowych trendach zmian w monitorowanej populacji i siedlisku (jeśli są takie dane).

Perspektywy zachowania oceniamy jako dobre (FV), gdy mamy podstawy przypuszczać, że stan ochrony gatunku oceniony na FV utrzyma się przez 10–15 lat, albo gdy stan ochrony gatunku oceniony na U1 ulegnie poprawie w niedalekiej przyszłości. Perspektywy oceniane są jako niezadowolające (U1), gdy stwierdza się oddziaływania zagrożające populacji lub szkodliwe dla siedliska lub powstają plany przedsięwzięć, które mogą negatywnie oddziaływać na populację lub siedlisko albo aktualny stan właściwy się pogorszy lub stan niezadowolający będzie się utrzymywał. Jeżeli przewidujemy, że aktualnie niezadowolający stan populacji i siedliska będzie się dalej pogarszał lub zły stan się utrzyma, to perspektywy zachowania są złe (U2).

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że rokowania zachowania populacji biegnąca urozmaiconego na stanowisku w perspektywie wieloletniej można określić jako dobre, jeżeli spełnione są następujące warunki:

- liczebność populacji utrzymuje się na stałym poziomie przez przynajmniej kilka kolejnych lat,
- rzeczywisty stan siedliska umożliwia wieloletnie utrzymanie się populacji,
- zagospodarowanie i sposób korzystania z siedliska przez człowieka nie powodują istotnych zmian w strukturze i funkcjonowaniu siedliska oraz drastycznie się nie zmieniają w perspektywie 10–15 lat.

Ocena ogólna

Jest wypadkową ocen stanu populacji, siedliska i perspektyw zachowania. Jej górną wartość limituje najniższa z ocen parametrów, to znaczy, jeżeli jedna z nich przyjmie wartość U1, to ocena ogólna nie może być wyższa niż U1 i analogicznie – jeżeli wartość jednej z ocen będzie określona jako U2, to ocena ogólna musi przyjąć wartość U2. Takie podejście do ustalania oceny końcowej uwzględnia potrzebę zachowania zasady przeczności.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Stanowiskiem monitoringowym jest zasiedlony przez populację biegacza urozmaiconego fragment terenu (np. dolina potoku). Prace monitoringowe (określanie wskaźników stanu populacji i siedliska) wykonuje się na transektach pomiarowych zlokalizowanych w obrębie stanowiska. Za pojedynczy transekt pomiarowy dla oceny wskaźników stanu populacji uważa się rząd 10 pułapek żywołownych ustawionych w odstępach 10 m na odcinku 100 m i w odległości do 5 m od brzegu cieku lub zbiornika wodnego. Przyjmuje się, że promień oddziaływania jednej pułapki to około 5 m. Transektem pomiarowym dla oceny stanu siedliska będzie więc pas terenu w zasięgu oddziaływania założonych pułapek, czyli sumarycznie powierzchnia o długości 100 m i szerokości 10 m (mierzonej od brzegu cieku lub zbiornika wodnego).

Transekty pomiarowe wyznacza wykonawca prac monitoringowych w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu odzwierciedlały one typ i charakter siedliska. Transekty pomiarowe powinny być wyznaczane wzdłuż brzegu stałego (a nie okresowego) cieku lub zbiornika wodnego. Wskazane jest, aby na jednym stanowisku wyznaczyć 2–4 transekty pomiarowe (np. po jednym lub dwa wzdłuż każdego brzegu potoku), a uzyskane na nich wyniki obserwacji uśrednić dla całego stanowiska.

Położenie każdego transektu opisuje się podając współrzędne geograficzne jego punktu środkowego (dopuszczalny błąd lokalizacji nie powinien być większy niż 10 m). Monitoring jest działaniem cyklicznym, wieloletnim, w związku z czym lokalizacje raz wyznaczonych transektów nie powinny być zmieniane.

Stanowiska do monitoringu biegacza urozmaiconego należy wyznaczyć w obrębie całego zasięgu gatunku w Polsce w takich miejscach, w których w ostatnim ćwierćwieczu jego obecność wielokrotnie potwierdzono. Część z nich powinna być usytuowana w obrębie obszarów Natura 2000, a część poza tymi obszarami. Ważne jest uwzględnienie w programie monitoringu zarówno stanowisk zasiedlonych przez silne populacje, jak również takich, na których chrząszcz ten jest mało liczny, ale występuje stale.

W 2011 r. dla potrzeb monitoringu biegacza urozmaiconego wytypowano czternaście stanowisk, z których dziesięć było zlokalizowanych w regionie biogeograficznym kontynentalnym, a cztery w alpejskim. W celu uzyskania pełnego obrazu stanu ochrony biegacza urozmaiconego w Polsce w następnych cyklach monitoringowych proponuje się wyznaczenie kilkunastu nowych stanowisk w rejonach: Gór Słonnych, Beskidów (Niskiego, Sądeckiego, Żywieckiego i Śląskiego), Pienin, Gorców, Tatr, a także w województwach opolskim i dolnośląskim. Ich lokalizacje zaznaczono na Ryc. 2.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Punktem wyjścia dla wykonania oceny stanu populacji biegacza urozmaiconego jest wykonanie odłowów. Odłowy należy wykonać za pomocą pułapek żywołownych, czyli plastikowych, najlepiej białych kubeczków jednorazowych o pojemności 500–1000 ml (średnica otworu 8–10 cm, wysokość 12–15 cm) wkopanych w ziemię tak, że ich otwór będzie na równi z powierzchnią gruntu. Wskazane jest przykrycie pułapki daszkiem wykonanym z grubej, sztywnej folii lub cienkiej blachy; odległość daszka od obrzeża pułapki nie powinna być mniejsza niż 3 cm, ale też nie większa niż 5 cm. Jak już wspomniano, na jednym transekcie pomiarowym należy ustawić 10 pułapek w odległości 10 m od siebie i najdalej 5 m od brzegu cieku lub zbiornika wodnego. Zaleca się zakładanie pułapek wzdłuż linii wyznaczającej zasięg bezpośredniego oddziaływania wody (w terenie linia ta zwykle jest dobrze zaznaczona różnicą uwilgotnienia podłoża). **Nie stosować płynów konserwujących!** Pułapki należy opróżniać regularnie co 2–4 doby, notując wyniki odłowów (liczbę odłowionych osobników biegacza urozmaiconego oraz liczbę czynnych pułapek) i uwalniając schwytane chrząszcze w odległości przynajmniej 50 m od początkowej lub końcowej granicy transektu¹ (chrząszcze należy uwalniać w tym samym siedlisku, w którym wyznaczono transekt!). W trakcie jednego cyklu odłowów należy pobrać nie mniej niż 10 prób (za próbę uważa się wynik 2–4 dobowego odłowu za pomocą 10 pułapek). Aby zachować skuteczność działania pułapek, podczas kolejnych przeglądów (odłowów) uszkodzone lub zanieczyszczone pułapki należy wymienić na nowe.

Względna liczebność. Wartość wskaźnika oblicza się dzieląc liczbę okazów biegacza urozmaiconego odłowionych podczas całego cyklu odłowów przez średnią liczbę czynnych pułapek i liczbę dób ekspozycji pułapek (otrzymany wynik informuje o liczbie osobników biegacza urozmaiconego odłowionych w czasie 1 doby za pomocą jednej pułapki). Aby otrzymać wartość wskaźnika, uzyskany wynik należy pomnożyć przez 300 (liczba 10 pułapek x 30 dób ich ekspozycji).

Uwaga! Do obliczenia wartości wskaźnika należy wziąć liczbę pułapek rzeczywiście czynnych w danym okresie (ogólną liczbą pułapek należy pomniejszyć o liczbę pułapek w danym okresie uszkodzonych lub z innych powodów nieczynnych).

Staość występowania. Wartość wskaźnika oblicza się w skali procentowej przez odniesienie liczby prób, w których stwierdzono obecność osobników biegacza urozmaiconego do ogólnej liczby prób. Za próbę uważa się wynik 2–4 dobowych odłowów za pomocą 10 pułapek, przy założeniu, że pułapki opróżniane są co 2–4 dni.

Przykład wykonania obliczeń:

Odłowy prowadzono od połowy maja do połowy czerwca za pomocą 20 pułapek ustawionych na dwóch transektach (10 pułapek na transekt). Pułapki opróżniano co 3 doby, co oznacza, że na każdym transekcie pobrano 10 prób (na dwóch transektach w sumie 20 prób). Na pierwszym transekcie odłowiono 9 okazów w sześciu próbach, a na drugim 12 okazów w ośmiu próbach. Na obu transektach odłowiono 21 chrząszczy w 14

¹ Początkowa lub końcowa granica transektu znajduje się w odległości 5 m od krańcowych pułapek.

próbach. Stałość występowania na pierwszym transekcie wynosi 60% (6/10x100%), na drugim transekcie 80% (8/10x100%), a na stanowisku 70% (14/20x100%).

Określanie wskaźników stanu siedliska

Pokrycie roślinnością zielną. Wskaźnik ten informuje, jaki odsetek powierzchni transektu zajmuje roślinność zielna. Pod uwagę bierze się w pierwszej kolejności zwarte płyty roślinności, a następnie luźno rosnące kępy roślin i pojedyncze rośliny. Ocenę należy wykonać z dokładnością 10% ogólnej powierzchni transektu.

Zwarcie roślinności zielnej. Wskaźnik ten, określany w 3 klasach (por. Tab. 4) informuje o tym, jak gęsto rosną rośliny zielne. Należy ocenić, czy na ponad 50% powierzchni transektu zajętej przez roślinność zielną rośliny:

- tworzą zwartą i gęstą murawę, a między nimi nie widać podłoża;
- rosną w dużym zwarcu jednolicie wypełniając zajmowaną przestrzeń, ale nie tworzą gęstej murawy (między roślinami widoczne są małe płyty podłoża);
- rosną rzadko, pojedynczo lub w małych kępach, a podłoże między nimi jest dobrze widoczne.

Dominujący typ podłoża. Należy określić czy podłoże na ponad 50% powierzchni transektu jest:

- kamieniste, niemal lite, bez lub z niewielkim udziałem zalegającej materii organicznej i porośnięte najwyżej pojedynczymi roślinami lub małymi ich kępami;
- żwirowate lub piaszczyste z niewielkim udziałem zalegających namulów, porośnięte rzadko rosnącymi roślinami, niekiedy tworzącymi małe płyty muraw;
- błotniste lub muliste z udziałem materii organicznej, gęsto porośnięte roślinami, które tworzą zwarte murawy.

Podczas badania powyższych trzech wskaźników stanu siedliska pomocne może być skorzystanie z tabeli zgodnej z poniższym wzorem (Tab. 5):

Tab. 5. Tabela pomocnicza do ustalenia wartości wskaźników stanu siedliska w obrębie transektu

Wskaźniki	Powierzchnie pomiarowe 100 m ² w obrębie transektu										Wartość wskaźnika dla transektu
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pokrycie roślinnością zielną											
Zwarcie roślinności zielnej											
Dominujący typ podłoża											

Warunkiem skorzystania z tabeli jest podzielenie powierzchni transektu na 10 części, każda o powierzchni 100 m² (kwadraty o boku 10 m; w każdym kwadracie obecna jest jedna pułapka). Wartości wskaźników ustala się dla każdej powierzchni pomiarowej przyjmując zasadę, że poszczególnym klasom każdego wskaźnika przypisuje się odpowiednią liczbę punktów w skali 0–2 (FV – 2 punkty, U1 – 1 punkty i U2 – 0 punktów), które następnie wpisuje się do tabeli i oblicza średnie. Uzyskane wartości zaokrągla się

do całości. Tak określone liczby wyznaczają wartości wskaźników dla transektu. Na podstawie wartości wskaźników określonych dla transektów ustala się wartości wskaźników dla stanowiska.

Obecność martwego drewna. Zalegające w siedlisku, murszejące pnie drzew i pniaki często są miejscami przeobrażania się larw w poczwarki i zimowania biegacza urozmaiconego, stąd ich obecność jest bardzo pożądana. Wartość wskaźnika określa się liczbą zalegających na transekcje pni i pniaków o średnicy przynajmniej 20 cm. Ocenę dla stanowiska ustala się uśredniając wartości z wszystkich transektów.

Przykład:

Na stanowisku wyznaczono dwa transekty. Na pierwszym stwierdzono obecność 3 powalonych, murszejących pni o grubości powyżej 20 cm, a na drugim transekcje 1 pnia i 3 pniaków. Obecność martwego drewna na stanowisku wynosi zatem 3,5 ($3 + 4/2$), co odpowiada ocenie niezadowolającej (U1).

Termin i częstotliwość badań

Prace terenowe należy wykonywać od początku maja do końca czerwca lub od połowy sierpnia do połowy października. Bardzo ważne jest przestrzeganie terminów opróżniania pułapek – nie powinny być one opróżniane rzadziej niż co 4 dni, przy czym zaleca się stosowanie terminów dwudniowych.

W układzie wieloletnim prace monitoringowe na jednym stanowisku należy powtarzać co cztery lata.

Sprzęt i materiały do badań

Zgodnie z opisaną wyżej metodyką, do monitorowania populacji biegacza urozmaiconego i zajmowanego przez nią siedliska potrzebne są:

- przynajmniej 50 plastikowych białych kubeczków jednorazowych o pojemności 500–1000 ml;
- przynajmniej 50 prostokątów grubej, sztywnej folii o wymiarach 20x20 cm (z przeznaczeniem na daszki pułapek);
- odbiornik GPS (z dokładnością odczytu współrzędnych do 10 m);
- taśma miernicza o długości 10–25 m;
- aparat fotograficzny (najlepiej cyfrowy z obiektywem zmiennoogniskowym i funkcją „makro”);
- łopatkę ogrodniczą lub tzw. „cebularka”;
- pęseta entomologiczna i ekshaustor;
- małe opakowanie chusteczek higienicznych;
- notatnik terenowy i ołówek (najlepiej automatyczny z zapasem grafitów);
- torba terenowa lub mały plecak;
- strój terenowy, w tym kurtka lub peleryna przeciwdeszczowa i wodoodporne buty (najlepiej trekkingowe);
- repelent zabezpieczający przed ukąszeniami owadów.

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury 4014 biegacz urozmaicony <i>Carabus variolosus</i> Fabricius, 1787
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Wpisać: badawcze/referencyjne Badawcze
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	(Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.) 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. stanowiska lub zakres od... do... 279,2–281,4 m n.p.m.
Opis stanowiska	Opis ma ułatwiać 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 zlokalizowane w Beskidzie Wyspowym na skraju wsi, około 200 m od wzdłuż potoku Współrzędne podano dla punktu usytuowanego pośrodku długości transektu.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Opisać fizjonomię siedliska Fragment pobraża potoku (szerokość potoku przy normalnym stanie wód 1–2 m), nieliczne duże kamienie, między nimi piasek z namulami; dość luźno rosnące rośliny zielne, małe płyty luźnych trawiastych muraw; w otoczeniu las mieszały (80 lat) z udziałem świerka; dość liczne kłody i połamane konary.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich Na stanowisku tym biegacza urozmaiconego notowano w latach: 1987, 1993, 1998, 2001, 2005 i 2009 (M. Stachowiak)
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” należy uzasadnić dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska Tak
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu Mieczysław Stachowiak
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 16–19.06.2011; 19–22.06.2011; 22–25.06.2011; 25–28.06.2011; 02–04.07.2011; 04–07.07.2011; 07–09.07.2011; 09–11.07.2011; 11–14.07.2011; 14–16.07.2011; 16–19.07.2011; 01–03.08.2011; 03–06.08.2011; 06–10.08.2011; 10–12.08.2011; 12–15.08.2011; 22–25.08.2011; 25–27.08.2011; 27–31.08.2011; 05–09.09.2011; 09–12.09.2011; 12–15.09.2011; 15–18.09.2011; 18–22.09.2011; 22–26.09.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr	Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena
Populacja			
Względna liczebność		4,11 os./10 pułapek/30 dób	U1
Stołość występowania		48,15%	U1

Siedlisko				
Pokrycie roślinnością zielną		>75%	FV	FV
Zwarcie roślinności zielnej		Umiarkowanie zwarta, nie tworzy gęstej murawy	FV	
Obecność martwego drewna		4	U1	
Dominujący typ podłoża		Łłotniste	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> Na stanowisku brak śladów przekształceń spowodowanych działalnością człowieka. W najbliższych latach nie planuje się tu i w najbliższym otoczeniu zmiany sposobu zagospodarowania i użytkowania. Biorąc pod uwagę wartości parametrów stanu populacji i siedliska perspektywy zachowania gatunku na stanowisku ... należy ocenić jako niezadowolające.			U1
Ocena ogólna				U1

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
166	Usuwanie martwych i umierających drzew	C	0	Martwe i zamierające drzewa usuwane są tylko w tym przypadku, gdy zagrażają bezpieczeństwu ludzi.
950	Ewolucja biocenotyczna	B	–	Jest to jedno z głównych oddziaływań na stan siedliska objawiające się nadmiernym rozwojem podszytu w obrębie drzewostanu.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
241	Kolekcjonowanie	A	–	Nielegalny odłów owadów
850	Modyfikowanie funkcjonowania wód – ogólnie	B	–	Zmiana reżimu wodnego poprzez regulację biegu cieku

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie 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) pachnica dębowa <i>Osmoderma eremita</i> (Scop.) – rzadki
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne Nie obserwowano.

Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskazniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.).</i> Obserwacje należy rozpocząć z początkiem maja i prowadzić do końca czerwca.
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód, itp.</i> Na wyniki obserwacji znaczący wpływ miały anomalie pogodowe (obfite i częste opady deszczu).
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 3 zdjęcia na stanowisko (gatunek, mikrosiedlisko i makrosiedlisko), granice stanowiska zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym</i>

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

Wśród typowanych do monitorowania gatunków chrząszczy takim, dla którego bez potrzeby większych modyfikacji można stosować opisaną wyżej metodykę (poza miejscami wyznaczenia transektów oraz doбором i ustaleniem kryteriów oceny wartości wskaźników stanu siedliska), jest biegacz Zawadzkiego *Carabus zawadzkkii*.

6. Ochrona gatunku

Podczas obserwacji monitoringowych prowadzonych w 2011 r. zidentyfikowano najistotniejsze oddziaływania i zagrożenia na stanowiskach biegacza urozmaiconego. Były nimi przede wszystkim oddziaływania gospodarki leśnej związane z pozyskiwaniem drzew i usuwanie martwego drewna wielkogabarytowego. Czynniki te należy wziąć pod uwagę podczas opracowywania planów zadań ochronnych i planów ochrony dla obszarów Natura 2000 lub innych form ochrony obszarowej, w obrębie których zlokalizowane są stanowiska biegacza urozmaiconego.

W ramach ochrony gatunku na stanowiskach jego występowania postuluje się:

- pozostawianie leżących pni drzew w otoczeniu potoku jako zasobu martwego drewna (pod warunkiem, że pnie nie będą tamowały normalnego spływu wody);
- w przypadku konieczności prowadzenia wycinki drzew w bezpośrednim otoczeniu potoku ścinę i zrywkę prowadzić tak, aby w jak najmniejszym stopniu uszkadzać koryto potoku i pobrzeża w pasie przynajmniej 5 m po obu jego stronach; przed przystąpieniem do prac pozyskaniowych należy przeszkolić pracowników i określić sposób prowadzenia tych prac (wskazane jest stosowanie zrywki nasiębniernej z wykorzystaniem chwytaków na wysięgniku, ale z zastrzeżeniem zakazu przemieszczania się ciągnika wzdłuż koryta i brzegów potoków);
- otoczenie szczególną opieką źródeł oraz młak w otoczeniu potoków jako potencjalnych miejsc żerowania biegacza urozmaiconego;
- nieskładowanie pozyskanego drewna w pasie przynajmniej 5 m po obu stronach potoku;
- rezygnację z realizacji projektów hydrotechnicznych mogących zakłócić lokalny reżim hydrologiczny potoków, którego pobrzeża zasiedla gatunek.

Ogólnie działania ochronne zmierzające do przynajmniej zachowania obecnego stanu populacji biegacza urozmaiconego i zajmowanych przez niego siedlisk powinny polegać na zapobieganiu lub chociaż ograniczaniu czynnej ingerencji w siedliska oraz zwalczaniu nielegalnego odławiania wszystkich stadiów rozwojowych chrząszczy.

7. Literatura

- Arndt E., Trautner J. 2004. 4. *Carabini*. W: Freude H., Harde K., Lohse K. W., Klausnitzer B.: Die Käfer Mitteleuropas. Bd. 2 Adephaga 1: Carabidae (Laufkäfer). Spektrum-Verlag, Heidelberg-Berlin, s. 28–60.
- Bousquet Y., Březina B., Davies A., Farkač J., Smetana A. 2003. Tribe Carabini Latreille, 1802. W: Löbl I., Smetana A. (red.). Catalogue of Palaearctic Coleoptera. Vol. 1. Stenstrup: Apollo Books, s. 118–201.
- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973. *Chrząszcze Coleoptera, Biegaczowate – Carabidae, część 1. W: Katalog fauny Polski. cz. XXIII, t. 2. PWN, Warszawa.*
- Hůrka K. 1961. Die Larve des *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabr. und ihre Stellung im Larvalsystem der Gattung *Carabus* L. (Coleoptera, Carabidae). Acta Soc. ent. Čechoslov. 58: 266–271.
- Hůrka K. 1971. Die Larven der mitteleuropäischen *Carabus*- und *Procerus*-Arten. Morphologisch-taxonomische Studie. Rozprawy Československé Akademie Véd, Rada MPV, Academia Praha 81 (8): 1–137.
- Konwerski S., Sienkiewicz P. 2002. Przyczynek do poznania chrząszczy Beskidu Niskiego. Nowy pam. fizjogr. 1, 1: 85–88.
- Kubisz D. 2004. *Carabus variolosus* Fabricius, 1787, Biegacz urozmaicony 4014. W: Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 6. Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 75–78.
- Marinček M. 2010 (maszynopis). Močvirski krešič (*Carabus variolosus* Fabricius, 1787) (Coleoptera: Carabidae) na območju Slovenskih gor. (Dipl. delo). Univerza v Mariboru. Fakulteta za Naravoslovje in Matematiko. Oddelek za biologijo, Maribor.
- Müller-Kroehling S. 2006. Ist der Gruben-Großlaufkäfer *Carabus (variolosus) nodulosus* ein Taxon des Anhangs II der FFH-Richtlinie in Deutschland? Waldoekologie online 3: 57–62.
- Matern A., Drees C., Meike Kleinwächter, Assmann T. 2007. Habitat modelling for the conservation of the rare ground beetle species *Carabus variolosus* (Coleoptera, Carabidae) in the riparian zones of headwaters. Biol. Conserv. 136: 618–627.
- Matern A., Drees C., Meyer H., Assmann T. 2007. Population ecology of the rare carabid beetle *Carabus variolosus* (Coleoptera: Carabidae) in north-west Germany. J. Insect Conserv. Springer Science & Business Media 12 (6): 591–601.
- Matern A., Desender K., Drees C., Gaubloomme E., Peill W., Assmann T. 2009. Genetic diversity and population structure of the endangered insect species *Carabus variolosus* in its western distribution range: Implications for conservation. Conserv. Genet. Springer Science & Business Media 10 (2): 391–405.
- Resl K., Drozd P. 2006 (maszynopis). II.F.4 Metodika monitoringu evropsky významného druhu střevlík hrboľatý (*Carabus variolosus*). Agentura Ochrany Přírody a krajiny ČR.
- Sturani M. 1962. Osservazione a ricerche biologiche sul genere *Carabus* Linnaeus (sensu lato) (Coleoptera, Carabidae). Mem. Soc. ent. ital. Genoa 41: 85–202.
- Sturani M. 1963. Nuove ricerche biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabricius (Coleoptera, Carabidae). Boll. Zool. agr. e Bachic. II, 5: 27–34.
- Trzeciak A. 2011. Biegacz urozmaicony *Carabus variolosus* Fabricius 1787 w okolicach Dębicy na Podkarpaciu. Wszechświat 112 (7 – 9): 301.
- Turin H., Penev L., Casale A. (red.). 2003. The Genus *Carabus* in Europe. A Synthesis. Co-published by Pensoft Publishers, Sofia – Moscow & European Invertebrate Survey, Leiden.
- Valchářová J. 2007 (maszynopis). Monitoring druhu *Carabus variolosus* a odhad jeho biotopových nároků na vybraných lokalitách na Vsetínsku. Středoškolská odborná činnost 2006/2007. Odbor 04 – biologie.

Vrezec A., Polak S., Kapla A., Pirnat A., Grobelnik V. & Šalamun A. 2007 (maszynopis). Monitoring populacij izbranih ciljnih vrst hroščev – *Carabus variolosus*, *Leptodirus hochenwartii*, *Lucanus cervus* in *Morinus funereus*, *Rosalia alpina*. Nacionalni inštitut za biologijo, Ljubljana.

Wojas T. 2008. Biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) Górców. Ochrona Beskidów Zachodnich 2: 51–101.

Wojas T. 2011 (maszynopis). Operat ochrony chrząszczy epigeicznych (biegaczowatych i kusakowatych) (Coleoptera: Carabidae & Staphylinidae). W: Plan ochrony Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Kramko Sp. z o.o., Kraków.

Opracował: Mieczysław Stachowiak