

1193 **Kumak górski**
Bombina variegata (Linnaeus, 1758)



Fot. 1. Kumak górski *Bombina variegata* (© B. Kozik).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy bezogonowe ANURA

Rodzina: kumakowate BOMBINATORIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN:

Czerwona lista IUCN - LC, (negatywny trend populacyjny)

Czerwona księga dla Karpat (2003) – EN (w Polsce – niezagrożony)

3. Opis gatunku

Kumak górski *Bombina variegata* jest niewielkim płazem przypominającym nieco przedstawicieli ropuch Bufonidae (Fot. 1), jest jednak znacznie od nich mniejszy (osiąga długość do 6 cm). Jego ciało jest w porównaniu z innymi krajowymi płazami bezogonowymi (z wyjątkiem kumaka nizinnego *Bombina bombina*) znacznie spłaszczone grzbietobrzusznie. Ubarwienie grzbietowej strony ciała kumaka górskiego jest zmienne, jednak najczęściej dominuje kolor szarozielony, szary, brązowawy i oliwkowy. Zwykle wyraźnie widoczne są ciemniejsze plamy, najczęściej występujące na udach i goleniach (poprzeczne) i na głowie (wąskie plamy prostopadłe do linii otworu gębowego i odchodzące od krawędzi szczęki). Często można spotkać osobniki z zielonymi plamami różnych kształtów. Niezależnie od ubarwienia, na grzbietowej stronie całego ciała widoczne są liczne małe punkty, będące zakończeniami brodawek. Zakończenia te mają postać rogowych kolców, stąd skóra kumaka górskiego jest w dotyku wyraźnie szorstka. Oczy kumaka są wystające, a ich źrenica ma kształt odwróconego trójkąta bądź serca. Błona bębenkowa jest niedostrzegalna. Niezwykle charakterystyczne jest ubarwienie strony brzusznej (Fot. 2), które jest jego najwyraźniejszą cechą diagnostyczną. Stanowi je układ żółtych lub pomarańczowych plam, pokrywających zwykle większą część powierzchni brzusznej strony ciała kumaka. Dla identyfikacji gatunku najważniejsze są cztery typy plam: piersiowe, ramieniowe, biodrowe (miedniczne) i udowe. Dla kumaka górskiego charakterystyczne jest ułożenie tych plam względem siebie. Plamy piersiowe – prawa i lewa – połączone są odpowiednio z prawą i lewą plamą ramieniową, a plamy biodrowe – prawa i lewa – połączone są odpowiednio z prawą i lewą plamą udową (Hofman, Szymura 1998). Plamy biodrowe często zlewają się w jedną, podobnie jak plamy piersiowe. Układ plam brzusznej strony kumaków nie zmienia się w ciągu życia i jest unikatowy dla każdego osobnika, dlatego może być wykorzystywany jako cecha identyfikacyjna poszczególnych osobników. Tło brzusznej powierzchni jest na ogół popielate, szare, pokryte nierównomiernie jasnymi punktami lub niewyraźnymi plamami. Na powierzchni brzusznej również widoczne są czarne punkty – zrogowaciałe kolce.

W okresie godów na przedramionach samców pojawiają się modzele godowe, które re widoczne są najlepiej, gdy pokrywają się z żółtymi plamami. Mają one zabarwienie czarne lub ciemnobrązowe. Są to skupiska zagiętych haczykowato rogowych kolców ułatwiające chwytanie samicy podczas *ampleksus* (uścisku godowego).



Fot. 2. Porównanie plamistości brzusznej kumaka górskiego (z lewej) z plamistością brzuszną kumaka nizinnego (z prawej). P-plamy piersiowe, R-plamy ramienne, B-plamy biodrowe, U-plamy udowe (© M. Bonk).

Ciekawym zachowaniem kumaków (zarówno górskiego, jak i nizinnego) jest przyjmowanie pozycji obronnej w sytuacji zagrożenia – tzw. refleksu kumaka. Polega on na wygięciu ciała (uniesienie głowy i odcinka miednicowego wraz kończynami) i zasłonięciu oczu przednimi kończynami. Odgięte kończyny prezentują jaskrawe, ostrzegawcze plamy spodniej strony ciała. Nie jest natomiast prawdą, że przestraszone kumaki odwracają się na grzbiet.

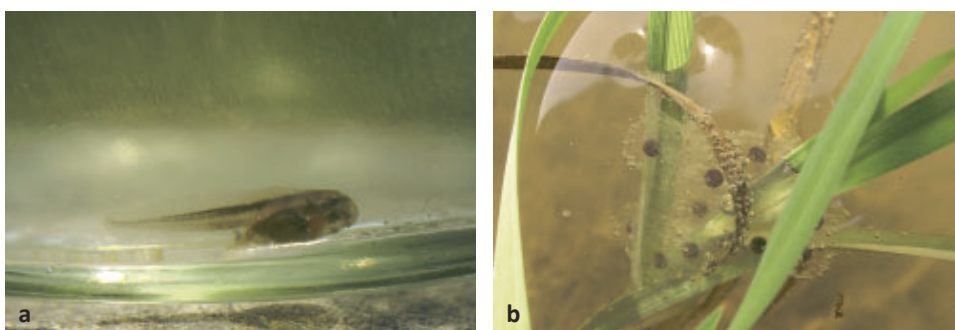
Kijanka kumaka górskiego ma dwie cechy, które w sposób szczególny pozwalają na odróżnienie jej od larw innych krajowych płazów bezogonowych. Pierwszą z nich jest *spiraculum* (rurkowaty narząd umożliwiający wypływ wody z jamy, w której znajdują się skrzela), położone po brzusznej stronie ciała kijanki, podczas gdy u wszystkich pozostałych krajowych płazów bezogonowych (z wyjątkiem kumaka nizinnego) położone jest ono po lewej stronie, na bocznej powierzchni ciała kijanki. Ponadto, na fałdach ogonowych (płetwie ogonowej) u wyrosniętych kijanek widoczna jest charakterystyczna, czarna siatka podłużnych melanoforów (Fot. 3a). Siatka melanoforów jest wyraźnie widoczna przy użyciu lupy o powiększeniu 3x lub większym.

Kumak górski może być mylony z kumakiem nizinnym, do którego jest bardzo podobny pod względem pokroju i ubarwienia grzbietowej strony ciała. Kumak nizinny charakteryzuje się jednak stosunkowo gładką skórą (pomimo obecności brodawek brak jest rogowych kolców). Zasadnicze różnice występują jednak w układzie plam strony brzusznej. U kumaka nizinnego plamy piersiowe nie łączą się z plamami ramieniowymi, a plamy biodrowe nie łączą się z plamami udowymi. Ogólnie rzecz biorąc, mniejsza jest też powierzchnia plam, a tło strony brzusznej jest zwykle nieco ciemniejsze, niekiedy niemal czarne. W wielu opracowaniach można spotkać się z informacją, że cechą diagnostyczną jest kolor plam (kumak górski posiada plamy żółte lub pomarańczowe, natomiast nizinny czerwone). Sugerowanie się tą cechą może być mylące, ponieważ bardzo często można spotkać osobniki kumaka nizinnego o niemal żółtych plamach. Ponadto, rozróżnianie koloru pomarańczowego i czerwonego w różnych odcieniach jest niezwykle subiektywne. Cechy możliwe do zaobserwowania w terenie, a pozwalające odróżnić obydwie gatunki, zebrano w Tab. 1.

Jaja kumaka górskiego (Fot. 3b) składane są w charakterystyczny sposób, umożliwiając ich odróżnienie od większości krajowych gatunków płazów. Są to pakiety kilku, kilkunastu jaj przyklejane do źdźbeł traw i patyków. W miejscach, gdzie występują również rzekotki drzewne i kumaki nizinne, istnieje ryzyko pomylenia pakietów jaj kumaków górskich z jajami tychże gatunków.

Kijanki obydwu gatunków kumaków są do siebie podobne, jednak w terenach górskich (z wyjątkiem pogórza) praktycznie nie ma szans na złowienie kijanki kumaka nizinnego. Na terenach zlokalizowanych niżej, próby identyfikacji kijanek mogą jednak prowadzić do błędów.

Oznaczanie dwóch krajowych gatunków kumaków może być problematyczne w miejscach, gdzie występują razem. Kumaki górski i nizinny tworzą mieszańce (patrz Biologia gatunku), które posiadają cechy gatunków rodzicielskich. Przykładem jest na ogół odstępstwo od reguły w połączeniach między plamami. Dlatego prowadząc badania i łowiąc osobniki, u których część plam jest ze sobą połączona w sposób charakterystyczny dla kumaka górskiego, a część nie, należy nie przypisywać ich do gatunku kumak górski.



Fot. 3. Kijanka (a) i skrzek (b) kumaka górskiego (© T. Majtyka, M. Smółka).

W związku z faktem, że strefa mieszańcowa jest wąska, odstępstwa te mają znaczenie w przypadku prowadzenia badań na pogórzu (do wysokości 300 m n.p.m.) oraz na terenach nizinnych i położonych bezpośrednio przy granicy z Pogórzem Karpackim.

Tab. 1. Porównanie najważniejszych cech morfologicznych oraz behawioralnych kumaka górskiego i nizinnego

Cecha	Gatunek	
	Kumak górski	Kumak nizinny
Faktura skóry	Wyraźnie szorstka	Gładka
Cechy plamistości	Plamy piersiowe połączone z ramieniowymi	Plamy piersiowe nie połączone z ramieniowymi
	Plamy miedniczne połączone ze sobą w jedną	Plamy miedniczne wyraźnie oddzielone
	Plamy na ogół żółte, pomarańczowe	Plamy czerwone, rzadziej pomarańczowe
	Plamy miedniczne połączone z udowymi	Plamy miedniczne wyraźnie oddzielone od udowych
Głosy godowe	Ciche, o dużej częstotliwości	Donośne, głosy kilkunastu osobników słyszane z kilkudziesięciu/kilkuset metrów, przeciągłe

4. Biologia gatunku

Kumak górski jest gatunkiem ciepłolubnym. Po śnie zimowym pojawia się w zbiornikach wodnych najczęściej w połowie kwietnia (na pogórzu). Pojawianie się kumaków górskich w zbiornikach warunkowane jest temperaturą powietrza i wody. Zwykle pierwsze w sezonie kumaki można spotkać, gdy temperatura powietrza przekroczy 15°C, natomiast wody 10°C. Głos godowy kumaka górskiego to ciche kumkanie słyszane z niewielkiej odległości. Amplexus jest typu ingwinalnego, co oznacza, że samiec chwytá samicę przednimi kończynami w okolicach jej pasa biodrowego. Składanie jaj rozpoczyna się w maju, gdy temperatura wody wynosi co najmniej 14°C (Juszczak 1987). Okres rozrodczy trwa do sierpnia, stąd w lecie w zbiornikach wodnych można spotkać jednocześnie jaja i kijanki w różnych stadiach rozwojowych. Według niektórych autorów (Barandun

1992, Barandun, Reyer 1997, Gollmann i in. 1998 za Hartel 2007, Juszczyk 1987), szczyty aktywności godowej kumaków górskich są uzależnione od intensywności opadów (im bardziej obfite opady, tym większa aktywność godowa). Według Hartela i współpracowników (2007), składanie jaj nie zawsze jest poprzedzone silniejszymi opadami. Liczba szczytów aktywności rozrodczej kumaka górskiego nie jest stała i w zależności od sezonu może wynosić dwa lub trzy (Hartel i in. 2007). Kumak górski rozmnaża się w zbiornikach względnie stałych (Hartel i in. 2007, Juszczyk 1987), jednak zbiorniki, w których woda utrzymuje się dłużej niż jeden sezon rozrodczy są dla niego mniej atrakcyjne. Wynika to zapewne z obecności licznych drapieżników bezkręgowych (larwy ważek, drapieżne chrząszcze wodne) w stałych zbiornikach i ich aktywnego unikania przez kumaki. Natomiast w przypadku zbiorników o zbyt krótkim czasie istnienia jest mniejsze prawdopodobieństwo ich zasiedlenia w ciągu sezonu (Barandun, Reyer 1997).

Z jaj złożonych w temperaturze wody między 15 a 18°C kijanki wylęgają się między 10 a 12 dniem od złożenia jaja i mierzą wtedy 6-7mm. Rozwój kijanki trwa od 2 do 2,5 miesiąca. Kijanki z jaj złożonych najpóźniej zwykle nie przeżywają zimy, jednak w odpowiednich warunkach, w niezamarzających do dna zbiornikach mogą przetrwać i przeobrazić się w następnym sezonie rozrodczym (Juszczyk 1987). Kumaki górskie zimują na lądzie. Ich aktywność kończy się we wrześniu lub na początku października (Juszczyk 1987). Pomimo nieobecności w zbiornikach wodnych dorosłych osobników, z początkiem jesieni można w nich jeszcze spotkać tegoroczne osobniki młodociane. Ich obecność wynika zapewne z późnego przeobrażania się części larw.

Kumaki górskie w trakcie okresu rozrodczego nie przemieszczają się na większe odległości. Średnie pokonywane w tym czasie przez nie dystanse wynoszą kilkadziesiąt metrów, natomiast wędrówki dłuższe niż kilkaset metrów odbywają się po zakończeniu okresu rozrodczego (Beshkow, Jameson 1980).

Kumak górski jest gatunkiem długowiecznym. Hofman i Szymura (1998) opisują przypadek złowienia w naturze kumaka mającego co najmniej 16 lat. Identyfikacji osobnika dokonano na podstawie fotografii brzusznej strony ciała zwierzęcia.

W rozdziale Opis gatunku wspomniano o występowaniu mieszańców pomiędzy kumakiem górskim i nizinym. Wokół Karpat istnieje wyraźna wąska (do 6 km; Szymura, Barton 1991) strefa mieszańcowa, w której spotyka się mieszańce różnych pokoleń (hybrydy kumaków są płodne). Pomimo, że mieszańce płodnie się rozmnażają, charakteryzują się gorszym dostosowaniem, a strefa mieszańcowa jest utrzymywana dzięki ciągłemu napływowi do niej osobników gatunków rodzicielskich.

5. Wymagania siedliskowe

Kumak górski na obszarze Polski jest gatunkiem wybitnie górskim, spotykanym zazwyczaj powyżej 300 m n.p.m.

Nie ma wyraźnych, silnych preferencji w odniesieniu do siedlisk lądowych. Spotyka się go na pastwiskach i łąkach, w lasach mieszanych, a także lasach łęgowych. Wydaje się rzadszy w miejscach zabudowanych (Babik, Rafiński 2001). Prawdopodobnie jego występowanie uwarunkowane jest głównie obecnością zbiorników wodnych, w których przebywa również poza okresami aktywności godowej.

Rozród kumaka górskiego odbywa się w różnych typach zbiorników wodnych: rowach, koleinach, kałużach, nadrzecznych żwirowiskach czy innych zagłębieniach terenu okresowo wypełnionych wodą pochodzącą z opadów (Juszczak 1987, Hofman i Szymura 1998; (Fot. 4 i 5). Ogólnie rzecz biorąc, większość zbiorników rozrodczych kumaka powstała w wyniku działalności ludzkiej (Babik, Rapiński 2001). Kumaki górskie można rzadko



Fot. 4. Siedlisko rozrodcze kumaka górskiego – wypełniona wodą koleina w gruntowej drodze. Na zdjęciu widocznych jest 6 kumaków (© S. Bury).



Fot. 5. Siedlisko kumaka górskiego w Ostoi Magurskiej (© J. Sochacki).

spotkać również w strumieniach i rzekach, jednak nie są to miejsca rozrodu, a raczej zapewniające stałą wilgotność korytarze migracji i dyspersji. Według badań przeprowadzonych w Magurskim Parku Narodowym (Babik, Raśniński 2001), kumaki górskie odbywają rozród w zbiornikach niewielkich, ze słabo wykształconą roślinnością wodną lub jej całkowitym brakiem. Takie zbiorniki stanowią 88% wszystkich miejsc rozrodu tego gatunku.

Duże wymagania odnośnie temperatury wody sprawiają, że kumak górski nie odbywa rozrodu w zbiornikach silnie zacienionych (Barandun, Reyer 1997). W takich zbiornikach można spotkać kumaki, jednak są to zapewne osobniki migrujące.

6. Rozmieszczenie gatunku

Kumak górski występuje w Polsce niemal wyłącznie w Karpatach wraz z ich pogórzem. Nieliczne stanowiska znajdują się w Sudetach (Szymura 2003). Ogólnie, północna granica zasięgu kumaka górskiego w Polsce sięga pogórza i kończy się wraz ze spadkiem wysokości nad poziomem morza poniżej 250 m. Podobnie, jak w przypadku traszki karpackiej, liczebność kumaka górskiego wzrasta w kierunku wschodnim. W zachodnich częściach Karpat, np. w Beskidzie Śląskim, gatunek ten jest stosunkowo rzadki (Szyndlar 1980). Niekiedy spotyka się pojedyncze osobniki wyglądające jak kumaki górskie również na małych wysokościach n.p.m. (np. Kłaj w Puszczy Niepołomickiej, 214 m n.p.m., M. Bonk, obserwacje własne), jednak jest bardzo możliwe, że są to osobniki mieszańcowe o stosunkowo



Ryc. 1. Lokalizacja obszarów do monitoringu kumaka górskiego w Polsce na tle krajowego zasięgu gatunku.

małym udziale genotypu kumaka nizinnego. Ewentualne doniesienia o kumakach górskich z regionów na północ od równoleżnikowego biegu Wisły należy uznawać za efekt błędnego oznaczenia (np. kierowanie się tylko kolorem plam na brzusznej stronie ciała) lub introdukcjami, które zapewne nie będą skutkowały powstaniem stabilnych populacji. Najwyższe stanowiska kumaka górskiego odnotowano w Tarach na wysokości 1650 m n.p.m. oraz na Babiej Górze na wysokości 1450 m n.p.m. (Świerad 1988).

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Koncepcja monitoringu gatunku, opracowana w wyniku doświadczeń z prac prowadzonych w latach 2010–2011 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, została opisana w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów”. Zgodnie z tą koncepcją badania monitoringowe prowadzone są na wybranych obszarach i powierzchniach, z uwzględnieniem terminów zgodnych z biologią kumaka górskiego. Zaroponowano metodykę polegającą na ocenie stanu populacji gatunku i jego siedliska na poziomie całych obszarów w oparciu o zmiany zachodzące w liczbie zbiorników będących potencjalnymi siedliskami rozrodu i liczbie zbiorników, w których zachodzi rozród. Podobnie, jak w przypadku innych gatunków płazów, podstawową jednostką badawczą – stanowiskiem jest potencjalne miejsce rozrodu kumaka górskiego, czyli zbiornik wodny (trwały lub nietrwały), w którym w okresie rozrodu stwierdzamy obecność lub brak gatunku. Na poziomie stanowisk nie ocenia się ani stanu populacji, ani stanu siedliska. Jednak w przypadku zbiorników stałych proponuje się określanie pewnych charakterystyk zbiornika i jego otoczenia.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Na poziomie stanowiska nie ocenia się stanu populacji. Byłoby to trudne (w przypadku dużych zbiorników), a także niemięrodajne, gdyż osobniki mogą przemieszczać się w trakcie sezonu pomiędzy zbiornikami położonymi w niewielkiej odległości od siebie. Stan populacji ocenia się natomiast w badanych obszarach. Przyjęte na poziomie obszaru wskaźniki zestawiono w Tab. 2.

Tab. 2. Wskaźniki stanu populacji kumaka górskiego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku	Liczba zbiorników	Policzenie w terenie
Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku	Liczba zbiorników	Policzenie w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników podano w Tab. 3.

Tab. 3. Waloryzacja wskaźników stanu populacji kumaka górskiego

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Liczba zbiorników, w których stwierdzono rozród gatunku	Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)
Liczba zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku	Nie mniejsza niż wartość referencyjna (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)

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

Wskaźniki kardynalne

Za wskaźnik kardynalny uznaje się liczbę zbiorników, w których stwierdzono obecność gatunku. Jest to uzasadnione ze względu na możliwe niewykrywanie rozrodu pomimo jego obecności. Ponadto, niekiedy w danych zbiornikach w określonych warunkach może do rozrodu nie dochodzić, a związana z nim populacja może się rozmnażać w następnym sezonie.

Ocena stanu populacji

Gdy liczba wszystkich zbiorników, w których stwierdzono obecność oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku oceniana jest na FV, a liczba zbiorników, gdzie stwierdzono rozród oceniana jest na U2, wtedy sumaryczna ocena wynosi U1. W przypadku, gdy ocena dla liczby wszystkich zbiorników, gdzie wykryto obecność gatunku wynosi U1, a liczba zbiorników z rozrodem FV, wtedy populacja otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla populacji przyznaje się, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęto dwa wskaźniki stanu siedliska gatunku na poziomie obszaru: liczbę wszystkich zbiorników (w tym okresowych) i liczbę zbiorników stałych. Choć zbiorniki stałe są nieliczne w terenach górskich, to w nich populacja znajduje podstawową bazę rozwojową w przeciwieństwie do zbiorników nietrwałych (dynamicznie się pojawiających i znikających). Podstawą do oceny stanu siedliska gatunku w obszarze będą zmiany zachodzące w liczbie zbiorników wodnych w danym obszarze w kolejnych okresach monitoringu.

Uzupełnieniem wiedzy o siedliskach i zmianach w nich są również następujące informacje: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płyczn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płyczny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. W przyszłości mogą okazać się przydatne przy tłumaczeniu trendów populacyjnych. Informacje te mogą być szczególnie ważne w przypadku zbiorników stałych; dlatego należy zbierać takie dane w trakcie prac monitoringowych i zapisywać je w kartach obserwacji.

Tab. 4. Wskaźniki stanu siedliska kumaka górskiego

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba wszystkich zbiorników	N	Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym.
Liczba zbiorników stałych	N	Określić w oparciu o wyniki 3–4 kontroli terenowych na losowo wybranych powierzchniach na danym obszarze badawczym.

Tab. 5. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska kumaka górskiego

Wskaźnik	Ocena*		
	FV	U1	U2
Liczba wszystkich zbiorników	Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu	Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)
Liczba zbiorników stałych	Nie zmniejszyła się w stosunku do poprzedniego cyklu monitoringu	Spadek liczby zbiorników do 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)	Spadek liczby zbiorników większy lub równy 10% w stosunku do wartości referencyjnej (pierwszy etap monitoringu)

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

Wskaźniki kardynalne

Ponieważ w Karpatach dominują zbiorniki nietrwałe, decydujące znaczenie ma ocena liczby wszystkich zbiorników.

Ocena stanu siedliska

Gdy liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na FV lub U1, wtedy sumaryczna ocena wynosi FV. Jeśli liczba wszystkich zbiorników oceniana jest na FV, a liczba zbiorników stałych na U2, wtedy sumaryczna ocena wynosi U1. W przypadku, gdy liczba wszystkich zbiorników wynosi U1, a liczba stałych zbiorników FV, wtedy siedlisko otrzymuje ocenę U1. Ocenę U2 dla siedliska przyznaje się wtedy, gdy występuje kombinacja ocen U2 i U1 niezależnie od tego, dla której z wartości te oceny są przyznane.

Perspektywy zachowania

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się na dwóch poziomach. Pierwszym jest zbiornik, natomiast drugim obszar. W przypadku **zbiorników** pod uwagę bierze się zbiorniki stałe, gdyż nietrwałe są z racji swego charakteru narażone na częste wysychanie lub całkowite zniknięcie.

Perspektywy zachowania gatunku ocenia się jako właściwie (FV), gdy można przewidywać, że w ciągu najbliższych lat (ok. 10) zbiornik nie zostanie zniszczony lub nie zniknie. Jeśli zbiornik wysycha całkowicie, ale pod koniec lata lub jesienią tak, że płazy mogą się przeobrażać, nie zaniża to oceny. Ponadto, nie stwierdza się żadnego negatywnego wpływu działalności ludzkiej jak zaśmiecanie, zanieczyszczenia chemiczne. Aby móc nadać ocenę właściwą, należy również wykluczyć zanieczyszczenia naturalne, jak duże ilości siarkowodoru na skutek rozkładającej się materii organicznej.

Ocenę niezadowalającą (U1) należy przyznać, gdy stwierdzone jest zanieczyszczenie naturalne, możliwość szybkiego wzrostu drzew i krzewów w pobliżu zbiornika tak, że szybko (w skali kilku lat) może zostać całkowicie zacieniony, gdy stwierdzone zostaną ryby w zbiorniku. Ocenę niezadowalającą przyznaje się również w sytuacji, gdy stwierdzone zostaje występowanie pałki wodnej i wąskolistnej oraz trzciny na powierzchni mniejszej niż 50% zbiornika.

Ocenę złą (U2) przyznaje się wtedy, gdy istnieją przesłanki o możliwości całkowitego zniknięcia zbiornika na skutek działalności ludzkiej lub naturalnych procesów. Do pierwszych należeć mogą m.in.: zasypywanie, odwodnienie w celu osuszenia (budowa rowów), zasypywanie śmieciami. Do procesów naturalnych zalicza się np. ekspansję pałki i trzciny na powierzchni większej niż 50%, porośnięcie większości zbiornika rzęsą.

Na poziomie **obszarów** na ocenę ma wpływ wiele czynników.

Ocenę FV przyznaje się, gdy większość obszaru stanowi park narodowy lub obszar Natura 2000. Ponadto, na takiej powierzchni zbiorniki rozrodzce powinny być liczne i rozmieszczone w miarę równomiernie, a także występują warunki do tworzenia się nowych zbiorników w tym nietrwałych, np. rzadko uczęszczane gruntowe drogi, oczka do pojenia bydła, naturalne doliny cieków umożliwiające tworzenie niewielkich starorzeczy i rozlewisk.

Ocenę U1 przyznaje się, jeśli mniejsza część obszaru znajduje się na obszarach chronionych wymienionych wyżej. W przypadku parków krajobrazowych nawet jeśli większość badanego obszaru znajduje się w ich obrębie nie pokrywając się z obszarami Natura 2000, należy przyznać ocenę U1. Stan niezadowalający stwierdza się również, gdy brak jest warunków do tworzenia się zbiorników, np. na skutek dużych nachyleń terenu (np. Tatrzański Park Narodowy) lub dużego udziału lasów ograniczającego możliwość powstawania w siedliskach otwartych zapewniających odpowiednie naświetlenie i warunki termiczne dla zbiorników.

Ocenę U2 przyznaje się, gdy mniejsza część obszaru objęta jest formą ochrony jaką jest park krajobrazowy oraz jednocześnie stwierdzone są poważne zagrożenia, takie jak plany zastępowania dróg gruntowych drogami utwardzonymi, melioracje prowadzone na dużą skalę, czy inwestycje prowadzące do powstawania nowych ciągów komunikacyjnych, np. farmy wiatrowe.

Należy pokreślić, że oceny perspektyw zachowania na obu poziomach są bardzo subiektywne, gdyż niektóre negatywne oddziaływania trudno przewidzieć. Z drugiej strony, stwierdzone w jednym roku poważne zagrożenie może zniknąć lub zostać usunięte w przyszłości.

Ocena ogólna

O ocenie ogólnej stanu ochrony gatunku w obszarze decyduje najniższa ocena jednego z trzech parametrów (populacja, siedlisko, perspektywy zachowania).

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Zgodnie z założeniami monitoringu płazów w terenach górskich, opisanymi w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów”, monitoring ten prowadzi się na poziomie obszarów, np. obszarów Natura 2000 lub jednostek fizjograficznych, np. pasm górskich, kotlin górskich, dolin rzecznych.

Wybrane do monitoringu obszary powinny reprezentować cały zasięg występowania gatunku (Ryc. 1). Monitoring gatunku powinien docelowo obejmować następujące obszary: Beskid Śląski lub Beskid Żywiecki, Kotlina Zakopiańska, Gorce, Beskid Sądecki, Beskid Niski (Ostoja Magurska), Pogórze Ciężkowickie, Bieszczady oraz Góry Słonne. Niepewne jest występowanie kumaka górskiego w polskiej części Sudetów, dlatego powierzchnie monitoringowe w tym regionie powinny być wyznaczone dopiero w przypadku pewnego stwierdzenia kumaka górskiego oraz po rozpoznaniu jego rozmieszczenia.

Sposób wyboru powierzchni i stanowisk do monitoringu w obrębie obszaru opisano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów”.

Sposób wykonywania badań

Wskazówki ogólne

W każdym z trzech miesięcy: maj, czerwiec, lipiec, należy dokonać co najmniej jednej kontroli (łącznie co najmniej trzy kontrole w ciągu sezonu), polegającej na wyszukiwaniu wszystkich dostępnych dla płazów zbiorników wodnych. W przypadku potwierdzenia rozrodu, może wystąpić potrzeba dokonania dodatkowej kontroli w sierpniu. Kontrolowane powierzchnie 250x250 m należy dokładnie przejść, poruszając się po liniach prostych w odstępach na odległość wzroku, wyszukiując wszystkie potencjalne zbiorniki wodne dla bytowania płazów, szczególnie skupiając się na miejscach o dużej wilgotności – sąsiedztwo cieków wodnych, tereny źródłiskowe, wilgotne łąki i młaki.

Kontroli dokonuje się w ciągu dnia. Wyszukiwane są wszystkie zbiorniki wodne, które potencjalnie mogą być wykorzystywane przez płazy jako zbiorniki rozrodcze. Mogą to być np. oczka wodne, rozlewiska, starorzeczka, dawne zbiorniki przeciwpożarowe, stawy, rowy przydrożne oraz koleiny i kałuże na drogach. W przypadku kolein i kałuż, jako oddzielne stanowiska traktowane są tylko takie, które są oddalone od siebie o min. 10 m

(Babik i Rafiński 2001). Kałuże czy koleiny, które występują w mniejszych odległościach, traktowane są jako jedno stanowisko i razem oceniane. Dla każdego stanowiska określone są współrzędne GPS i wykonywana jest dokumentacja fotograficzna (dwa dobrej jakości zdjęcia ukazujące całość lub jak największą część zbiornika wodnego).

W okresie trzech kontroli ze względu na nietrwałość zbiorników wykorzystywanych przez kumaka może dojść do sytuacji, gdy liczba kontrolowanych zbiorników się zmniejszy lub powstaną nowe. Dlatego ważne jest podczas każdej kontroli sprawdzić cały kwadrat, a nie tylko sugerować się zbiornikami z pierwszej kontroli.

Określenie wskaźników stanu populacji

Kontrole zbiorników prowadzone są w celu ustalenia czy kumak górski w nich występuje i czy odbywa w nich rozród. Podczas każdej kontroli we wszystkich zbiornikach wyszukujemy formy rozwojowe gatunku, notując osobno występowanie osobników dorosłych, jaj oraz larw. Osobniki dorosłe oraz larwy wykrywane są głównie wzrokowo. Przy dużym nasłonecznieniu może to sprawiać dużą trudność, jednak wykorzystanie okularów polaryzacyjnych (używanych przez wędkarzy) powoduje, że osobniki zanurzone w wodzie stają się dobrze widoczne. Ten problem jednak nie występuje na ogół w małych zbiornikach z przezroczystą wodą. W przypadku dużych zbiorników należy stosować odłów przy pomocy siatki herpetologicznej, w kałużach i małych zbiornikach o mętnej wodzie dobrze sprawdza się mały czerpak, zwłaszcza w przypadku odłowu larw. Często może się zdarzyć potwierdzenie obecności gatunku na podstawie głosów godowych. Stwierdzenie jaj w przypadku niewielkich zbiorników jest bardzo łatwe, są one dobrze widoczne pojedynczo lub w postaci małych kłębow poprzyczepianych do kamieni, korzeni lub roślinności. Trudności z ich stwierdzeniem mogą wystąpić w większych zbiornikach, gdzie mogą być rozmieszczone w mniejszym zagęszczeniu i jako pojedyncze pakiety.

Określenie wskaźników stanu siedliska

W oparciu o dane z monitorowanych powierzchni określa się liczbę wszystkich stwierdzonych zbiorników, w tym liczbę zbiorników stałych. Należy pamiętać, że zbiornik stały to taki, w którym woda utrzymuje się dłużej niż jeden sezon. Zbiornik nietrwały wysycha w trakcie sezonu, nie dając możliwości zakończenia rozrodu i przeobrażenia larw.

Podczas kontroli terenowych należy określić typ zbiornika, a w przypadku zbiorników stałych należy również notować następujące cechy: powierzchnia zbiornika, odległość do najbliższego innego zbiornika, pokrycie roślinnością wynurzoną, obecność płycizn (zasadniczo wszystkie kałuże i koleiny na drogach posiadają płycizny), zacienienie zbiornika i charakter otoczenia zbiornika. Taką ocenę najlepiej jest wykonać przy pierwszej kontroli majowej, a następnie w przypadku zmian, np. wielkości zbiornika, korygować dane do wartości średnich ze wszystkich kontroli. Oceniając wielkość pokrycia przez roślinność wynurzoną, najlepiej jest podawać z kolei wartość z ostatniej kontroli, gdy roślinność jest w pełni wykształcona. Powierzchnię zbiornika określa się na podstawie pomiarów dokonywanych w terenie. Kształt zbiornika przypisuje się do najbardziej odpowiadającej mu prostej figury geometrycznej, np. kwadrat, okrąg, elipsa i na podstawie pomiarów długości osi, boków itp. obliczana jest powierzchnia. Pomiary można dokonywać taśmą mierniczą lub liczbą kroków. Pokrycie roślinnością wynurzoną to procent

powierzchni zbiornika pokryty przez roślinność wodną. Wartość tę należy określać za pomocą tablic przedstawionych w przewodniku dotyczącym traszki grzebieniastej (Pabijan 2010). Zacienienie zbiornika określa się poprzez udział w linii brzegowej elementów (głównie drzewa i krzewy) zacieniających lustro wody w odległości co najmniej 1 m od brzegu. Odnotowuje się procentową wartość z dokładnością do 10%. Odległość do najbliższego zbiornika określamy w terenie, gdy zbiorniki są na tyle blisko siebie położone, że strata czasu na mierzenie odległości nie zakłóca prowadzenia badań. Dla zbiorników znacznie od siebie oddalonych pomiarów w terenie można dokonać używając odbiornika GPS poprzez zadanie znalezienia najbliższego zaznaczonego punktu – zbiornika.

Odległości nie muszą być mierzone w terenie jeżeli są to dystanse pomiędzy dużymi zbiornikami możliwymi do zidentyfikowania na mapach (ortofotomapach). Charakter otoczenia zbiornika to procentowy udział różnych środowisk (np. lasów, łąk, zakrzewień etc.) w promieniu do 100 m od zbiornika. Tę wartość można szacować w terenie. Równie dobrze można wykorzystać narzędzia do mierzenia powierzchni dostępnych wraz z mapami na stronie www.geoportal.gov.pl. Oprócz wyżej wymienionych cech siedliska należy również notować informacje na temat aktualnych oddziaływań oraz przewidywanych zagrożeń.

Termin i częstotliwość badań

Monitoring w danym roku należy wykonywać w okresie rozrodu gatunku, który w górach przypada na miesiące: maj, czerwiec i lipiec. Zaleca się prowadzenie kolejnych etapów monitoringu co 2 lata.

Sprzęt i materiały do badań

Lista sprzętu podana jest w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu płazów”.

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Poniżej zamieszczono przykładową wypełnioną kartę na stanowisku kumaka górskiego.

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury 1193 kumak górski <i>Bombina variegata</i> (Linnaeus, 1758)
Nazwa obszaru	Nazwa obszaru monitorowanego Ostoja Magurska
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. PLH180001 Ostoja Magurska, Magurski Park Narodowy
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne stanowiska (GPS) N XX°XX'XX.X"; E XX°XX'XX.X"

Wysokość n.p.m.	<i>Podać wysokość n.p.m. lub zakres od... do...</i> 455 m n.p.m.
Nazwa kwadratu	<i>Nazwa kwadratu w siatce</i> 681183
Opis stanowiska	<i>Podać krótki opis położenia kwadratu 1x1km, krótki opis powierzchni monitoringowej 250x250 m ze współrzędnymi jej węzłów lub transektu o długości 1 km i szerokości 60 m z współrzędnymi początku i końca</i> Kwadrat położony w środkowej części Magurskiego Parku Narodowego, na terenach nieistniejącej wsi..... Kwadrat 250 x 250 zlokalizowany w większym kompleksie łąkowym obejmujący drogę gruntową, zadrzewienia nadpotokowe wraz z niewielkimi ciekami, łąki kośnie od wilgotnych do świeżych, lasy przedplonowe na gruntach porolnych oraz buczyny. Węzły kwadratu: N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X'' N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska kumaka górskiego</i> Sztuczne oczko o powierzchni 15 m ² wykonane na podmokłym fragmencie łąki, na dużym kompleksie łąkowym, kilkanaście metrów od granicy lasu. W pobliżu zakrzewienia. Stanowisko trwałe, pokryte roślinnością w 15%, całe będące płyczną, częściowo zacienione
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Gatunek po raz pierwszy stwierdzony podczas badań prowadzonych w ramach planu ochrony Magurskiego PN w 1999 r. Stanowisko było kontrolowane przez Magurski Park Narodowy w latach 2006 i 2007. Gatunek był wielokrotnie obserwowany na stanowisku. W 2011 r. przeprowadzone zostały kontrole w miesiącach: maj, czerwiec, lipiec w których stwierdzono obecność osobników dorosłych oraz stadiów rozwojowych.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu na stanowisku</i> Katarzyna Gładysz
Daty kontroli	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 31.05.2011; 24.06.2011; 12.07.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Parametr	Charakterystyki	Wartość lub opis oraz komentarz	Ocena	
Populacja	Osobniki dorosłe	<i>Sq/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.</i> Są I kontrola – 7 os., II kontrola – są, III kontrola – 3 os.	XX	XX
	Larwy	<i>Sq/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.</i> Są I kontrola – nie ma, II kontrola – są, III kontrola – są	XX	
	Jaja	<i>Sq/nie ma. W komentarzu podać wyniki obserwacji ze wszystkich kontroli.</i> Są I kontrola – są, II kontrola – są, III kontrola – nie ma	XX	

Siedlisko	Staość zbiornika	Trwały	XX	XX
	Powierzchnia zbiornika (m²)	15 m²	XX	
	Pokrycie zbiornika przez roślinność (%)	15%	XX	
	Obecność płyczyn	Cały zbiornik jest płyczyną	XX	
	Bezpośrednie otoczenie zbiornika	Łąka	XX	
	Odległość od najbliższego zbiornika (m)	58 m	XX	
	Zacienienie zbiornika	Częściowe	XX	
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> Wieloletnie obserwacje potwierdzają obecność gatunku, jednak stanowisko jest niewielkie i wymaga regularnego czyszczenia.			U1
Ocena ogólna				XX

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
951	Wyschnięcie/nagromadzenie materii organicznej	B	–	Nagromadzenie martwej materii organicznej może spowodować zarośnięcie stanowiska i wymaga częstego czyszczenia, które jest wykonywane w ramach zabiegów ochronnych parku narodowego.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
951	Wyschnięcie/nagromadzenie materii organicznej	B	–	Nagromadzenie martwej materii organicznej może spowodować w dłuższym okresie czasu zarośnięcie zbiornika.

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	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 Brak
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne (podać liczebność w skali: nieliczny, średnio liczny, bardzo liczny) Nie stwierdzono.

Inne uwagi	<i>Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe, także uwagi co do metodyki</i> Monitoring jest wymagany celu stałej kontroli stanu fauny płazów oraz w celu oceny funkcjonalności zbiornika w kolejnych latach.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	<i>Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej):</i> <i>Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek i siedlisko), granice wybranego kwadratu 1x1 km i granice powierzchni monitoringowej (kwadrat o boku 250 m lub transekt o długości 1 km i szerokości 60 m) zaznaczone na stosownym podkładzie kartograficznym.</i>

5. Ochrona gatunku

Kumak górski jest objęty ścisłą ochroną gatunkową w Polsce. Stan gatunku na większości obszaru występowania wydaje się być dobry, ale dane z niektórych rejonów Karpat wskazują na zanikanie siedlisk.

Poza naturalnymi procesami (szybkim wysychaniem efemerycznych zbiorników, zarastaniem roślinnością), do zaniku zbiorników wodnych – miejsc rozrodu kumaka przyczynia się m.in.: regulacja rzek i potoków, melioracja, utwardzanie lokalnych dróg gruntowych oraz wzmożony ruch na nich. W przypadku intensyfikacji gospodarki leśnej powstałe zbiorniki mogą stanowić pułapkę albo odpowiednik populacji „ujście”, ponieważ rozjeżdżane są osobniki dorosłe i nie dochodzi do rozrodu. Z drugiej strony, kumak górski jest gatunkiem, który występuje głównie w zbiornikach powstałych na skutek działalności ludzkiej (patrz Wymagania siedliskowe), toteż pewne formy aktywności rolniczej i leśnej wydają się niezbędne dla utrzymania dobrego stanu populacji tego gatunku. Przykładowo, w wyniku zrywkowych prac leśnych powstają drobne zbiorniki wodne, które mogą być miejscami rozrodu gatunku.

W terenach, gdzie obserwuje się zanikanie siedlisk rozrodu kumaka górskiego należy prowadzić zabiegi ochrony czynnej, polegające na odtwarzaniu/tworzeniu niewielkich zbiorników wodnych o łagodnych brzegach z pływaczami. W przypadku konieczności utwardzenia drogi, należy w miejscach występowania kumaka górskiego zadbać o zainstalowanie odpowiednich barier uniemożliwiających wchodzenie małym zwierzętom na jezdnię, a także umieszczenie przepustów pod drogą, aby ograniczyć działanie ciągu komunikacyjnego jako bariery. Gdy podczas utwardzania/budowy drogi dochodzi do likwidacji znajdujących się na nich potencjalnych miejsc rozrodu kumaków, jak również intensyfikacji gospodarki leśnej (zrywka drewna) na takich drogach, należy zadbać o budowę zbiorników kompensacyjnych w najbliższym, dogodnym do tego położeniu. Zbiorniki kompensacyjne powinny mieć powierzchnię od 20 do 100 m². Ich największa głębokość nie powinna przekraczać 50 cm. Zbiorniki powinny mieć łagodne brzegi na większości długości linii brzegowej. Należy ich umiejscowienie zaplanować tak, aby woda utrzymywała się w nich co najmniej 70–80 dni. Etap prac, w którym są niszczone zbiorniki powinien być prowadzony w okresie nie zakłócającym rozrodu płazów (od drugiej połowy października do końca lutego). Należy możliwie ograniczać zabiegi melioracyjne. Potrzebne jest też racjonalne zarządzanie przestrzenią; nie należy przerywać ciągłości między siedliskami w celu zachowania spójności populacji kumaka, dążąc do utrzymania mozaikowego charakteru terenu z bogactwem różnorodnych mikrosiedlisk i kryjówek.

6. Literatura

- Babik W., Rafiński J. 2001. Amphibian breeding site characteristics in the Western Carpathians, Poland. *Herpetological Journal* 11: 41–51.
- Brandun J., Reyer H. 1997. Reproductive Ecology of *Bombina variegata*: Characterisation of Spawning Ponds. *Amphibia-Reptilia* 18: 143–154.
- Hartel T., Nemes S., Mara G. 2007. Breeding phenology and spatio-temporal dynamics of pond use by the yellow-bellied toad (*Bombina variegata*) population: the importance of pond availability and duration. *Acta Zoologica Lituanica* 17: 56–63.
- Hofman S., Szymura J. M. 1998. Rozmieszczenie kumaków, *Bombina* Oken, 1816 w Polsce. *Przegląd Zoologiczny* 42, 3–4: 171–185.
- Juszczyk W. 1987. *Płazy i gady krajowe, t. 1–3. (Wyd. II) PWN, Warszawa.*
- Szymura J.M. 2003. Kumak górski *Bombina variegata* (Linnaeus, 1758). W: Głowaciński Z., Rafiński J. (red.). *Atlas płazów i gadów Polski. Status-Rozmieszczenie-Ochrona. Biblioteka Monitoringu Środowiska*, Warszawa - Kraków, s. 42-44.
- Szymura J.M., Barton N.H. 1991. The gentil structure of the hybrid zone between the fire bellied toads *Bombina bombina* and *B. variegata*: comparison between transects and between loci. *Evolution* 45: 237–261.
- Szyndlar Z. 1980. Herpetofauna Bieszczadów Zachodnich. *Acta zoologia Cracoviensis* 24: 299–336.
- Świerad J. 1988. *Płazy Karpat polskich w ujęciu wertykalnym*. Instytut Kształcenia Nauczycieli w Warszawie, Oddział Doskonalenia Nauczycieli, Katowice.

Opracowali: **Maciej Bonk i Jarosław Sochacki**