

4015 Biegacz Zawadzkiego *Carabus (Morphocarabus) zawadzki* s. auctt., nec Kraatz, 1854



Fot. 1. Biegacz Zawadzkiego (*Carabus zawadzki* s. auctt., nec Kraatz, 1854), samica (fot. Tomasz Olbrycht).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: chrząszcze — Coleoptera

Rodzina: biegaczowate — Carabidae

Biegacz Zawadzkiego jest gatunkiem często mylonym z pokrewnym biegaczem Scheidlera (*Carabus scheidleri* Panz.) lub uważanym za jego podgatunek albo odmianę. Tak też był on opisany (Kraatz, 1854). Współczesna interpretacja tego gatunku jest odmienna od pierwotnego opisu i bazuje na diagnozie autorstwa Csiki (1906). Taką interpretację, zgodną z opisem autorstwa Casale i Kryzhanovskij'ego (Turin et al. 2003), przyjęto w tym opracowaniu.

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe:

Dyrektywa Siedliskowa — załączniki II i IV

Konwencja Berneńska — uwzględniony w uaktualnieniu z 2011 r.

Prawo krajowe:

Ochrona gatunkowa — ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN:

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce — nieuwzględniony

Polska Czerwona Lista Zwierząt Ginących i Zagrożonych — DD

Czerwona Lista dla Karpat — nieuwzględniony

3. Opis gatunku

Biegacz Zawadzkiego (fot. 1, 2) jest chrząszczem dosyć dużym — długość jego ciała zamyka się w przedziale 24 – 32 mm. Ciało o owalnym zarysie, wydłużone (2,6 x tak długie jak szerokie), umiarkowanie wysoko sklepione, wyraźnie podzielone na prognatyczną głowę, przedtułów i w całości przykryte pokrywami, zrosnięte z sobą śród- i zatułów (= *pterothorax*) oraz odwłok.



Fot. 2. Biegacz Zawadzkiego (*Carabus zawadzkyi*), samiec; po prawej tubus aedoeagusa z wyciętym endophallusem (fot. Ruslan Panin).

Głowa dosyć mała — jej szerokość mierzona z oczami mniejsza 0,6 x od maksymalnej szerokości przedplecza. Oczy złożone wypukłe, z obrysu głowy na boki wystają niemal półkuliście. Czułki 11-członowe, nitkowate, długie, odłożone do tyłu sięgają mniej więcej do 1/3 długości pokryw. Żuwaczki krótkie, masywne, łagodnie łukowato wygięte ku osi ciała. Końcowe człony głaszczków żuchwowych i wargowych tylko nieznacznie rozszerzone ku prostopadle do ich osi ściętym wierzchołkom. Przedostatni człon głaszczków wargowych z dwoma szczeciami na stronie wewnętrznej. Ząbek bródki prawie tak długi jak epiloby, na wierzchołku zaostrowany i nieobrzożony.

Przedplecze subkordialne, niemal dwukrotnie tak szerokie jak długie, jego boki łukowate, łagodnie zbiegają się ku płatowato wyciągniętym, na wierzchołku zaokrąglonym płatom tylnych naroży, bez esowatego wycięcia przed nimi. Płaty tylnych naroży wyraźnie wystają poza krawędź podstawy przedplecza.

Tarczka trójkątna, dwukrotnie tak szeroka, jak długa, wciśnięta między podstawy pokryw. Pokrywy wydłużone (1,65 x tak długie jak razem szerokie) o owalnym zarysie, umiarkowanie wysklepione, bez wydatnych guzów barkowych, z wspólnie zaokrąglonymi wierzchołkami. Boki pokryw przed wierzchołkiem łukowato nie wykrojone. Epipleury stopniowo zwężone ku wierzchołkom, na końcu nie ścięte. Krawędzie boczne wyraźnie podniesione. Rowki przykrawędziowe (*limbi*) szerokie i dosyć głębokie, na dnie pokryte ziarnistościami ułożonymi w trzech nieregularnych rządach, oddzielone od tarczy rzędem szczeci przykrawędziowych (*series umbilicata*). Makrorzeźba pokryw homodynamiczna, triploidalna, złożona z 20 niemal płaskich interwałów, w tej liczbie 1 interwał przyszwowowy, 4 primarne i między nimi pięć tripletów, każdy złożony z jednego interwału sekundarnego i dwóch tertiarnych (fot. 3). Na każdym interwale primarnym znajduje się od kilku do kilkunastu małych dołków z osadzonymi w nich, na krótkim żeberku, drobnymi szczecinkami; średnica tych dołków jest mniejsza od szerokości interwałów. Interwały na bocznych skłonach pokryw i skłonie przedwierzchołkowym na ogół są poprzecznie poprzerywane, a ich przebieg często jest zakłócony. Rzędy rozdzielające interwały są wąskie, na dnie dość gęsto wzdłużnie punktowane, wyglądają jak nakreślone przerywaną linią.

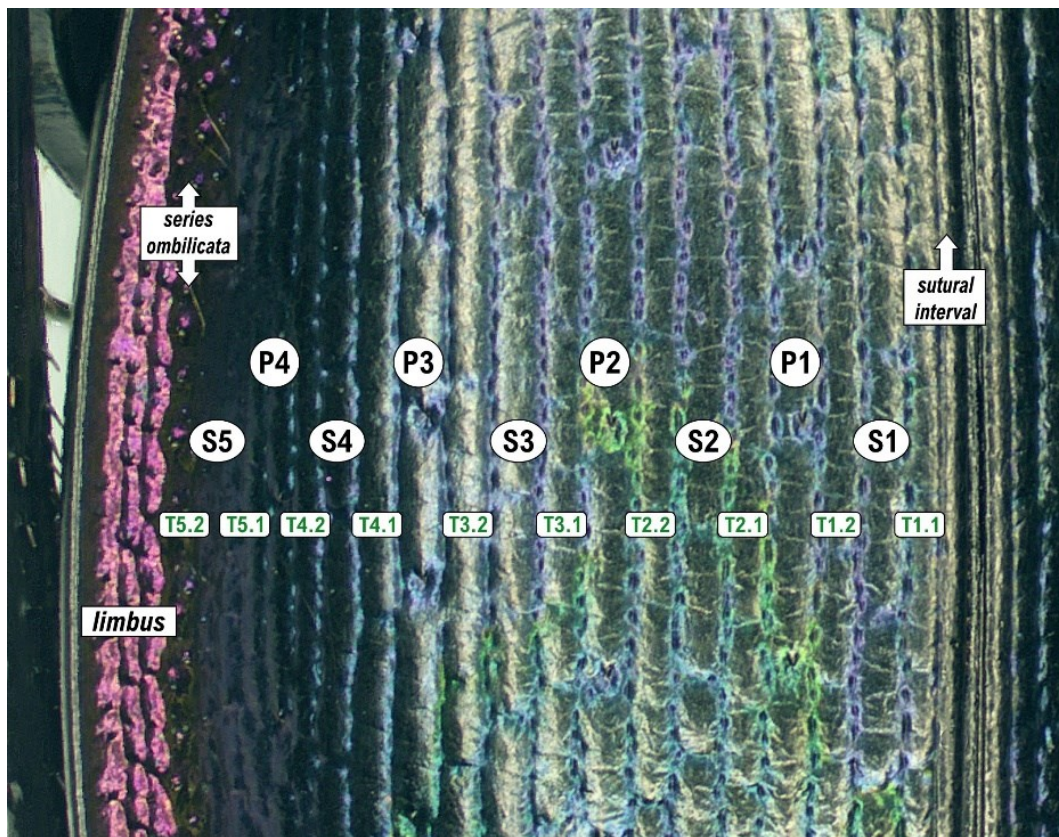
Propleurony i prosternit gładkie, wyrostek przedpiersia wydłużony, prostokątny, na krawędzi tylnej z rzędem kilkunastu szczeci i jedną parą szczeci na wysokości bioder przednich.

Mesoepimeryty dosyć szerokie o bokach niemal równoległych względem siebie.

Metepisternity czworokątne, krótkie, niewiele dłuższe od szerokości przy krawędzi przedniej, przy której są obwiedzione wąską listewką. Metasternit krótki i szeroki, szew katmetasternalny nie sięga do jego krawędzi bocznych; dyskrymen wciśnięty głęboko między biodra tylne, sięga do połowy ich długości.

Wentryty odwłoka pośrodku gładkie, przed krawędzią tylną bez poprzecznych bruzd, tylko analny z owalnym polem kilku łukowatych, poprzecznych zmarszczek. Na bocznych częściach wentrytów płytkie, nieregularnie promieniście pomarszczone zagłębienia, a przy krawędziach bocznych delikatne, rozproszone punktowanie. Pośrodku przed krawędzią tylną wentrytów 3 – 5 po jednej parze set. Przy łukowatej krawędzi tylnej wentrytu analnego 5 symetrycznie rozstawionych par szczeci. Szew między drugim i trzecim wentrytem pośrodku zatarty, ale dobrze widoczny po bokach.

Tubus aedeagusa (*median lobe*) dosyć silnie łukowato wygięty, przed wydłużonym, lekko zakrzywionym wierzchołkiem wyraźnie zwężony. Na grzbiecie tubusu przed jego wierzchołkiem położone po lewej stronie duże, owalne ostium. Endophallus jak na fot. 2. Nogi długie, typu bieżnego. Wierzchołki goleni pierwszej pary nóg lekko ukośnie ścięte do środka. Uda nóg tylnych podpadająco duże. Na zewnętrznej stronie goleni nóg środkowej pary od 1/3 ich długości obecna jest wąska, wzdłużna szczoteczka złożona z żółtobrunatnych szczecinek, bardziej gęsta u samców niż u samic. Stopy 5-członowe, na stronie dorsalnej lekko wypukłe i gładkie, na stronie spodniej po bokach podeszwy ograniczone są dwoma rzędami szczeci (po kilkanaście szczeci w rzędzie). U samców pierwsze cztery protarsomery silnie rozszerzone (pierwszy o trójkątnym zarysie, kolejne trzy o czworokątnym) i nieco od góry spłaszczone, na podeszwach pokryte gęstą szczotką adhezyjnych szczecinek.



Fot. 3. Wycinek lewej pokrywy samca biegacza Zawadzkiego (*C. zawadzkiej*): P1 – P4 – interwały primarne, S1 – S2 – interwały sekundarne, T1.1 – T5.2 – interwały tertiarne (fot. Mieczysław Stachowiak).

Ubarwienie górnej strony ciała polichromatyczne, najczęściej ciemnognatowe z przytłumionym niebieskim, ciemnozielonym, miedzianym lub fioletowym połyskiem; dno rowków przykrawędziowych przedplecza i pokryw jaskrawo fioletowe, niebieskie, purpurowe lub karminowożółte z intensywnym metalicznym połyskiem, silnie kontrastuje z ubarwieniem tła. Spodnia strona ciała i jego przydatki czarne.

Młodsze stadia rozwojowe biegacza Zawadzkiego nie są dotąd opisane. Fragmentaryczne informacje na temat larwy trzeciego stadium opublikował Stiprajs (1961).

4. Biologia gatunku

Dotychczasowy stan wiedzy o szczegółach ontogenezy biegacza Zawadzkiego jest znikomy. W świetle zdefiniowanych przez Matalina (2007) kryteriów typologii cykli życiowych chrząszczy biegaczowatych wiadomo, że jest to gatunek późnowiosenno-letni, jednopokoleniowy (uniwołtywny), przynajmniej dwuletni (biennialny) i dwu- trzykrotnie przystępujący do rozrodu (iteroparyczny). Po hibernacji osobniki generacji parentalnej i młodociane (teneralne) opuszczają kolebki zimowe już w trzeciej dekadzie kwietnia i intensywnie żerują, polując przede wszystkim na nagie ślimaki, pierścienice i larwy owadów. Do rozrodu przystępują na przełomie maja i czerwca (rójka), a składanie jaj (owipozycja) następuje od drugiej połowy czerwca aż do połowy sierpnia. Samica składa do gleby kilka (6 – 8) jaj (Rizun, 2003), z których po upływie 3 – 8 dni wykluwają się larwy. Żerują one do początku października (bez okresu estywacji). W tym czasie dwukrotnie linieją, po czym zakopują się w glebie i przekształcają w poczwarki, a następnie (jeszcze przed zimą) przepoczwarczają w imagines. Po zakończeniu rozrodu osobniki parentalne zakopują się w glebie na głębokości kilku – kilkunastu cm i hibernują do wiosny, natomiast część imagines teneralnych pod koniec sierpnia opuszcza kolebki poczwarkowe i jest aktywna jesienią, ale nie przystępuje do rozrodu. Młode chrząszcze zakopują się na zimę w glebie, podobnie jak ich pokolenie rodzicielskie.

5. Wymagania siedliskowe

Biegacz Zawadzkiego jest gatunkiem występującym w dosyć szerokiej gamie siedlisk — od umiarkowanie wilgotnych, ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk (Gajdoš et al. 2022) do wyraźnie przez niego preferowanych, prześwietlonych, świeżych lasów wyżynnych i górskich (szczególnie rosnących na gruntach porolnych — tabela 1). Dosyć często odławiano go w ekotonach między wymienionymi wyżej typami siedlisk (Rizun et al. 2021). Przygodnie spotykany był również na polach uprawnych (Gajdoš et al. 2022). Zdecydowanie unika siedlisk borowych i olsów, a incydentalnie odłowiono go w sukcesyjnym górskim lesie łągowym rosnącym na gruntach porolnych (spośród 25 typów siedliskowych lasów obecnych na terenie objętym inwentaryzacją w obrębie RDLP Krosno *C. zawadzki* występował wyłącznie w czterech, wymienionych w tab. 1). Przykładowe typy siedlisk (leśne i łąkowe) preferowanych przez gatunek zilustrowano fotografiami (fot. 4).

Większość spośród znanych aktualnie w Polsce aktywnych stanowisk gatunku znajduje się powyżej 300 m n.p.m (Kosibowicz, Jachym, 2024). W górach spotykano go na wysokości nawet powyżej 1200 m n.p.m (Rizun, 2003, Wojas, 2008). Na ogół znajdowany jest w małej liczbie okazów, jednak niekiedy w zgrupowaniach chrząszczy biegaczowatych uzyskiwał pozycję dominanta lub subdominanta (Huruk et al. 2014, Rizun et al. 2021).

Tabela 1. Rozkład łowności *Carabus zawadzki* w zależności od typów siedliskowych i „zespołów siedliskowych” lasów na terenie RDLP Krosno (w nawiasach podano liczbę odłowionych osobników / liczbę pułapek, za pomocą których wykonano odłowy; czas ekspozycji pułapek — 120 dób) (opracowano na podstawie wyników makroskalowej inwentaryzacji przyrodniczej wykonanej w latach 2016 – 2022 na terenie wybranych nadleśnictw RDLP Krosno — Kosibowicz, Jachym 2024).

Zespoły siedliskowe	Typy siedliskowe lasu				Razem w zespołach siedliskowych
	Las wyżynny świeży (LWŚW)	Las górski świeży (LGŚW)	las łęgowy górski (LŁG)	las górski wilgotny (LGW)	
<i>Alnetum incanae</i> (nadrzeczna olszyna górską)	1 (1/1)	—	—	—	1 (1/1)
<i>Caltho-Alnetum</i> (bągienna olszyna górską)	12 (12/1)	—	—	—	12 (12/1)
<i>Aceri-Fagetum</i> (górska jaworzyna ziótoroślowa)	—	6 (6/1)	—	—	6 (6/1)
<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> (żyźna buczyna karpacka)	3,7 (146/40)	5,8 (495/86)	—	—	5,1 (641/126)
<i>Tilio-Carpinetum</i> (grąd subkontynentalny)	2,8 (84/30)	5,6 (28/5)	—	—	3,2 (112/35)
<i>Abies alba-Oxalis acetosella</i> (eutroficzny las jodłowy)	8,3 (66/8)	5,6 (28/5)	—	—	7,2 (94/13)
drzewostan pochodzenia sztucznego, zbiorowisko zniekształcone	2 (2/1)	—	—	—	2 (2/1)
drzewostan z odnowienia sztucznego	5 (5/1)	—	—	—	5 (5/1)
porolna olszyna <i>Alnus incana</i>	—	1 (2/2)	—	—	1 (2/2)
porolny, sukcesyjny inny las wielogatunkowy	9,8 (49/5)	8,4 (167/20)	6 (6/1)	6 (6/1)	8,3 (225/27)
porolny, sztuczny drzewostan <i>Larix decidua</i>	4 (4/1)	1 (1/1)	—	—	2,5 (5/2)
porolny, sztuczny drzewostan <i>Picea abies</i>	1 (1/1)	6,3 (25/4)	—	—	5,2 (26/5)
porolny, sztuczny drzewostan <i>Pinus sylvestris</i>	5,1 (41/8)	4,5 (81/18)	—	—	4,7 (122/26)
Razem w typach siedliskowych lasu	4,2 (411/97)	5,9 (833/142)	6 (6/1)	3 (3/1)	5,2 (1253/241)

Mimo że w minionym pięcioleciu przybyło informacji o ogólnych preferencjach siedliskowych gatunku, nadal bardzo mało znane są czynniki środowiskowe decydujące o jego występowaniu. W świetle wyników badań opublikowanych przez entomologów słowackich (Gajdoš et al. 2022) biegacz Zawadzkiego jest gatunkiem mezohigrofilnym i termofilnym, częściej spotykanym w siedliskach otwartych i półotwartych niż w leśnych. Niewiele jednak wiadomo, jak rozkładają się te proporcje.



Fot. 4. Przykładowe siedliska preferowane przez biegacza Zawadzkiego (*C. zawadzkiej*): A — las świeży wyżynny (stanowisko Husówka), B — umiarkowanie wilgotna, ekstensywnie użytkowana łąka (stanowisko Krasne) (fot. Tomasz Olbrycht).

6. Rozmieszczenie gatunku w Polsce

Biegacz Zawadzkiego jest endemitem karpackim rozsiadłym od północnwschodniej części Rumunii i północnwschodnich Węgier, przez zachodnią część Ukrainy, północnwschodnią Słowację do południowwschodniej części Polski, gdzie wzdłuż północnych obrzeży pogórzy karpaccich przebiega północna granica zajmowanego przez niego areału, a w świetle aktualnej wiedzy na zachód dochodzi do rzeki Raby.

Dotychczas z terenu Polski znanych jest blisko 300 miejsc występowania gatunku, które można uważać za aktualnie zasiedlone (ryc. 1). Większość z nich znajduje się na gruntach leśnych zarządzanych przez RDLP Krosno (z wyłączeniem terenów nadleśnictw Strzyżów, Tuszyna i Leżajsk), gdzie w latach 2016 – 2022 wykonano makroskalową inwentaryzację entomofaunistyczną (Kosibowicz, Jachym, 2024). Nie wiadomo, ile lokalizacji jest poza terenami leśnymi, lecz w świetle wyników wspomnianej wyżej inwentaryzacji i dotychczasowego rozpoznania faunistycznego południowwschodniej części kraju z dużym prawdopodobieństwem można przyjąć, że rzeczywista liczba miejsc występowania biegacza Zawadzkiego w Polsce jest przynajmniej dwukrotnie większa.

Jak już wcześniej sygnalizowano, biegacz Zawadzkiego był uważany za odmianę, podgatunek lub mylony z biegaczem Scheidlera w podgatunku *preysleri* Duft. Wbrew informacjom zawartym w Katalogu fauny Polski (Burakowski et al., 1973) ten podgatunek w Polsce nie występuje, natomiast dorzecze górnej Odry zasiedla podgatunek nominatywny (*C. scheidleri scheidleri* Panz.), na północ dochodzący do linii Kraków – Wrocław). Jest on allopatryczny względem biegacza Zawadzkiego (strefa rozdziału areałów obu gatunków przebiega wzdłuż górnego odcinka Wisły do Krakowa i ma szerokość przynajmniej 30 km). Oznacza to, że podczas realizacji badań monitoringowych nie ma możliwości pomylenia biegacza Zawadzkiego z biegaczem Scheidlera, bowiem ten drugi na pewno nie występuje na wschód od Wisły, a wszystkie wcześniejsze jego wykazania z tego obszaru w rzeczywistości odnoszą się do *C. zawadzki*.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu biegacza Zawadzkiego w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu

Opisana poniżej koncepcja monitoringu biegacza Zawadzkiego bazuje na dotychczasowych doświadczeniach polskich (Stachowiak 2018), słowackich (Olšovský, Janák 2017), ukraińskich (Rizun, 2021) i rumuńskich (Fusu, Stan, Dascălu 2013). Celem monitoringu jest ocena stanu ochrony subpopulacji gatunku na wybranych stanowiskach monitoringowych w obrębie całego areału zajmowanego przez gatunek w kraju. Docelowo planuje się monitoring przynajmniej 30 stanowisk. Stanowiskiem monitoringowym jest określone współrzędnymi geograficznymi miejsce (punkt) stwierdzenia obecności gatunku z przylegającym do niego otoczeniem o promieniu 500 m (powierzchnia tak zdefiniowanego stanowiska wynosi 0,785 km²).

Ocena stanu populacji będzie się opierała na liczbie stwierdzonych chrząszczy. Biegacz Zawadzkiego, mimo dosyć dużego zasięgu występowania w Polsce, jest rzadko spotykany.

Ponieważ jest gatunkiem zasiedlającym powierzchnię gleby i prowadzącym skryty sposób życia, najbardziej efektywną metodą wykrycia jego obecności są odłowy za pomocą systemu pułapek. Obowiązujące ograniczenia prawne wykluczają stosowanie koderów i konserwantów, stąd w badaniach monitoringowych obowiązkowe jest korzystanie wyłącznie z pułapek żywołownych (odłowione chrząszcze po oznaczeniu i odnotowaniu ich liczby należy uwalniać w odległości przynajmniej 50 m od miejsca zastawionych pułapek). Z dotychczasowych krajowych doświadczeń w monitorowaniu stanu ochrony gatunku wynika, że nie ma potrzeby prowadzenia odłowów chrząszczy w czasie całego sezonu wegetacyjnego. Wystarczy ograniczyć je tylko do okresu największej aktywności osobników dorosłych, który trwa od początku trzeciej dekady maja do końca czerwca.

Ponieważ nie są znane szczegółowe wymagania gatunku co do siedliska, trudno aktualnie zaproponować metodę oceny jego jakości. Proponuje się zbieranie danych o pewnych charakterystykach środowiska, które w przyszłości powinny posłużyć do wypracowania ostatecznego zestawu i waloryzacji wskaźników stanu siedliska.

W przyszłości, w miarę wzrostu wiedzy o gatunku, opisana wyżej koncepcja metodyki może i powinna być modyfikowana.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Wyznacznikiem stanu subpopulacji biegacza Zawadzkiego na stanowisku monitoringowym jest jej liczebność względna (łowność) mierzona liczbą odłowionych chrząszczy w relacji do liczby dób ekspozycji pułapek (przyjęto założenie, że liczba czynnych pułapek na każdym stanowisku monitoringowych jest stała przez cały okres monitorowania i wynosi 20) — tabela 2.

Tabela 2. Wskaźniki oceny stanu populacji biegacza Zawadzkiego.

Wskaźnik	Miara	Sposób ustalenia pomiaru / określenia
Liczebność względna (łowność)	Liczba osobników odłowionych na stanowisku monitoringowym za pomocą 20 pułapek w czasie 1 doby	Należy podać liczbę chrząszczy <i>Carabus zawadzki</i> odłowionych na stanowisku monitoringowym za pomocą 20 pułapek w relacji do liczby dób ich ekspozycji (wymaganych jest przynajmniej 21 dób ekspozycji pułapek). Uwaga! W przypadku gdy podczas odłowów na stanowisku odłowi się więcej niż 5 chrząszczy w czasie krótszym niż 21 dób, odłowy należy zakończyć, uznając, że liczebność populacji gatunku jest na poziomie właściwym (FV).

Waloryzację wskaźnika oceny stanu populacji biegacza Zawadzkiego na stanowisku monitoringowym podano w tabeli 3.

Tabela 3. Waloryzacja wskaźnika oceny stanu populacji biegacza Zawadzkiego.

Wskaźnik	FV	U1	U2
Liczebność względna (łowność)	więcej niż 5 osobników odłowionych w czasie 21 dób ekspozycji pułapek ¹⁾	2 – 5 chrząszczy odłowionych w czasie 21 dób ekspozycji pułapek	0 – 1 chrząszczy odłowionych w czasie 21 dób ekspozycji pułapek

¹⁾ Uwaga! Prace monitoringowe na stanowisku należy zakończyć przed upływem 21 dób ekspozycji pułapek, jeżeli w tym czasie będzie na nim odłowionych **więcej niż 5 chrząszczy C. zawadzkiej**.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Ocena jedyne go wskaźnika stanu populacji „liczebność względna (łowność)” jest jednocześnie oceną parametru „Populacja”.

Wskaźniki stanu siedliska

Proponowane wstępne wskaźniki stanu siedliska podano w tabeli 4.

Tabela 4. Wskaźniki oceny stanu siedliska biegacza Zawadzkiego.

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
udział typów siedlisk preferowanych przez gatunek	% powierzchni stanowiska	Oszacowanie łącznego udziału w powierzchni stanowiska typów siedlisk preferowanych przez biegacza Zawadzkiego: prześwietlone świeże lasy wyżynne i górskie w fazie subterminalnej, polany śródleśne (naturalne lub sztuczne) w tych typach siedliskowych lasu, umiarkowanie wilgotne, ekstensywnie użytkowane łąki lub pastwiskowo łąki z niewielkim udziałem krzewów rosnących pojedynczo lub w małych kępach, ekotony między wymienionymi wyżej typami siedlisk.
stopień odkształceń antropogenicznych w obrębie stanowiska	% powierzchni stanowiska zajęty przez środowiska o charakterze antropogenicznym	Określenie odsetka powierzchni zajętej przez zabudowania z ich otoczeniem oraz infrastrukturę techniczną (szlaki komunikacyjne i linie przesyłowe, urządzenia hydrotechniczne i inne tego typu stałe obiekty), a także przez fragmenty siedlisk, które są poddane silnej ingerencji człowieka (np. uprawy, wycinki drzew, nasadzenia, intensywne koszenie lub wypas).

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Brak wystarczających informacji o wymaganiach siedliskowych gatunku uniemożliwia nawet prowizoryczną waloryzację zaproponowanych wskaźników. Z tego powodu na tym etapie

realizacji monitoringu biegacza Zawadzkiego zrezygnowano z niej, a tym samym również z oceny parametru „stan siedliska”.

Perspektywy ochrony

Ocena parametru „perspektywy ochrony” gatunku na stanowisku jest oceną ekspercką. Wobec braku wiarygodnych, dostatecznych kryteriów waloryzacji wskaźników stanu siedliska opiera się tylko na ocenie stanu populacji. Pod uwagę bierze się ponadto wyniki analizy aktualnych oddziaływań (ich rodzaj, natężenie i powodowane zmiany w środowisku) i potencjalnych zagrożeń. W przypadku zidentyfikowania oddziaływań i zagrożeń niekorzystnych dla subpopulacji gatunku i zajmowanych przez nią siedlisk ocenę perspektyw ochrony gatunku na stanowisku obniża się o jeden lub dwa stopnie (np. z wartości FV do U1 lub U2 i z oceny U1 do wartości U2 — decyzja w tym zakresie należy do eksperta, przy czym należy pamiętać o tym, że ocena ostateczna nie może być wyższa od najniższej oceny częściowej).

Podobnie jak w przypadku oceny parametru „stan populacji” parametr „perspektywy ochrony” określa się w trzystopniowej skali: perspektywy właściwe (FV), niezadowolające (U1) i złe (U2).

Ocena ogólna

Ocenę tą ustala się na podstawie ocen parametrów „stanu populacji” i „perspektyw ochrony gatunku”, przyjmując, że nie może być ona wyższa od wartości niżej ocenionego parametru.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Fundamentalnym kryterium doboru stanowisk monitoringu biegacza Zawadzkiego jest stwierdzona w okresie ostatniego ćwierćwiecza i najlepiej kilkakrotnie potwierdzona obecność gatunku na stanowisku. Należy zadbać o to, aby stanowisko wyznaczyć w miarę jednorodnym płacie siedliska. Pod uwagę należy też wziąć możliwość zniszczenia zastawionych pułapek przez zwierzęta lub przypadkowych przechodniów, a także podczas prac leśnych, wypasu zwierząt lub prac rolnych (np. koszenia). Możliwość zastawienia systemu pułapek należy uzgodnić z właścicielem lub zarządcą terenu, na którym planuje się usytuować stanowisko monitoringowe (należy od nich uzyskać formalną pisemną zgodę). Stanowiska monitoringu biegacza Zawadzkiego powinny być od siebie oddalone przynajmniej 1 km.

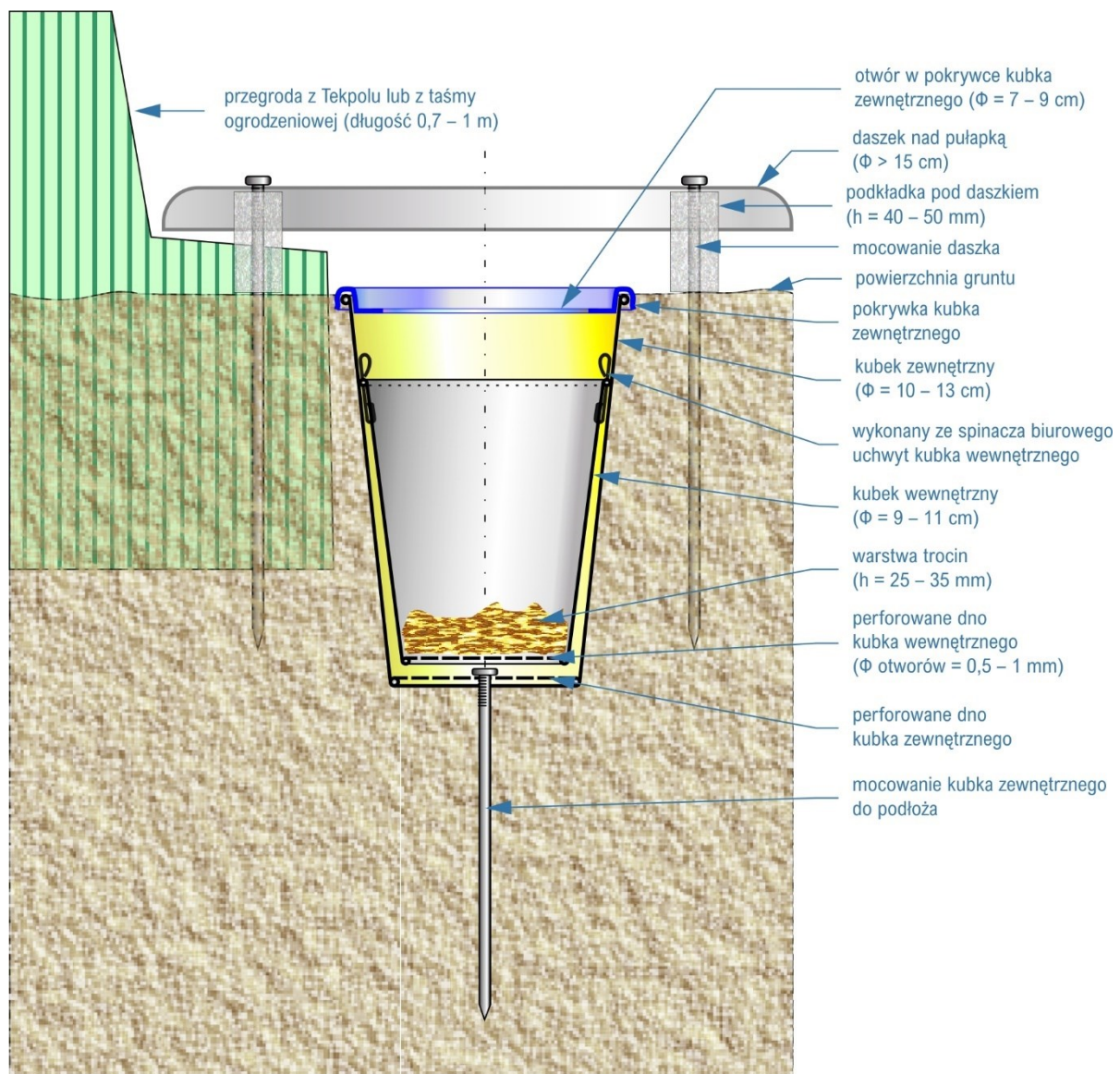
Podczas doboru lokalizacji stanowisk monitoringu biegacza Zawadzkiego należy zwrócić uwagę na otoczenie w promieniu przynajmniej 500 m wokół stanowiska, odnotowując szczegóły dotyczące wyróżniających cech fizjograficznych, szaty roślinnej, fragmentacji, sposobu zagospodarowania, typu, cech i stopnia odkształceń oraz intensywności użytkowania.

Wskazane jest oznaczenie stanowisk zafoliowanymi kartkami z informacjami o prowadzonych pracach monitoringowych i możliwościach kontaktu z ekspertem wykonującym te prace.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczebność względna (łowność). Na każdym stanowisku należy zamontować cztery grupy pułapek (po pięć pułapek w grupie) w odległości od siebie 10 – 20 m. Nie ma znaczenia to, w jaki sposób grupy pułapek będą rozmieszczone w terenie — czy wzdłuż jednej linii, czy na planie czworokąta. Determinantami określającymi sposób rozstawienia grup pułapek w terenie są lokalne uwarunkowania topograficzne, siedliskowe (należy zadbać o to, aby pułapki były zainstalowane w jednorodnym płacie siedliska z zachowaniem dystansu od jego granic przynajmniej 20 m) i doświadczenie eksperta w realizacji prac terenowych. Schemat konstrukcji pułapki żywołownej stosowanej w monitoringu biegacza Zawadzkiego i sposób jej instalacji zilustrowano na ryc. 2.



Ryc. 1. Schemat konstrukcji pułapki żywołownej z przegrodą kierunkową stosowanej w monitoringu biegacza Zawadzkiego.

Pułapki w grupie należy rozstawić na planie krzyża równoramiennego o długości ramion 0,7 – 1 m — jedna pułapka centralna i cztery peryferyjne, każda z nich na końcach poszczególnych ramion krzyża (fot. 6). Między pułapkami peryferyjnymi i centralną należy wykopać przegrody z taśmy ogrodzeniowej lub Tekpolu tak, aby wystawały nad powierzchnię gruntu 10 – 12 cm. Przed wkopaniem pułapek i przegród miejsca ich wkopania należy na szerokości 20 – 30 cm oczyścić z runa do poziomu gruntu. Pułapki należy wkopywać w grunt tak, aby nie wystawały nad jego powierzchnię, ale też nie były wkopane zbyt głęboko. Na dno każdej pułapki wsypać warstwę 2 – 3 cm suchych trocin, które zapewnią odłowionym chrząszczom, szczególnie mniejszym, czasowe schronienie. Po wkopaniu pułapek i przegród grunt wokół nich należy ubić (udeptać) i wygładzić. Nad każdą pułapką za pomocą drutu lub innego typu mocowania (np. długich gwoździ i podkładek) na wysokości 3 – 5 cm nad otworem pułapki należy zamontować daszek chroniący przed deszczem i nadmiernym nagraniem. Fakultatywnie pułapki można zabezpieczyć przed wpadaniem w nie drobnych kręgowców za pomocą arkusików siatki ogrodniczej (plastikowej lub z drutu) o wymiarach 20 x 20 cm i oczkach wielkości 3 cm. W notesie lub kalendarzu należy zanotować datę zamontowania pułapek na stanowisku, bowiem od niej będą liczone doby ekspozycji.



Fot. 5. Sposób ustawienia grupy pułapek żywołownych połączonych przegradami (fot. J. Woźniak).

Pułapki należy kontrolować i opróżniać co 2 – 4 dni, licząc od daty ich zamontowania. Uszkodzone i zanieczyszczone każdorazowo trzeba wymienić na nowe. Odłowione chrząszcze, po ich oznaczeniu, policzeniu i zanotowaniu wyników pod datą kontroli, trzeba uwolnić w odległości przynajmniej 50 m od pułapek w tym samym typie siedliska, w jakim zastawiono pułapki.

W sumie na stanowisku monitoringowym w okresie od początku trzeciej dekady maja do końca czerwca w czasie 21 dób liczonych od daty wkopania pułapek należy wykonać 7 kontroli.

Po każdorazowej kontroli pułapek i powrocie do pracowni należy wypełnić (uzupełnić) kartę obserwacji zgodnie z podanym dalej wzorem, notując datę kontroli i liczbę odłowionych osobników biegacza Zawadzkiego (jeżeli takie były odłowione; w przypadku ich braku, ten fakt należy również odnotować).

Wartością wskaźnika łowności (liczebności względnej) jest liczba odłowionych chrząszczy biegacza Zawadzkiego w czasie 21 dób ekspozycji pułapek.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Wskaźnikami stanu siedliska są: „udział typów siedlisk preferowanych przez gatunek” i „stopień odkształceń antropogenicznych w obrębie stanowiska”. Ich wartości ustala się na podstawie procentowego udziału tych siedlisk lub terenów antropogenicznie odkształconych w ogólnej powierzchni stanowiska. Pomiarów te najlepiej wykonać w pracowni w technice GIS, a ich wyniki zweryfikować w terenie. Informacje w postaci map cyfrowych potrzebnych do wykonania tych pomiarów można pobrać z portalu BDL (<https://www.bdl.lasy.gov.pl/portal/mapy#>). Alternatywą jest możliwość wykonania pomiarów bezpośrednio na wskazanej stronie internetowej.

Termin i częstotliwość badań

Odłowy chrząszczy należy prowadzić przez 21 dób w okresie od początku trzeciej dekady maja do końca czerwca (8 wizyt na stanowisku, w tym jedna w celu zainstalowania i uaktywnienia pułapek). W zależności od lokalnych uwarunkowań fenologicznych i pogodowych dopuszczalne jest przesunięcie terminów rozpoczęcia i zakończenia odłowów o dwa tygodnie lub wydłużenie okresu ekspozycji pułapek do końca pierwszej połowy lipca (decyzja w tym zakresie należy do eksperta wykonującego prace terenowe, przy czym musi on ją skonsultować z koordynatorem krajowym i uzasadnić pod względem merytorycznym). Po zakończeniu ostatniej kontroli pułapki na stanowisku należy zlikwidować. Zaleca się, aby monitoring biegacza Zawadzkiego realizowany był w cyklu 6-letnim.

Sprzęt i materiały do badań

- przynajmniej 30 jednorazowych plastikowych lub wykonanych z powlekanej folią tektury kubków o średnicy otworu 10 – 13 cm i wysokości 12 – 16 cm (pojemność około 0,7 l) z dopasowanymi do nich płaskimi pokrywkami,
- przynajmniej 30 jednorazowych plastikowych lub wykonanych z powlekanej folią tektury kubków o średnicy otworu 9 – 11 cm i wysokości 8 – 10 cm (pojemność około 0,5 l) z dopasowanymi do nich płaskimi pokrywkami,
- przynajmniej 30 jednorazowych plastikowych lub powleczonych folią tekturowych, płytkich talerzyków o średnicy 15 – 20 cm z przeznaczeniem na daszki nad pułapkami,
- przynajmniej 5 plastikowych taśm ogrodzeniowych o szerokości 15 – 20 cm i długości 5 m lub 5 płyt z Tekpolu o wymiarach 1 m x 1 m (lub dłuższych) i grubości 2 – 3 mm (z przeznaczeniem na przegrody między pułapkami); taśmę należy pociąć na odcinki

długości 0,7 – 1 m, a płyty z Tekpolu na pasy o szerokości 20 – 25 cm i długości 0,7 – 1 m (płyty należy ciąć w poprzek „słojów” wewnętrznego wzmocnienia); łącznie będzie potrzebnych 16 takich pasów na stanowisko,

- spinacze ogrodnicze lub gwoździe budowlane długości 15 cm przeznaczone na podpórki do mocowania daszków nad pułapkami (wystarczą 3 na jeden daszek),
- podkładki pod daszki wykonane z 5 cm odcinków gumowego lub plastikowego wężyka o średnicy wewnętrznej 5 – 7 mm, małych kawałków pianki („gąbki”) lub korka,
- suche, średniej grubości trociny, najlepiej z drewna liściastego (wystarczy duża papierowa torebka),
- szablon z cienkiej linki ułatwiający ustawienie pułapek w terenie (2 związane w połowie dwumetrowe odcinki linki z przywiązanymi do każdego końca metalowymi kółkami o średnicy 3 cm; wskazane jest dowiązanie do środkowego węzła dodatkowego metalowego kółka — ułatwi ono ustawienie centralnego punktu grupy pułapek),
- pudełko średniej wielkości spinaczy biurowych (na uchwyty do kubeczków wewnętrznych),
- narzędzia do wkopania pułapek i przegród na stanowisku (tzw. „cebularka” lub dołownik ogrodniczy umożliwiające wykonanie w glebie dołków o średnicy 10 cm i głębokości do 17 – 20 cm lub mała, składana saperka, pazurki ogrodnicze z 5 zębami lub małe, mocne, składane grabki, składana ręczna piła ogrodnicza, toporek itp., rękawiczki ogrodnicze),
- smartfon z aparatem fotograficznym umożliwiającym wykonanie dobrych jakościowo, geotagowanych zdjęć; wskazane jest zainstalowanie w smartfonie aplikacji mobilnej BDL (baza danych o lasach); alternatywnie: tablet lub odbiornik GPS, najlepiej z funkcją wykonywania zdjęć albo aparat fotograficzny dobrej jakości (koniecznie z funkcją geotagowania),
- terenowy sprzęt entomologiczny umożliwiający opróżnianie pułapek, oznaczanie chrząszczy w terenie i przenoszenie ich poza obszar odłowów (płachetka o wymiarach 0,7 m x 1 m, z podwiniętymi na szerokość 10 – 15 cm brzegami lub składana miska silikonowa o średnicy mniej więcej 30 cm, zamykany pojemnik plastikowy — małe wiaderko o pojemności 0,6 – 1 l, 2 pęsety entomologiczne, lupa aplanatyczna na smyczy lub lupa nagłowna (okularowa) z wymiennymi soczewkami),
- ołówek automatyczny i notatnik terenowy.

4. Schemat karty obserwacji gatunku na stanowisku*

Karta obserwacji gatunku na stanowisku				
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku, nazwa polska, łacińska, autor i rok pierwszej publikacji nazwy gatunku, zgodnie z aktualną wiedzą. 4015 Biegacz Zawadzkiego [Carabus (Morphocarabus) zawadzkiej s. auctt., nec Kraatz, 1854.]			
Nazwa stanowiska	Nazwa monitorowanego stanowiska.			
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Podać nazwy: obszaru Natura 2000, rezerwatu przyrody, parku narodowego, parku krajobrazowego, obszaru chronionego krajobrazu, użytku ekologicznego, stanowiska dokumentacyjnego itp.			
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne centralnego punktu stanowiska (standard WGS 84). N XX°XX'XX.XX"; E XX°XX'XX.XX"			
Wysokość (m n.p.m)	Podać wysokość stanowiska (m n.p.m) lub zakres od ... do m n.p.m; – m n.p.m			
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 (punkt centralny, punkty skrajne linii lub punkty załamania poligonu granicy).			
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	Opisać fizjonomię siedliska			
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	Wpisać tak lub nie ; w przypadku „nie” należy uzasadnić, dlaczego proponuję się rezygnację z tego stanowiska. tak			
Obserwator	Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu. Mieczysław Stachowiak			
Daty obserwacji i wyniki odłowów	Daty wszystkich kontroli uporządkowane chronologicznie od najwcześniejszej do najpóźniejszej. Uwaga! Jako pierwszą należy podać datę instalacji pułapek na stanowisku.			
	Lp.	Data instalacji i kontroli pułapek	Liczba dób ekspozycji pułapek	Liczba odłowionych chrząszczy C. zawadzkiej
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
8.				
Razem	—			—

Stan ochrony gatunku na stanowisku					
Parametry	Wskaźniki	Wartość wskaźnika	Komentarz	Ocena	
				wskaźnika	parametru
populacja	Liczebność względna (łowność) [l. os./20 pułapek/1 dobę]				
siedlisko	udział na stanowisku siedlisk preferowanych przez gatunek [%]			XX	XX
	stopień odkształceń antropogenicznych w obrębie stanowiska [%]			XX	
perspektywy ochrony	—	—		—	
Ocena ogólna stanu ochrony gatunku na stanowisku					

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa oddziaływania	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
		A/B/C/X	+/-/0/X	

Zagrożenia		
Kod	Nazwa zagrożenia	Syntetyczny opis

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	<i>Inne obserwowane podczas prac monitoringowych gatunki zwierząt (A) i roślin (P) z załączników dyrektyw siedliskowej (H) i ptasiej (B), gatunki zagrożone i rzadko spotykane („Czerwone księgi”), gatunki podlegające ochronie prawnej (podać nazwy naukowe gatunków i rzeczywistą liczbę okazów odłowionych w sezonie wegetacyjnym lub szacunkowe liczebności w skali: gatunek bardzo liczny — 4, liczny — 3, średnio liczny — 2, nieliczny — 1.</i>
Gatunki obce i inwazyjne	<i>Obserwowane gatunki obce i inwazyjne zwierząt i roślin — podać ich nazwy naukowe oraz szacunkowe liczebności w skali: bardzo liczny, średnio liczny, nieliczny.</i>
Uwagi metodyczne	<i>Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być uwzględnione lub z których należy</i>

	<i>zrezygnować w badaniach monitoringowych (z uzasadnieniem, dlaczego), ich kwantyfikacja, lokalnie optymalny czas prowadzenia obserwacji itp.).</i>
Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje, które miały wpływ na wyniki obserwacji i mogą być pomocne przy interpretacji rezultatów prac monitoringowych, np. anomalie pogodowe, wysoki stan wód itp.).</i>
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): <u>przynajmniej jedno geotagowane zdjęcie z każdej daty obserwacji ilustrujące gatunek (preferowane) lub jego siedlisko i metodę obserwacji (np. wkopane pułapki żywołowne itp.).</u> W odrębnym pliku, na stosownym podkładzie kartograficznym, zaznaczyć granice stanowiska i rozmieszczenie pułapek żywołownych (dopuszcza się załączenie paczki plików w formacie ESRI shape).</i>

*W ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wypełniane są formularze elektroniczne w bazie danych monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska.

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

Opracowaną metodykę bez większych modyfikacji można zaadoptować do monitorowania większości epigeicznych gatunków bezkręgowców, przede wszystkim chrząszczy z rodzin biegaczowatych (Carabidae) i kusakowatych (Staphylinidae s. l.). Te jednak nie są objęte programem Monitoringu gatunków i siedlisk przyrodniczych Państwowego Monitoringu Środowiska.

6. Ochrona gatunku

Biegacz Zawadzkiego objęty jest ochroną prawną na mocy rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt — ochrona ścisła (Dz.U. 2022 poz. 2380). W świetle aktualnych informacji o rozszczeniu i stanie populacji gatunku w Polsce nie ma potrzeby planowania lub podejmowania względem niego działań z zakresu ochrony czynnej. W programach ochrony przyrody dla nadleśnictw, na których terenie gatunek występuje na ogół są określone zalecenia ochronne (najczęściej jest to wyznaczenie stref ochronnych w miejscach występowania gatunku). Na terenach nieleśnych (wilgotne łąki, strefy ekotonu między łąkami i lasem) jako działanie ochronne wskazane jest prowadzenie ekstensywnej działalności gospodarczej. Nie zaleca się natomiast wyłączania takich terenów z użytkowania. Informacje o występowaniu gatunku należy uwzględniać w dokumentach planistycznych, szczególnie w przypadku takich terenów, na których planowane są inwestycje o potencjalnie negatywnym oddziaływaniu na środowisko lub inne działania gospodarcze o dużej intensywności.

Opracował: **dr inż. Mieczysław Stachowiak**

7. Literatura

- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973. Chrząższe — Coleoptera, Biegaczowate — Carabidae, cz. 1. Katalog fauny Polski, cz. XXIII, t. 2, 232 p. + 1 mapa.
- Csiki E., 1906. Adatok a Magyarországi Morphocarabusok Ismeretéhez. (Beiträge zur Kenntniss der ungarischen Morphocaraben). Ann. Mus. Nat. Hungarici, IV: 244-262.
- Fusu L., Stan M., Maria-Magdalena Dascălu M.-M., 2015. Coleoptera. [w:] Iorgu I. Ş. (coord.) Ghid sintetic pentru monitorizarea speciilor de nevertebrate de interes comunitar din România. Monitorizarea stării de conservare a speciilor și habitatelor din România în baza articolului 17 din Directiva Habitate. Asociera S.C. Compania de Consultanță și Asistență Tehnică S.R.L. și S.C. Integra Trading S.R.L., București, 159 p.
- Gajdoš P., David S., Majzlan O., Jászay T, Černecký J., 2022. Habitat of *Carabus zawadzki* (Coleoptera: Carabidae) in the Eastern Carpathians. Eur. J. Entomol. 119: 285-299; (DOI: 10.14411/eje.2022.030)
- Huruk S., Huruk A., Barševskis A. Wróbel G., Bochenek W. 2014. Carabidae (Coleoptera) wybranych środowisk leśnych w otoczeniu Stacji Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego w Szymbarku. Proceedings of ECOpole, 8 (1): 161-171; (DOI: 10.2429/proc.2014.8(1)021)
- Kraatz G. 1854. Zur Gattung *Carabus*. Ent. Zt. Stettin, 15: 22-26.
- Kosibowicz M., Jachym M. 2024. Wyniki inwentaryzacji przyrodniczej wykonanej w latach 2016 – 2022 na terenie wybranych nadleśnictw RDLK Krosno; gatunki: biegacz urozmaicony (*Carabus variolosus* F.) i biegacz Zawadzkiego (*Carabus zawadzki* s. auctt., nec Kr.), ZLG IBL Kraków (mscr.)
- Matalin A. 2007. Typology of Life Cycles of Ground Beetles (Coleoptera, Carabidae) in Western Palaearctic. Ent. Rev. 87 (8): 947-972.
- Olšovský T., Janák M. 2017. Metodika monitoringu bystrušky Zawadského *Carabus zawadzki* Kraatz, 1854 (Coleoptera, Carabidae). (mscr.)
- Turin, H., L. Penev & A. Casale (eds.). 2003. The Genus *Carabus* in Europe. A Synthesis. - Co-published by Pensoft Publishers, Sofia-Moscow & European Invertebrate Survey, Leiden: xvi+ 512 pp., 24 pl., 217 maps.
- Stachowiak M. 2018. Wyniki monitoringu biegacza Zawadzkiego *Carabus zawadzki* w latach 2016 – 2017. GIOŚ, 38 p.
- Stiprais, M. A. 1961. Vyrashchivanie zhuzhelits roda *Carabus* L. (Aufzucht von Laufkäfer der Gattung *Carabus* L.). Fauna Latviiskoi SSR Riga 3: 147-162.
- Різун В. Б. 2003. Туруни Українських Карпат. Державний природознавчий музей НАН України, Львів, 210 pp.
- Різун В.Б., Дедусь В.І., Коваль Н.П. 2021. Попередні результати досліджень угруповань жуків-турунів (Coleoptera, Carabidae) Ужанського національного природного парку. Ужгородські ентомологічні читання (wydanie elektroniczne): <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/38402>
- Wojas T. 2008. Biegaczowate (Coleoptera, Carabidae) Górców. Ochrona Beskidów Zachodnich, 2: 51-101.