

1166 **Traszka grzebieniasta** *Triturus cristatus* (Laurenti, 1768)



Fot. 1. Samiec traszki grzebieniastej z rozwiniętą szatą godową (© G. Okołów)



Fot. 2. Samica traszki grzebieniastej (© G. Okołów)

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: płazy ogoniaste CAUDATA

Rodzina: salamandrowate SALAMANDRIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załączniki II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

ochrona gatunkowa – ochrona ścisła (gatunek wymagający ochrony czynnej)

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista IUCN (2004) – LC

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – NT

Polska czerwona księga (2001) – NT

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

3. Opis gatunku

Największa krajowa traszka o wysmukłej, lecz silnej budowie ciała, z przewężeniem szyjnym wyraźnie oddzielającym głowę od tułowia (fot. 1 i 2). Głowa zaokrąglona, tułów lekko grzbieto-brzusznie spłaszczony, ogon spłaszczony bocznie, z reguły krótszy od tułowia



Fot. 3. Młoda larwa traszki grzebieniastej (© M. Pabijan)

i zakończony ostro. Dorosłe traszki grzebieniaste są dwukrotnie dłuższe od pozostałych krajowych traszek. Przeciętna długość samca mieści się w 11–12 cm od końca pyska do końca ogona. Najdłuższe samce złowione w Polsce mierzyły 15,5 cm. Samice są przeciętnie większe od samców o 1 cm, najczęściej spotyka się samice o długości w 13–14 cm, niekiedy dorastają one do 16,5 cm. Grzbietowa oraz boczna powierzchnia ciała traszki grzebieniastej pokryta jest licznymi brodawkami, które są widoczne gołym okiem jako ziarnistości. Skóra brzusznej powierzchni ciała jest gładka. Brodawki znajdujące się na grzbiecie i po bokach ciała traszek grzebieniastych sprawiają, że skóra w dotyku jest chropowata, a nie gładka jak u innych gatunków rodzimych traszek. Na szczytach brodawek występują białe kropki, szczególnie wyraźne na bokach ciała oraz na podgardlu. Białe kropki kontrastują z barwą grzbietu i boków ciała, która u okazów wyjątkowo jasnych jest ciemnopopielata, oliwkowa lub brązowa, ale nieraz bywa zupełnie czarna. Na tym tle występują niewielkie, czarne plamy, które u okazów o czarnobrązowym ubarwieniu są słabo widoczne. Brzuszna powierzchnia tułowia jest jaskrawo żółta lub pomarańczowa, pokryta czarnymi plamami o rozmaitej wielkości i nieregularnym kształcie. Charakter plamistości brzusznej powierzchni ciała zmienia się z wiekiem osobnika.

U okazów młodocianych występuje podłużna, jasnożółta wstęga przebiegająca od podgardla do kloaki, z odnogami wcinającymi się w ciemne tło boków ciała. U starszych osobników odnogi łączą się, tworząc sieć na brzusznej powierzchni tułowia, jednocześnie przybierają bardziej pomarańczową barwę. W oczkach tej sieci występuje zmienna liczba ciemnych plam o nieregularnym kształcie. U samic na brzusznej stronie ogona biegnie żółta lub pomarańczowa linia, dość szeroka i o nieregularnym kształcie. Palce wszystkich kończyn są czarno-żółto prążkowane.

U dorosłych traszek grzebieniastych podczas rozrodu występuje wyraźny dymorfizm płciowy. Szata godowa występuje okresowo wyłącznie u samców, i objawia się przede wszystkim wykształceniem grzebienia godowego, fałdu skórniego biegnącego wzdłuż grzbietu od głowy do końca ogona, z wyraźną przerwą u nasady ogona. Grzebień godowy, nieregularnie powcinany, jest wiotki i opada na grzbiet samca po wyciągnięciu go z wody. W pełni wykształcony grzebień godowy jest wysoki na kilkanaście milimetrów.



Fot. 4. Starsza larwa traszki grzebieniastej (© M. Pabijan)

U samców przystępujących po raz pierwszy do rozrodu grzebień posiada liczne regularne ząbki, natomiast u starszych osobników ząbków jest mniej, za to są one wyższe i mają bardziej nieregularny kształt. Przez środek bocznej powierzchni ogona godujących samców przebiega srebrnobiała smuga, silnie kontrastująca z ciemnym ubarwieniem ciała. Wydaje się, że smuga ta pełni rolę widocznego z odległości odbłasku, pozwalającego traszkom rozpoznać się w wodzie przy znikomej ilości światła. Grzebień godowy i ubarwienie ogona rozwijają się w ciągu kilku dni po wejściu samców do zbiorników rozrodczych wczesną wiosną. Po okresie rozrodczym szata godowa zanika, co może przysporzyć obserwatorom trudności w odróżnianiu płci. Jednak po bliższych oględzinach grzbietu samców widoczny jest niewysoki fałd skórny biegnący wzdłuż ciała, co jest pozostałością po grzebieniu godowym.

U samic natomiast występuje pomarańczowy pasek biegnący wzdłuż brzusznej strony ogona (fot. 2). Wyraźne różnice pomiędzy płciami dostrzec można w wykształceniu wzgórka kloaki u obu płci: u samców jest silnie nabrzmiąły na skutek obecności dużych gruczołów związanych z rozrodem, u samic natomiast wzgórek jest znacznie mniejszy i bardziej pomarszczony. Ponadto w okresie rozrodczym wypełnione jajami samice odznaczają się bardziej pękatym tułowiem. Przeobrażone młode traszki grzebieniaste, które jeszcze nie osiągnęły dojrzałości płciowej, przypominają wyglądem samice.

Wyrośnięte larwy są znacznie większe od larw innych gatunków traszek (fot. 3 i 4). Długość larwy przed przeobrażeniem wynosi przeciętnie 50–70 mm, charakteryzuje je ponadto masywniejsze ciało, większa, spłaszczona grzbieto-brzusznie głowa, oraz długa płetwa ogonowa zaopatrzona w nitkowaty wyrostek. Ubarwienie grzbietowej powierzchni ciała jest oliwkowozielone, na tym tle występują duże czarne plamy na płetwie ogonowej, otoczone białawą obwódką. Boki i brzuch larw połyskują złociście. Dobrze rozwinięte są skrzela zewnętrzne o długich, gęstych i czerwonych blaszkach skrzelowych. Larwy posiadają ponadto silnie wydłużone palce kończyn. U młodych larw szczególnie wyraźnie widać wydłużone palce kończyn przednich (fot. 3). Dokładny opis wyglądu zewnętrznego wszystkich stadiów życiowych traszki grzebieniastej czytelnik znajdzie w literaturze herpetologicznej (np. Juszczuk 1987, Beebee, Griffiths 2000, Berger 2000).

4. Biologia gatunku

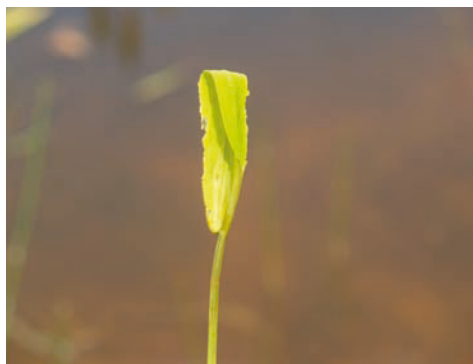
Cykl życiowy traszki grzebieniastej złożony jest z następujących po sobie etapów życia lądowego i wodnego. Rozród oraz rozwój larwalny przebiegają w zbiornikach wodnych, natomiast osobniki przeobrażone przebywają z reguły na lądzie. Cykl roczny traszki grzebieniastej przedstawiony jest na ryc. 1.

Wczesną wiosną obserwuje się wędrówkę osobników dorosłych do zbiorników wodnych, w których odbywają rozród. Traszki grzebieniaste wędrują w nocy, gdy temperatura powietrza utrzymuje się powyżej zera. Pojedyncze traszki, głównie samce, mogą wchodzić do zbiorników wodnych nawet pod koniec lutego, posiadając już rozpoznawalne oznaki gotowości rozrodczej. Masowe wędrówki zachodzą w marcu, po pierwszym wyraźnym ociepleniu. W miejscach gdzie traszki tworzą liczne populacje można wtedy napotkać setki osobników wędrujących w kierunku zbiornika, polujących przy okazji na napotkane drobne bezkręgowce. Traszki najliczniej wychodzą na powierzchnię podczas deszczu, ale wędrujące osobniki spotkać można nawet wtedy, gdy kilka dni nie pada. Wczesnowiosennym wędrówkom nie sprzyjają przymrozki. W połowie kwietnia większość gotowych do rozrodu traszek odbywa gody w zbiornikach wodnych.

Gody traszek grzebieniastych odbywają się wyłącznie w wodzie i głównie w nocy. Samce wybierają na dnie zbiornika miejsca pozbawione roślinności, w których są dobrze widoczne. Miejsca te funkcjonują jak areny, w których odbywają się zaloty oraz rywalizacje pomiędzy samcami.

Rozwój zapłodnionych jaj odbywa się w zbiornikach wodnych od marca do końca czerwca. Podobnie jak u innych rodzimych gatunków traszek, jaja traszek grzebieniastych składane są w sposób bardzo charakterystyczny: samica przykleja pojedyncze jajo do miękkich liści lub pędów roślin wodnych bądź zanurzonych i tylnymi kończynami zawija roślinę w taki sposób, aby jajo znalazło się po wewnętrznej stronie zgięcia, całkowicie niewidoczne od zewnątrz (fot. 5 i 6). Zwyczaj zawijania jaj w liście roślinności wodnej ułatwia obserwatorom wykrycie traszek w zbiornikach wodnych, wystarczy poszukać charakterystycznie zwiniętych liści lub pędów roślin, ostrożnie rozchylić miejsce zgięcia i sprawdzić, czy w nim znajduje się jajo. Płodność samic traszki grzebieniastej wynosi od 150–700 jaj (Juszczak 1987, Beebe, Griffiths 2000). Jaja w jajnikach dojrzewają stopniowo, więc cały proces składania jaj jest wydłużony i może trwać nawet do kilku miesięcy. Jajo traszki grzebieniastej wraz z przejrzystymi osłonkami jajowymi mierzy około 5mm długości, jest mniej więcej dwa razy większe od jaja traszki zwyczajnej. Komórka jajowa ma kolor białawy lub jasnożółty (jaja nie są pigmentowane), w odróżnienie od jasnobrązowego koloru jaja traszki zwyczajnej. Rozwój jaj trwa od kilku do kilkunastu dni i w dużym stopniu jest zależny od temperatury wody. Połowa wszystkich zarodków traszek grzebieniastych zamiera we wczesnym etapie rozwoju z powodu zaburzenia rozwojowego związanego ze strukturą pierwszej pary chromosomów.

Okres larwalny trwa przeciętnie około 3 miesięcy, choć jego długość podlega wahaniom w zależności od warunków środowiskowych, w jakich żyją larwy, takich jak obfitość pokarmu. Larwy traszek grzebieniastych są drapieżnikami i polują na drobniejsze zwierzęta, głównie bezkręgowce, ale też larwy innych płazów oraz mniejsze osobniki własnego gatunku. Unoszą się w toni wodnej, czekając na przepływające ofiary. Tego typu zachowa-



Fot. 5. Charakterystyczny sposób zawijania liścia przez samicę traszki grzebieniastej; jajo znajduje się w środku zgięcia (© P. Kisiel)



Fot. 6. Jajo traszki grzebieniastej przyklejone do blaszki liściowej (© P. Kisiel)

nia nie obserwuje się u larw innych gatunków traszek, które zwykle przebywają przy dnie zbiornika, prowadząc skryty tryb życia. Występowanie w otwartej toni wodnej sprawia, że larwy traszki stają się widoczne dla drapieżników, w szczególności dla ryb. Presja ryb drapieżnych często skutkuje wyginieciem lokalnej populacji traszek grzebieniastych.

Spośród pięciu naszych płazów ogoniastych traszka grzebieniasta najdłużej przebywa w zbiornikach wodnych. Osobniki dorosłe migrują do zbiorników wczesną wiosną i zostają tam kilka miesięcy, a niekiedy nawet do jesieni. Osobniki młodociane niejednokrotnie zimują w zbiornikach, w których się przeobraziły, lub wchodzą do nich ponownie następną wiosną, więc ich czas przebywania w wodzie może przekroczyć nawet rok. Faza lądowa rozpoczyna się z końcem okresu rozrodczego, kiedy większość dorosłych traszek opuszcza zbiorniki wodne. Niewiele wiadomo o tym etapie cyklu rocznego traszek. Wydaje się jednak, że nie odchodzą daleko od zbiorników wodnych, w których odbywały rozród. W lądowym okresie życia traszki grzebieniaste prowadzą skryty tryb życia, spędzając dzień w różnych kryjówkach: pod liśćmi, kłodami, kamieniami, w norach gryzoni, w szczelinach gruntu. Nocą wychodzą z kryjówek, zwłaszcza w czasie deszczu, polując na dżdżownice, owady i inne bezkręgowce. Przed nastaniem mrozów, zazwyczaj w październiku, traszki udają się w miejsca, w których spędzą miesiące zimowe. Traszki grzebieniaste zimują przeważnie w podziemnych kryjówkach, w norach gryzoni, pod konarami drzew, w piwnicach, gdzie temperatura nie spada poniżej zera.

W pierwszym roku życia traszki grzebieniaste cechuje wysoka śmiertelność spowodowana czynnikami genetycznymi (zamieranie zarodków związane ze strukturą chromosomów), czynnikami środowiskowymi (np. wysychanie zbiorników) oraz drapieżnictwem. Natomiast po przeobrażeniu szanse przeżycia z roku na rok są stosunkowo wysokie – przeciętnie 60–80% wszystkich dorosłych traszek w populacji rozrodczej przeżywa do następnego roku (Griffiths, Williams 2000). Osobniki tego gatunku mogą dożyć 14–17 lat.

Oprócz wędrówek związanych z rozrodem, przeobrażone traszki grzebieniaste wykazują także zdolność do dyspersji i kolonizowania nowych siedlisk. Najchętniej i najdalej wędrują młodociane osobniki, w drugim lub trzecim roku życia. Maksymalne odległości, jakie potrafią przebyć młodociane traszki grzebieniaste, to 400–1200 metrów (Arntzen, Wallis 1991, Joly i in. 2001). Dorosłe osobniki najczęściej pozostają w bezpośrednim otoczeniu zbiorników wodnych, choć niekiedy obserwowano ponadkilometrowe wędrówki samców (Kupfer



Ryc. 1. Cykl roczny traszki grzebieniastej. Cyfry rzymskie oznaczają miesiące. Najwyższą aktywność traszek reprezentuje najsilniejsze natężenie koloru czarnego.

1998). Ponadto niektóre dorosłe traszki mogą odwiedzić nawet kilka sąsiadujących ze sobą zbiorników wodnych podczas jednego okresu rozrodczego, pod warunkiem, że znajdują się one w niewielkiej odległości od siebie (<100m).

Jeśli zbiorniki wodne, w których rozmnażają się i dorastają traszki grzebieniaste są położone na tyle blisko siebie, że mogą zachodzić ograniczone migracje osobników pomiędzy nimi, to tworzą one zespół populacji lokalnych, tzw. metapopulację (Marsh, Trenham 2001). Metapopulacje są znacznie bardziej trwałe w czasie niż pojedyncze, nawet duże populacje lokalne. Dzieje się tak dlatego, że prawdopodobieństwo wymarcia jednej populacji jest stosunkowo wysokie, natomiast prawdopodobieństwo wymarcia zespołu lokalnych populacji traszek połączonych nawet sporadycznymi osobnikami migrującymi jest znacznie mniejsze. Ponadto, jeśli nawet na skutek czynników losowych wymrze kilka lokalnych populacji w obrębie metapopulacji, to jest duża szansa, że zostaną na nowo zasiedlone na skutek napływu osobników z pobliskich populacji. Innym wartym podkreślenia aspektem jest zachodzące w izolowanych populacjach negatywne zjawisko chowu wsobnego, obniżające zmienność genetyczną i w konsekwencji żywotność populacji.

5. Wymagania siedliskowe

Traszka grzebieniasta jest zaliczana do gatunków o rozmieszczeniu nizinnym i wyżynnym. W górach jest znacznie rzadsza ze względu na brak odpowiednich zbiorników rozrodczych oraz krótki sezon wegetacyjny uniemożliwiający rozwój larwalny. Najwyżej położone stanowiska traszki grzebieniastej w Polsce notowano na 850 m n.p.m (Rafiński 2001).

Traszka grzebieniasta jest typowym gatunkiem ziemnowodnym, potrzebującym zarówno odpowiednich siedlisk lądowych, jak i wodnych do prawidłowego rozwoju osobniczego i dla właściwego funkcjonowania populacji. Jest gatunkiem niewybrednym, jeśli chodzi o pokarm, i chwytą każdy poruszający się organizm, zarówno w wodzie, jak i na lądzie – pod warunkiem, że jest mniejszy niż średnica pyska, albowiem traszki grzebieniaste nie mają zdolności rozdrabniania pokarmu. Skład pokarmu zależy również od jego dostępności, która bywa zmienna w zależności od siedliska i od pory roku (Beebee, Griffiths 2000). Typowe organizmy zjadane na lądzie to dżdżownice, bezskorupowe ślimaki oraz owady. W wodzie dorosłe traszki najczęściej zjadają pijawki, wioślarki, małżoraczkę, larwy owadów oraz larwy innych płazów, w tym bezogonowych (np. kijanki żab i ropuch) oraz ogoniastych (larwy traszki zwyczajnej lub nawet mniejsze larwy własnego gatunku). Larwy traszek grzebieniastych również są drapieżne i zjadają drobne zwierzęta wodne, podobnie jak osobniki dorosłe, z tą różnicą, że ofiary larw są mniejszych rozmiarów.



Fot. 7. Zbiorniki, w których zachodzi rozród traszki grzebieniastej (© M. Bonk)

Siedliska wodne

Traszki grzebieniaste preferują zbiorniki średniej wielkości lub duże, obficie zarośnięte roślinnością wodną, o dobrych warunkach troficznych przy braku ryb (fot. 7). Takie warunki wydają się sprzyjające dla utrzymania dużych populacji tego gatunku. Godujące traszki grzebieniaste notowano niekiedy w bardzo małych zbiornikach, o lustrze wody nie większym niż 10 m², oraz w miejscach nietypowych, jak np. w wypełnionych wodą basenach i innych konstrukcjach betonowych, w rowach melioracyjnych, koleinach, itp. Wydaje się jednak, że tylko w większych, rzadko wysychających zbiornikach dochodzi do przeobrażenia znacznej liczby młodocianych traszek.

R.S. Oldham i jego współpracownicy (Oldham i in. 2000) analizowali korelacje pomiędzy liczebnością traszek grzebieniastych a różnymi właściwościami ponad 3000 zbiorników oraz ich otoczenia. W ten sposób określili najważniejsze czynniki determinujące występowanie i rozród tego gatunku oraz opracowali klucz do oceny przydatności siedlisk wodnych i lądowych pod względem bytowania w nich traszek grzebieniastych (podany w części metodycznej). Następujący opis siedlisk wodnych i lądowych traszek grzebieniastych pochodzi ze zbiorczej pracy Oldhama i in. (2000).

Do najważniejszych elementów siedliska wodnego należy powierzchnia zbiornika wodnego, gdyż determinuje jego produktywność biologiczną. Optymalna powierzchnia dla traszek grzebieniastych to 500–750 m². Następnym czynnikiem wywierającym duży wpływ na bytowanie i rozród traszek jest stałość siedliska wodnego. Zbiorniki permanentne, które nigdy nie wysychają, najczęściej utrzymują populacje ryb drapieżnych, które wywierają negatywny wpływ na traszki grzebieniaste. Z kolei zbiorniki corocznie wysychające uniemożliwiają rozwój larwalny traszkom grzebieniastym. Najlepsze są takie zbiorniki, które wysychają raz albo, co najwyżej, dwa razy na dekadę, gdyż w sposób naturalny eliminują presję ryb drapieżnych i niektórych drapieżnych bezkręgowców wodnych. Natomiast jednoroczna przerwa w rozrodzie dla traszki grzebieniastej, gatunku rozmnażającego się przez wiele lat, nie stanowi zagrożenia dla trwałości jej populacji. Jakość wody w zbiornikach wodnych ma duży wpływ na larwy traszek grzebieniastych, które mają wysokie wymagania tlenowe, a pobierają tlen rozpuszczony w wodzie, głównie przy pomocy skrzeli zewnętrznych. Dlatego woda w zbiornikach wodnych utrzymujących duże populacje larw musi być bogata w tlen i pozbawiona zanieczyszczeń. Istotny wpływ na produktywność biologiczną zbiornika ma jego bezpośrednie otoczenie, zwłaszcza drzewa i krzewy rzuca-

jące cień na jego powierzchnię. Duże zacienienie zbiornika hamuje wzrost roślin wodnych i planktonu, a opad liści z drzew i krzewów może powodować nadmierną eutrofizację. Dlatego zacienienie zajmujące powyżej 75% powierzchni zbiornika uważa się za suboptymalne dla populacji traszek grzebieniastych. Ważną cechą siedliska wodnego jest stopień porośnięcia dna przez roślinność wodną. Rośliny wodne spełniają kilka ważnych funkcji w życiu traszek: są miejscem składania jaj, dają schronienie przed drapieżnikami larwom oraz osobnikom dorosłym i stanowią, pośrednio lub bezpośrednio, pożywienie dla drobnych organizmów, którymi z kolei odżywiają się traszki. Jednak przy dużym zagęszczeniu roślin utrudniają one poruszanie się dorosłym traszkom, zakłócając m.in. przebieg godów. Optymalne wartości pokrycia dna zbiornika roślinami (roślinność podwodna i nadwodna traktowane są wspólnie) to 70–80%. Wielokrotnie wspomniano o negatywnym wpływie ryb drapieżnych i dużych drapieżnych owadów wodnych, do tej listy należy dołączyć również udomowione gęsi i kaczki, które wyjadają jaja oraz młode larwy traszek, a także zanieczyszczają wodę odchodami.

Kolejnym ważnym czynnikiem determinującym trwałość populacji traszek grzebieniastych jest zagęszczenie zbiorników wodnych na danym obszarze. Dla prawidłowo funkcjonującej metapopulacji zagęszczenie nie powinno być mniejsze niż 0,7 zbiorników/km², a optymalnie powinno wynosić 4 zbiorniki/km².

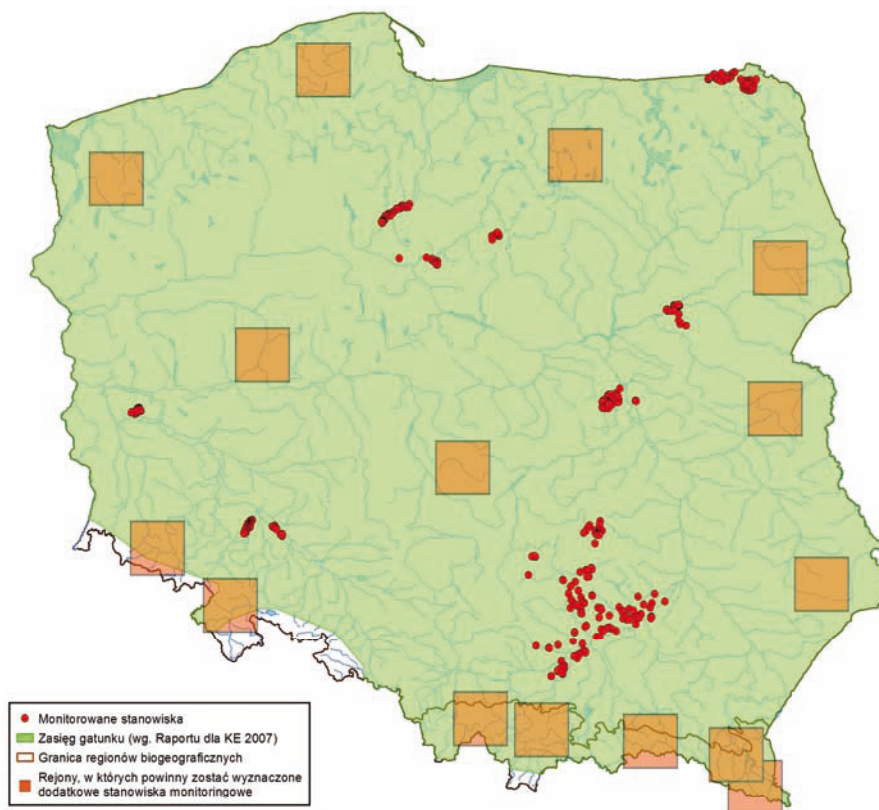
Siedliska lądowe

Zbiorniki zasiedlone przez traszki grzebieniaste położone są najczęściej na skrajach lasów liściastych, na łąkach, w dolinach rzecznych, na terenach rolniczych, w parkach i wsiach. Najważniejszym elementem siedliska lądowego wydaje się pas terenu szerokości około 50 m bezpośrednio otaczający zbiornik wodny. W tym pasie (często nazywanym strefą buforową) przebywa większość traszek po opuszczeniu zbiornika wodnego. Obszar ten powinien posiadać dobre warunki troficzne oraz liczne schronienia dla traszek, zarówno dzienne, jak i te służące do zimowania. Optymalne wydają się zbiorniki położone na łąkach z kępami traw i turzyc, albo te częściowo otoczone lasem liściastym, oferującym liczne miejsca, w których traszki mogą się schronić. Natomiast pola uprawne są mało wartościowe ze względu na ubogą bazę pokarmową i uproszczoną strukturę, pozbawioną właściwych schronień lądowych. Barrierami dla wędrówek traszek mogą być rzeki lub miejsca suche, uniemożliwiające migrację oraz drogi szybkiego ruchu, zabudowa miejska i inne konstrukcje powodujące postępującą fragmentację środowiska.

Siedliska z Załącznika I Dyrektywy, w których często występują traszki grzebieniaste to:
 3150 – starorzecza i inne naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne,
 91D0 – bory i lasy bagienne,
 91E0 – łągi wierzbowe, topolowe, olszowe i jesionowe,
 91F0 – łągowe lasy dębowo-wiązowo-jesionowe (*Ficario-Ulmetum*).

6. Rozmieszczenie gatunku w Polsce

Zasięg traszki grzebieniastej w Polsce obejmuje cały kraj, z wyjątkiem najwyższych partii Tatr i Sudetów (ryc. 2; Rafiński 2001, Głowaciński, Rafiński 2003). Większość populacji tego gatunku znajduje się na terenach o wyniesieniu do 300 m n.p.m., gdzie współwystępu-



Ryc. 2. Zasięg występowania traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* w Polsce (wg raportu dla Komisji Europejskiej 2007), stanowiska monitorowane w latach 2007–2008 w ramach zadania: *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – faza pierwsza i faza druga* oraz lokalizacja innych proponowanych stanowisk do monitoringu.

je z traszką zwyczajną. Rozmieszczenie traszki grzebieniastej na terenach nizinnych Polski jest słabo poznane. Istnieją całe regiony, dla których wiedza o występowaniu tego gatunku jest bardzo ograniczona (ryc. 2), choć należałoby oczekiwać, że traszki mogą tam tworzyć liczne populacje. Do takich należą województwa północne oraz wschodnie. Aktualne stanowiska traszki grzebieniastej notowano jedynie w 53% dużych kwadratach na mapie rozmieszczenia, będących jednostką kartograficzną o powierzchni 1250 km² (Głowaciński, Rafiński 2003). Ponadto stanowiska te rozmieszczone są nierównomiernie, odzwierciedlając głównie zróżnicowany stopień zbadania poszczególnych regionów kraju niż rzeczywisty zasięg tego gatunku. Niemniej w miejscach dobrze rozpoznanych pod względem herpetologicznym, np. w dolinie Górnej Wisły, Niece Nidziańskiej, Borach Tucholskich czy na Pogórzu Karpackim, traszka grzebieniasta tworzy wiele populacji lokalnych, choć niemal zawsze jest ich mniej niż populacji traszki zwyczajnej. W Niece Nidziańskiej np., dla której fauna płazów i gadów została szczegółowo opracowana w latach 1979–1984, wykazano obecność traszki grzebieniastej na około 37% stanowisk badawczych (Juszczak i in. 1988). Natomiast traszka zwyczajna zasiedlała 77% stanowisk. Ponowna inwentaryzacja tego samego obszaru 25 lat później wykazała zasadniczo taką samą proporcję zbiorników zajętych przez oba gatunki traszki (Bonk, Pabijan 2008). W Zielonej Górze i okolicach

traszki grzebieniaste zajmują 42% wszystkich badanych zbiorników wodnych, podczas gdy traszka zwyczajna zasiedla 61% (Najbar i in. 2005). Ze względu na brak wystarczających informacji o współczesnym i historycznym rozmieszczeniu traszki grzebieniastej w Polsce, tendencje demograficzne i stopień zagrożenia tego gatunku są trudne do określenia. Wprawdzie wykazano spadek liczby populacji tego gatunku na obszarach objętych ilościowymi badaniami porównawczymi (Bonk, Pabijan 2008; Najbar i in. 2005), prace te dotyczą jedynie dwóch obszarów (Niecki Nidziańskiej i Zielonej Góry) i mogą nie odzwierciedlać faktycznego stanu zachowania traszki grzebieniastej w Polsce.

Stan poznania rozmieszczenia traszki grzebieniastej w Sudetach, Karpatach, Górach Świętokrzyskich i na pogórzu przedstawia się znacznie lepiej, jednak gatunek ten występuje tu tylko sporadycznie. Jest to prawdopodobnie związane z brakiem odpowiednich zbiorników wodnych na wyżej położonych obszarach. Świadczy o tym utrzymanie się dużych, stabilnych populacji traszki grzebieniastej na nielicznych obszarach podgórskich, gdzie są zbiorniki o właściwościach sprzyjających rozrodowi gatunku. Do takich miejsc należą dolina Sanu pod Otrytem oraz nieczynne kamieniołomy rozproszone na Pogórzu Karpackim.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Dotychczasowe próby określania stanu zachowania traszki grzebieniastej w Polsce sprowadzały się głównie do skatalogowania miejsc, w których gatunek ten występuje. Jak dotąd nie prowadzono systematycznych inwentaryzacji jego stanowisk w celu określenia tendencji demograficznych. Niżej zaproponowana metodyka monitoringu polega na rejestracji i interpretacji procesów demograficznych zachodzących w zespołach populacji traszki grzebieniastej (w tzw. metapopulacjach) na reprezentatywnych dla całego kraju powierzchniach badawczych oraz na określaniu jakości siedlisk i zmian w nich zachodzących.

Podstawową jednostką badawczą jest zbiornik wodny, w którym określamy obecność lub brak traszki grzebieniastej. Oceniamy również jakość siedliska wodnego i lądowego według standaryzowanych kryteriów podanych w części szczegółowej. Obszar badawczy to zespół 20–40 sąsiadujących ze sobą zbiorników wodnych objętych inwentaryzacją przez jednego eksperta lokalnego. Stan zachowania traszki grzebieniastej na poziomie obszarów oraz regionów biogeograficznych w Polsce, zgodnie z przyjętą metodyką, będzie możliwy do wyznaczenia najszybciej po dwóch następujących po sobie, pełnych cyklach badawczych, gdy znane będą tendencje demograficzne na każdym obszarze, umożliwiając badania porównawcze. Uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych danych na poziomie regionów biogeograficznych wymagałoby objęcia monitoringiem od 21 (wariant minimalny) do 30 (wariant optymalny) obszarów w regionie kontynentalnym oraz od 7 (wariant minimalny) do 14 (wariant optymalny) obszarów w regionie alpejskim (ryc. 2).

Analiza zebranych informacji o liczbie zajętych przez traszkę grzebieniastą stanowisk w obrębie obszaru dokonywana jest w oparciu o prosty model populacyjny. Mając dane o występowaniu traszek grzebieniastych (jest/nie ma) na 20–40 stanowiskach z jednego obszaru, określamy stan wyjściowy dla zespołu populacji traszek. Przeprowadzona po sześciu latach ponowna kontrola tych samych stanowisk badawczych umożliwi określenie wymie-

rania (ekstynkcji) oraz kolonizacji, które wyznaczają dynamikę liczebną zespołu populacji traszki grzebieniastej, występującej na danym obszarze. Porównania dokonujemy testem χ^2 (chi-kwadrat) lub analogiczną statystyką. Stan zachowania gatunku pozostaje taki sam, jeśli liczba stanowisk zajętych w następujących po sobie inwentaryzacjach jest podobna. Jeśli liczba stanowisk zasiedlonych jest istotnie mniejsza, to wnioskujemy, że gatunek zanika na danym obszarze, natomiast jeśli jest istotnie większa, to gatunek znajduje się w ekspansji. Metodyka ta zakłada, że ekstynkcje lokalnych populacji, jak i kolonizacje nowych obszarów, są procesami naturalnymi. Takie podejście wydaje się uzasadnione w przypadku traszki grzebieniastej, której rozród zachodzi w drobnych zbiornikach wodnych, będących często krótkotrwałymi elementami krajobrazu (Marsh, Trenham 2001). Ponadto na każdym obszarze zaleca się rejestrację zbiorników, które przestały istnieć na skutek naturalnych (sukcesja ekologiczna) lub antropogenicznych (najczęściej zasypywanie, zabudowa) zmian, oraz zbiorniki nowe. Do tego zadania mogą posłużyć ortofotomapy, a rejestr, w zależności od lokalnej dynamiki zbiorników, można prowadzić w kolejnych cyklach monitoringowych lub co dwa cykle.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Zrezygnowano z określania liczebności gatunku na stanowisku, gdyż uzyskanie wiarygodnych oszacowań jest zbyt wymagające czasowo i zaniechęcające. Ponadto bezcelowa wydaje się ocena liczebności na stanowiskach u gatunku znanego z ekstremalnych wahań liczebności w populacjach, wywołanych tymczasowym i zmiennym charakterem drobnych zbiorników wodnych, w których odbywa rozród. Dlatego na poziomie stanowiska nie określa się wskaźników stanu populacji, a notuje jedynie obecność lub brak gatunku. Zaleca się jednak wpisywanie liczby obserwowanych osobników dorosłych, juvenilnych oraz larw na kartach obserwacji gatunku.

Waloryzacja stanu populacji traszki grzebieniastej na obszarze może być dokonana dopiero w oparciu o dane porównawcze z dwóch następujących po sobie sezonów monitoringu. W przypadku podobnej lub większej liczby zajętych stanowisk w porównaniu do poprzedniego cyklu badawczego, stan zachowania populacji określamy jako właściwy (FV). Gdy gatunek traci stanowiska na danym obszarze, to stan zachowania populacji jest niezadowolający (U1). Znaczna utrata stanowisk gatunku (>50% stanowisk) kwalifikuje stan zachowania populacji jako zły (U2). Ponadto, jeśli w pierwszej inwentaryzacji liczba zasiedlonych zbiorników jest niewielka (poniżej 15% wszystkich badanych stanowisk), to stan zachowania populacji określamy jako zły (U2).

Wskaźniki stanu siedliska

Wskaźniki stanu siedliska zostały wyznaczone w oparciu o metodę waloryzacji siedlisk traszki grzebieniastej, którą z powodzeniem zastosowano w innych krajach europejskich (Oldham i in. 2000), i które zostały już częściowo omówione w rozdziale o wymaganiach ekologicznych tego gatunku. Wskaźniki stanu siedliska to 10 składowych SI, czyli tzw. indeksu przydatności siedliska HSI (Habitat Suitability Index), opracowanego przez R.S. Oldhama i współpracowników w oparciu o dużą bazę danych zebranych dla zbiorników wodnych w Wielkiej Brytanii.

Tab. 1. Wskaźniki stanu siedliska traszki grzebieniastej

Wskaźnik		Miara	Sposób pomiaru/określenia
Sl ₁	Region geograficzny	–	A – tereny nizinne Polski; B – Beskidy, Bieszczady, Góry Świętokrzyskie; C – Tatry, Sudety, wyższe partie Beskidów (>500 m. n.p.m.)
Sl ₂	Powierzchnia zbiornika	m ²	Oszacować powierzchnię w m ² (pomocne będzie określenie najpierw kształtu zbiornika)
Sl ₃	Staołość zbiornika	rok	Określić liczbę lat, w których zbiornik wysycha w okresie 10 lat (ocena stopnia stałości zbiornika). Należy wykorzystać również informacje od lokalnych mieszkańców, leśników itd.
Sl ₄	Jakość wody	wskaźnik opisowy w 4-stopniowej skali	Ekspertycka ocena stopnia zanieczyszczenia wody: Wysoka jakość – woda bardzo czysta, liczne gatunki bezkręgowców, w tym gatunki wskaźnikowe dla wód o pierwszej klasie czystości (larwy jętek, kielże <i>Gammarus</i>). Średnia jakość – wody bez wyraźnych zanieczyszczeń, dno takich zbiorników po zaburzeniu nie wydzielają siarkowodoru, licznie występują bezkręgowce o mniejszej tolerancji na zanieczyszczenia, lecz ich różnorodność gatunkowa jest niewielka. Niska jakość – dno takich zbiorników po zaburzeniu często wydzielają siarkowodoru, nieliczne gatunki bezkręgowców charakterystyczne dla wód o słabym natlenieniu (larwy komarów, robaki obłe) nieliczne rośliny; Zanieczyszczona – woda jest ewidentnie zanieczyszczona, zazwyczaj mętna, występują tylko bezkręgowce o wysokiej tolerancji na zanieczyszczenia, np. larwy muchówek z rodzaju <i>Eristalis</i>
Sl ₅	Zacienienie zbiornika	%	Określić stopień zacienienia zbiornika w przedziałach wielkości co 10%: 10%–20%...100%. Zacienienie najczęściej zależy od charakteru i wysokości nadbrzeżnej roślinności.
Sl ₆	Wpływ ptaków wodnych	os./1000 m ²	Określić liczbę ptaków wodnych (domowych i dzikich) na zbiorniku lub liczbę ptaków na 1000 m linii brzegowej w przypadku dużych zbiorników (>1000 m ²)
Sl ₇	Wpływ ryb	wskaźnik opisowy w 4-stopniowej skali	Ryby można wykryć poprzez obserwacje powierzchni zbiornika, wyłowienie okazów czerpakiem lub w wywiadzie z lokalnymi mieszkańcami. Oceniamy wpływ ryb według 4 kategorii: Brak – nie ma ryb w zbiorniku. Możliwy – obecność ryb możliwa (np. jeśli ryb nie obserwujemy, ale przypuszczamy, że mogą zasiedlać zbiornik); Umiarkowany – obecne są ryby roślinożerne, lub nieliczne i niewielkie ryby drapieżne; Silny – obecne są duże drapieżne ryby (np. szczupaki) lub liczne mniejsze ryby drapieżne/wszystkożerne (cierniki, karasie)
Sl ₈	Liczba zbiorników w odległości ≤ 500m	zbiorniki	Podać liczbę zbiorników wodnych w odległości ≤500m od stanowiska. Nie uwzględniać jezior i zbiorników efemerycznych (np. kałuż). Należy korzystać z dokładnej mapy topograficznej lub zdjęcia lotniczego oraz uzupełnić wiadomości wizją terenową.

SI ₉	Ocena jakości środowiska lądowego	wskaźnik opisowy w 4-stopniowej skali	Korzystamy z czterostopniowej skali: Dobre – siedlisko lądowe posiadające dobre warunki troficzne i liczne schronienia dla traszek (środowisko leśne; łąki z kępami traw i turzyc). Siedlisko zajmuje znaczną powierzchnię i całkowicie otacza zbiornik. Brak barier dla migracji osobników (brak pól uprawnych, dróg). Średnie – siedlisko lądowe posiadające dobre warunki troficzne i liczne schronienia dla traszek, ale zajmujące mniejszą powierzchnię wokół zbiornika niż poprzednia kategoria, np. część akwenu graniczy z polem uprawnym lub szosą. Złe – siedlisko lądowe nieposiadające dobrych warunków troficznych i ubogie w mikrosiedliska, w których mogłyby się schronić traszki (np. staw w polu uprawnym). Izolowane – dyspersja traszek ograniczona do bezpośredniego otoczenia stawu przez złe warunki siedliskowe (np. zabudowa miejska) lub bariery dyspersyjne.
SI ₁₀	Stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność	%	Podać w przedziałach procentowych jak na ryc. 4, która zawiera też schematy pomocne w wyznaczaniu tej wartości.

Każda z 10 składowych SI_n przyjmuje wartości pomiędzy 0–1 (patrz klucz poniżej). Wartość HSI wyprowadza się z następującego wzoru:

$$HSI = (SI_1 \times SI_2 \times SI_3 \times SI_4 \times SI_5 \times SI_6 \times SI_7 \times SI_8 \times SI_9 \times SI_{10})^{1/10}$$

HSI przyjmuje wartości od 0 do 1, gdzie '0' oznacza, że zbiornik nie nadaje się do rozrodu traszki (traszek najprawdopodobniej nie ma), a '1' oznacza, że zbiornik jest bardzo dobrym siedliskiem rozrodczym dla traszki grzebieniastej (traszki najprawdopodobniej licznie występują). Ostatecznie dysponujemy jedną liczbą, która mówi o stopniu przydatności danego siedliska dla bytowania w nim traszek grzebieniastych, a w tej liczbie zawarta jest informacja o 10 czynnikach środowiskowych wywierających wpływ na występowanie i rozród tego gatunku. Określanie wskaźników stanu siedliska (składowych HSI) odbywa się bez konieczności ich mierzenia, na zasadzie oceny eksperckiej (*best expert judgement*), a więc tylko w oparciu o doświadczenia badawcze. Upraszcza to procedurę i oszczędza czas, a w rezultacie obniża koszty.

W oparciu o wstępne dane z badań monitoringowych w 2007 r. (88 zbiorników w Niece Nidziańskiej) wyskalowano HSI w kontekście ocen: właściwa, niezadowolająca, zła, w sposób następujący: siedlisko jest właściwe (FV), jeśli HSI przyjmuje wartość >0.8; siedlisko jest niezadowolające (U1), jeśli HSI przyjmuje wartości 0.51–0.79, przy czym wyższe wartości w tej klasie odzwierciedlają względnie dobre warunki; siedlisko jest złe (U2), jeśli HSI <0.5. Badania w 2007 r., obejmujące zbiorniki położone w Niece Nidziańskiej, wykazały, iż traszki grzebieniaste występowały najczęściej w tych siedliskach, które posiadały wartości HSI powyżej 0.71. Natomiast nie odnotowano obecności traszek grzebieniastych w zbiornikach o HSI poniżej 0.61.

W poniższej tabeli wyskalowano wartości wskaźników siedliska w kontekście ocen: właściwa, niezadowolająca, zła oraz podano dla nich wartości SI. Wskaźniki stanu siedliska są wartościami kategoriowymi (np. ocena jakości środowiska lądowego – dobre, średnie, złe,

izolowane) lub ciągłymi (np. stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność – 0–100%). Wartości SI dla wskaźników o wartościach ciągłych wyprowadzamy z dołączonych do końca tego rozdziału wykresów (ryc. 3); w poniższym kluczu podano wartości przybliżone.

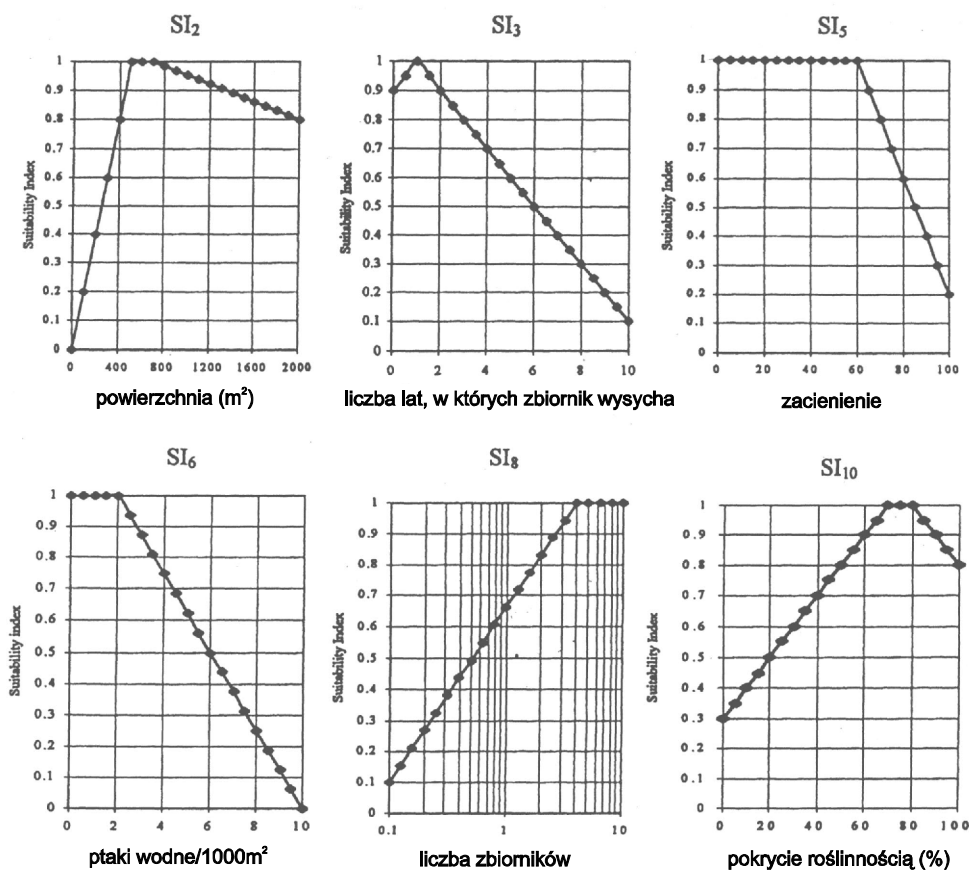
Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu siedliska trzaski grzebieniastej

Wskaźnik		Wartość	Ocena*	SI
SI ₁	Region geograficzny	A	FV	1.0
		B	U1	0.8
		C	U2	0.5
SI ₂	Powierzchnia zbiornika (m ²)**	400–2000 m ²	FV	0.8–1.0
		powyżej 2000 m ²	U1	<0.8
		poniżej 400 m ²	U2	<<0.8
SI ₃	Liczba lat, w których zbiornik wysycha w 10 latach**	0–2	FV	0.9–1.0
		3–6	U1	0.8–0.5
		>6	U2	0.1–0.4
SI ₄	Jakość wody	wysoka	FV	1.0
		średnia	U1	0.67
		niska	U2	0.33
		zanieczyszczona	U2	0.01
SI ₅	Zacienienie zbiornika**	0–60% zacienione	FV	1.0
		60–80% zacienione	U1	0.9–0.6
		>80% zacienione	U2	0.6–0.2
SI ₆	Wpływ ptaków wodnych**	0–2 ptaki na 1000 m ²	FV	1.0
		3–6 ptaków na 1000 m ²	U1	0.5–0.9
		>6 ptaków na 1000 m ²	U2	0.01–0.4
SI ₇	Wpływ ryb	brak	FV	1.0
		możliwy	U1	0.67
		umiarkowany	U2	0.33
		silny	U2	0.01
SI ₈	Liczba zbiorników w odległości ≤ 500 m**	4 lub więcej	FV	1.0
		1–3	U1	0.6–0.9
		0	U2	0.1

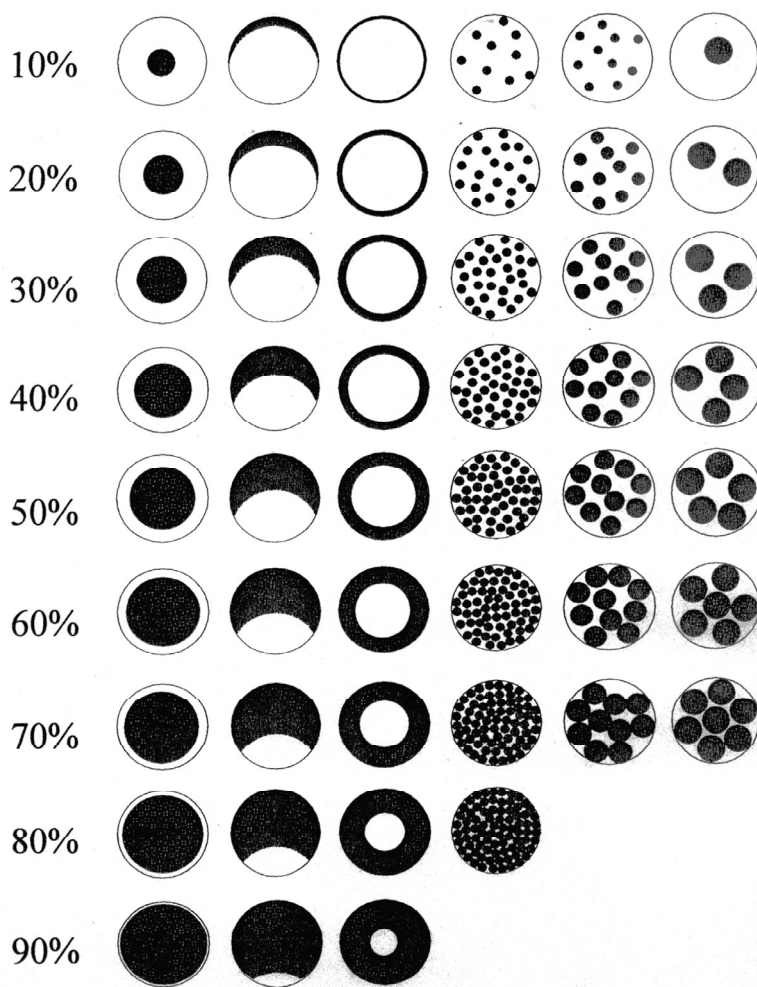
SI ₉	Ocena jakości środowiska lądowego	dobra	FV	1.0
		średnia	U1	0.67
		zła	U2	0.33
		izolowane	U2	0.1
SI ₁₀	Stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność*	60–80% zarośnięte lustro wody	FV	0.9–1.0
		80–100% zarośnięte lustro wody	FV	1.0–0.8
		40–59% zarośnięte lustro wody	U1	0.70–0.89
		0–39% zarośnięte lustro wody	U2	0.3–0.69

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

** wskaźniki o wartościach ciągłych, wyznaczanych na podstawie ryc. 3.



Ryc. 3. Wartości SI (Suitability Index, oś Y) dla wskaźników o wartościach ciągłych według Oldhama i in. (2000), zmodyfikowane.



Ryc. 4. Ocena stopnia zarośnięcia lustra wody przez roślinność: możliwe wzorce występowania roślinności nadwodnej w zbiornikach wodnych i ich przełożenie na procentowy udział w powierzchni zbiornika. Według Oldhama i in. (2000).

Perspektywy zachowania

Przy ocenie tego parametru bierzemy pod uwagę (1) aktualny stan siedliska na stanowisku oraz (2) aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia gatunku na stanowisku. Aktualny stan siedliska rozrodczego ujęty jest bezpośrednio lub pośrednio w SI_2 , SI_3 oraz SI_{10} , które świadczą o zmianach związanych z zarastaniem i zanikiem zbiorników. Natomiast wskaźnik SI_9 ocenia jakość siedliska lądowego. Aktualne oddziaływania i spodziewane zagrożenia to subiektywna ocena eksperta dokonana w oparciu o swoje doświadczenie badawcze oraz ewentualnie wywiad z właścicielem gruntu, z leśnikami, lokalnymi mieszkańcami. Ekspert powinien wziąć pod uwagę: możliwość likwidacji zbiornika na skutek zmian w sposobie użytkowania terenu, bliskość zabudowań, dróg i szos, plany rozbudowy infrastruktury drogowej, postępującej urbanizacji, itp. Zwięzły opis słowny perspektyw ochrony, będący syntezą (1) i (2), zapisujemy na kartach obserwacji gatunku na stanowisku.

Ocena ogólna

Na poziomie stanowiska (pojedynczego zbiornika) nie oceniamy ogólnego stanu ochrony gatunku, ponieważ nie oceniamy stanu jego populacji na tym poziomie. Ocena ogólna dotyczy więc stanu zachowania zbiornika. Składa się na nią ocena stanu siedliska (wartość HSI) i ocena perspektyw zachowania. W praktyce ocena ogólna będzie najczęściej odpowiadać wypadkowej ocenie stanu siedliska HSI, gdyż składowe HSI już częściowo określają perspektywy ochrony (por. powyższy akapit). Tak więc, wartość HSI $>0,8$ daje ocenę ogólną „stan właściwy” (FV), wartość HSI 0.51–0.79, oznacza ocenę ogólną „stan niezadowalający” (U1), a wartość HSI <0.5 odpowiada ocenie „stan zły” (U2). W przypadku, gdy perspektywy zachowania oceniane są gorzej niż stan siedliska, obniżają one odpowiednio ocenę ogólną (ale nie odwrotnie).

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Powierzchnie monitoringowe wyznacza koordynator krajowy. Metodyka zakłada wytyczenie powierzchni – obszarów, na których będą prowadzone badania nad występowaniem traszki grzebieniastej oraz stanem siedliska. W fazie testowania metodyki wytyczono 13 obszarów, na których należy w przyszłości kontynuować monitoring. Ponadto zalecane jest wytyczenie nowych obszarów dla zwiększenia reprezentatywności próby. Proponowaną lokalizację dodatkowych obszarów zamieszczono na ryc. 2; w każdym z nich należy wyznaczyć po 2 powierzchnie badawcze i przypisać 2 ekspertów lokalnych. System podwójnych obszarów przypadających na różne regiony kraju, częściowo zastosowany podczas fazy testowania metodyki, przyczynia się do zwiększenia wiarygodności uzyskanych wyników. Umożliwia również wymianę doświadczeń pomiędzy działającymi na sąsiadujących obszarach ekspertami lokalnymi. Łącznie, dla regionu kontynentalnego należy założyć 21 (wariant minimalny) do 30 (wariant optymalny) obszarów. Dla regionu alpejskiego zaproponowano 7 (wariant minimalny) do 14 (wariant optymalny) obszarów.

Wielkość powierzchni badawczej zależy od zagęszczenia występujących na niej drobnych zbiorników wodnych. Na powierzchni powinno się znaleźć minimum 20 do maksymalnie 40 zbiorników wodnych, które dzielą odległości nie mniejsze niż 50 m, a nie większe niż 2 km. Ze względu na to, że takie idealne rozmieszczenie zbiorników wodnych na powierzchni badawczej zdarza się rzadko, na jednym obszarze można alternatywnie wytyczyć 2–3 grupy zbiorników, a w każdej grupie np. po 10 zbiorników. W praktyce kształt i wielkość powierzchni badawczych często determinowane są naturalnym ukształtowaniem krajobrazu, np. obszar może obejmować starorzecza i inne zbiorniki znajdujące się wzdłuż dolin rzecznych, w obrębie większego kompleksu leśnego itd.

Sposób wykonywania badań

Wskazówki ogólne

Za dokonywanie inwentaryzacji traszek grzebieniastych i określanie wskaźników stanu siedliska zbiorników wodnych w obrębie jednej powierzchni badawczej odpowiedzialny jest ekspert lokalny. Zbiorniki wodne wybiera koordynator wraz z ekspertem lokalnym, w oparciu o dokładne mapy topograficzne (skala 1:10 000), zdjęcia lotnicze, wcześniejsze

obserwacje itp. Wybierać należy względnie stałe zbiorniki, tj. nie należy brać pod uwagę większych kałuż, kolein lub podtopionych łąk. Powierzchnia zbiornika nie powinna przekraczać 4000–5000 m². Nie uwzględnia się stawów, w których prowadzi się gospodarkę rybną, jezior, rowów melioracyjnych, rzek i strumieni. Jeśli w kolejnym cyklu monitoringu, po sześciu latach, liczba i rozmieszczenie zbiorników są nieco inne (np. na skutek zasypiania zbiorników lub wykopania nowych), to o ile to możliwe, należy dobrać „nowe” zbiorniki w bezpośrednim sąsiedztwie, tak aby ich liczba była podobna do liczby wyjściowej (odnotowując zbiorniki „oryginalne”, nowe oraz liczbę zbiorników utraconych).

Dla każdego stanowiska określamy współrzędne geograficzne przy pomocy odbiornika GPS i sporządzamy dokumentację fotograficzną.

Badanie wskaźników stanu populacji

Na poziomie stanowiska badawczego (zbiornika wodnego) należy jedynie ustalić, czy jest ono zasiedlone przez traszki grzebieniaste, czy też nie jest. Istnieje wiele sposobów stwierdzenia obecności traszki grzebieniastej na danym terenie. Poniżej podano najprostsze i zarazem najczęściej stosowane:

- Metoda odłowu – przy pomocy siatki herpetologicznej (siatka o średnicy 30–60 cm i oczkach o boku 3–5 mm, osadzonej najczęściej na drewnianym kiju o długości 1.0–1.5 m) należy przeczesywać tonię wodną. Metoda pozwala stwierdzić występowanie larw oraz osobników dorosłych. Odłowu można wykonywać zarówno w ciągu dnia, jak i nocą. W przypadku poszukiwania larw należy czerpać bezpośrednio z toni wodnej, między roślinami. W celu odłowienia osobników dorosłych w okresie godowym należy czerpać w skupiskach roślinności wodnej, w czasie odłowów nocnych później w sezonie głównie należy penetrować siatką partie przydenne zbiornika.
- Metoda poszukiwania jaj – polega na dokładnym oglądaniu roślinności wodnej o drobnych liściach, na których traszki składają pojedyncze jaja, zawijając liście w charakterystyczny sposób. Wykonywana w ciągu dnia.
- Metoda obserwacji – polega na obserwowaniu toni wodnej zbiornika. W ciągu dnia przynosi słabe efekty, ze względu na typowo nocną aktywność gatunku. Bardzo dobrze metoda sprawdza się po zapadnięciu zmroku. Przy pomocy latarki oświetla się dno zbiornika, na którym łatwo dostrzec dorosłe osobniki. Penetracja brzegu zbiornika i zliczanie spostrzeżonych osobników może być podstawą do szacowania liczebności populacji w danym zbiorniku. Zaobserwowane osobniki można łatwo wyłowić w celu dalszej identyfikacji (gatunek, płeć).

Liczba wizyt przypadających na stanowisko powinna wynosić od 1 do 3 w ciągu sezonu badawczego. Jeśli stwierdzimy występowanie gatunku na stanowisku badawczym już podczas pierwszej kontroli, to można zaniechać dalszych wizyt, pod warunkiem, że wypełnimy wówczas kartę obserwacji gatunku. Natomiast, jeśli wynik pierwszej wizyty jest negatywny, należy powrócić na stanowisko w dogodnym terminie. Zaleca się 3 wizyty, zanim potwierdzimy wynik negatywny, najlepiej dwukrotnie w maju lub czerwcu (połów osobników dorosłych lub jaj), i raz w lipcu (połów larw).

Badanie wskaźników stanu siedliska

Należy oszacować metodą *best expert judgement* wartości 10 wskaźników stanu siedliska w sposób opisany powyżej w tabeli 1.

Termin i częstotliwość badań

Proponuje się prowadzenie monitoringu gatunku w cyklu 6-letnim.

Metody odłowu przy użyciu siatki herpetologicznej należy prowadzić w przypadku larw w okresie maj–lipiec, a w przypadku osobników dorosłych najlepiej w okresie intensywnego godowania – kwiecień–maj; później dość efektywne są odłowy nocne. Metoda poszukiwania jaj zalecana jest do przeprowadzenia w kwietniu–maju. Metodę obserwacji toni wodnej zbiornika można stosować przez większość sezonu wegetacyjnego (od kwietnia do późnego lata).

Wskaźniki stanu siedliska należy bezwzględnie określić w maju, aby zapewnić porównywalność obserwacji z wynikami z innych obszarów i kolejnych lat.

Sprzęt i materiały do badań

- dokładna mapa topograficzna (np. 1:10 000),
- GPS,
- czerpak herpetologiczny,
- gumowce lub wodery,
- wydrukowane karty obserwacji gatunku dla stanowiska,
- przyrząd do pisania,
- taśma miernicza,
- latarka.

Niezależnie od karty obserwacji gatunku dla stanowiska należy wypełniać dodatkową kartę dla zapisu obserwacji innych gatunków płazów na stanowisku, której wzór zamieszczono poniżej. Informacje z tej karty należy później przenieść do pola „Inne ważne gatunki” w karcie obserwacji.

Tab. 3. Karta do zapisu innych gatunków płazów obserwowanych na stanowisku

Gatunek	Jaja	Larwy	Osobniki dorosłe	Głosy godowe	Notatki
<i>Triturus cristatus</i>					
<i>Lissotriton vulgaris</i>					
<i>L. montandoni</i>					
<i>Mesotriton alpestris</i>					
<i>Salamandra salamandra</i>					
<i>Bombina bombina</i>					
<i>B. variegata</i>					
<i>Pelobates fuscus</i>					
<i>Bufo bufo</i>					
<i>B. viridis</i>					
<i>B. calamita</i>					
<i>Hyla arborea</i>					
<i>Pelophylax lessonae</i>					
<i>P. ridibundus</i>					
<i>P. esculentus</i>					

<i>P. esculentus</i>					
<i>Rana temporaria</i>					
<i>R. arvalis</i>					
<i>R. dalmatina</i>					

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku dla stanowiska

Uwaga: W tej części karty, która dotyczy stanu zachowania gatunku na stanowisku, po prawej stronie znajdują się dwie kolumny: jedna służy do określenia wartości wskaźnika HSI ($SI_1 - SI_{10}$), a druga z ocenami FV-U1-U2-XX. Wypełnia się je, wprowadzając odpowiednią wartość wskaźnika i odpowiadającą mu ocenę według klucza podanego w tab. 2 i na ryc. 3, 4).

Karta obserwacji gatunku dla stanowiska	
Kod gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej 1166
Nazwa gatunku	Nazwa polska, łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury Traszka grzebieniasta <i>Triturus cristatus</i> (Laurenti, 1768)
Kod obszaru	Wypełnia instytucja koordynująca
Nazwa obszaru	Nazwa obszaru monitorowanego Niecka Nidziańska
Kod stanowiska	Wypełnia instytucja koordynująca
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego Wola Tesserowa 2
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. brak
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska 50°45'..."N 20°16'..."E
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska 233 m n.p.m.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	- ogólny charakter terenu, - typ siedliska przyrodniczego (kod siedliska przyr./zbiorowisko roślinne/zespół roślinny) - stabilność zbiornika - siedliska występujące w otoczeniu stanowiska - staw - typ siedliska przyrodniczego: 3150 - zbiornik stabilny - pastwiska
Informacja o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty Wyniki monitoringu z lat poprzednich Juszczak i in. (1988, 1989) odnotowali obecność traszki grzebieniastej w latach 1979–1984.
Ostatnia weryfikacja w terenie	Data ostatniej potwierdzonej obserwacji gatunku na stanowisku 12.05.2007
Obserwator	Imię i nazwisko eksperta lokalnego odpowiedzialnego za stanowisko Maciej Pabijan

Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 1.05.2007, 12.05.2007
Data wypełnienia	Data wypełnienia formularza przez eksperta 17.11.2007
Data wpisania	Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca
Data zatwierdzenia	Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca

Stan ochrony gatunku na stanowisku				
Wskaźniki		Wartość wskaźnika i komentarz		Ocena/SI
Populacja				
liczba osobników dorosłych		brak		
liczba osobników młodych/larw		brak		
liczba jaj lub tylko obecność jaj		obecne		
Siedlisko				
SI ₁ : Region geograficzny		A, B, lub C A	FV	1.0
SI ₂ : Powierzchnia zbiornika		Kształt (elipsa, prostokąt, koło, nieregularny) Długa oś elipsy/prostokąta (m): Krótka oś elipsy/prostokąta (m): Obwód zbiornika okrągłego (m): Oszacowanie powierzchni zbiornika nieregularnego (m ²): Oszacowanie powierzchni zbiornika nieregularnego (m ²): 400 m ²	FV	0.8
SI ₃ : Stałość zbiornika		Liczba lat, w których zbiornik wysycha w 10 latach: 3	U1	0.8
SI ₄ : Jakość wody		Zanieczyszczona, niska, średnia, wysoka wysoka	FV	1.0
SI ₅ : Zacienienie		Określić w procentach 10%	FV	1.0
	SI ₆ : Wpływ ptaków wodnych	Liczba obserwowanych ptaków na 1000 m ² 0 na 1000 m ²	FV	1.0
	SI ₇ : Wpływ ryb	Silny, umiarkowany, możliwy, brak brak	FV	1.0
	SI ₈ : Liczba zbiorników	Liczba zbiorników w odległości ≤ 500m: 1	U1	0.65
	SI ₉ : Ocena środowiska lądowego	Dobra, średnia, zła, izolowane Dobra	FV	1.0
	SI ₁₀ : Stopień zarośnięcia lustra wody przez roślinność	Określić w procentach 90%	FV	0.9
Perspektywy zachowania		Zbiornik w końcowej fazie sukcesji ekologicznej; za kilka lat może wyschnąć całkowicie, w pobliżu asfaltowa szosa mogąca zwiększać śmiertelność osobników migrujących	U1	
Ocena ogólna			FV	HSI: 0.91

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
100	uprawy	B	–	uprawa zboża w pobliżu – nadmierna chemizacja wody
502	drogi, szosy	A	–	ruchliwa szosa – negatywny wpływ na traszki migrujące

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
100	uprawy	C	–	uprawa zboża w pobliżu – nadmierna chemizacja wody
502	drogi, szosy	A	–	ruchliwa szosa – negatywny wpływ na traszki migrujące

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone (Czerwona księga) i inne rzadkie/ gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki) Obserwowano dorosłe osobniki kumaka nizinnego <i>Bombina bombina</i>, rzekotki <i>Hyla arborea</i>, żaby trawnej <i>Rana temporaria</i> (w jej przypadku także kilka osobników juwenilnych), żaby wodnej <i>Rana esculenta</i> i kilka osobników reprezentujących żaby zielone <i>Rana esculenta complex</i>
Obserwowane gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne nie zaobserwowano
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe. Juszczyk i in. (1988, 1989) dokonali inwentaryzacji herpetofauny na stanowiskach na obszarze „Dolina Nidy” w latach 1979–1984. Obecny monitoring obejmuje analizę zmian, jakie nastąpiły w występowaniu traszki grzebieniastej (<i>Triturus cristatus</i>) w ciągu ostatnich 25 lat na tych samych stanowiskach. Szczegółowe informacje z poprzedniej inwentaryzacji, m.in. daty kontroli i składy gatunkowe, można znaleźć w: Juszczyk i in., 1988. <i>Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej</i>. XVI: 93–111. Juszczyk i in., 1989. <i>Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej</i>. XVII: 293–306.
Dokumentacja fotograficzna	TriturusCristatus_Wola Tesserowa 2_Foto1.jpg/M.Bonk TriturusCristatus_Wola Tesserowa 2_Foto2.jpg/M.Bonk

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

Powyższą metodykę badającą dynamikę populacji rozrodczych można zastosować do wszystkich płazów nizinnych zamieszkujących Polskę, gdyż ich rozród odbywa się wyłącznie w zbiornikach wody stojącej. Jednakże osobno dla każdego gatunku należy wyznaczyć liczbę stanowisk, odległości pomiędzy stanowiskami i w konsekwencji wielkości obszarów badawczych. Wynika to z odmiennej biologii poszczególnych gatunków i odmiennych procesów zachodzących na poziomie populacji. Przykładowo, niektóre gatunki wykazują tendencje do wędrówek (m.in. rzekotki, żaby zielone), natomiast inne są silnie przywiązane do miejsc, w których się przeobraziły. Traszka grzebieniasta należy do tych ostatnich – gatunków filopatrycznych, przeważnie niezdolnych do dalekich migracji.

Szczegółowe badania ekologiczne oraz populacyjne umożliwiły wyznaczenie i waloryzację wskaźników siedliskowych dla traszki grzebieniastej. Dla większości pozostałych gatunków takich badań nie ma. Czynniki siedliskowe, takie jak powierzchnia, stałość i zacienienie zbiornika, oraz obecność ryb i charakter środowiska lądowego, będą odmienne dla każdego gatunku. Przykładowo, z racji behawioru larw, traszki zwyczajne oraz ropuchy szare znacznie lepiej tolerują obecność ryb drapieżnych niż traszki grzebieniaste. Inne gatunki, jak np. grzebiuszka ziemna czy ropucha paskówka, preferują zbiorniki i siedliska lądowe o podłożu piaszczystym. Wydaje się więc oczywiste, że waloryzacja wskaźników, a być może nawet niektóre wskaźniki będą odmienne dla innych gatunków płazów.

Wielu autorów podkreśla, że traszka grzebieniasta może być wykorzystywana jako gatunek parasolowy dla innych płazów europejskich, a także dla specyficznych środowisk przyrodniczych, związanych ze zbiornikami wodnymi (np. Edgar, Bird 2006, Rybacki, Maciantowicz 2006). Rzeczywiście, w zbiornikach, w których bytują traszki grzebieniaste, można spotkać wszystkie gatunki rodzimych płazów nizinnych. Jednak trwałe populacje traszek grzebieniastych zamieszkują dość wąski zakres wszystkich dostępnych zbiorników wodnych, co dobrze ilustrują wyniki badań w Niecce Nidziańskiej wspomniane powyżej (traszki zamieszkiwały zbiorniki o HSI >0.61, czyli mniej niż połowa wszystkich zbadanych). Inne gatunki, jak np. żaby trawne i traszki zwyczajne, miały znacznie szersze spektrum. Istnieje pilna potrzeba badań w tym kierunku. Dla niektórych gatunków waloryzacje będzie można przeprowadzić po dokładnej analizie wyników z monitoringu traszki grzebieniastej.

6. Ochrona gatunku

Traszka grzebieniasta podlega ochronie gatunkowej. Mimo tego liczebność populacji traszki grzebieniastej spada na skutek postępującej fragmentacji środowiska i odwadniania terenu, które doprowadziły do utraty siedlisk wodnych i lądowych dostępnych dla tego gatunku. Traszkę grzebieniastą uznano za gatunek wymagający utworzenia Specjalnych Obszarów Ochrony Siedlisk (SOOS) w ramach Europejskiej Sieci Natura 2000. Konieczne jest zatem podjęcie szeroko pojętej czynnej ochrony tego gatunku. Działania takie prowadzone są w wielu krajach europejskich, m.in. w Wielkiej Brytanii, Estonii, Finlandii i Danii. W Polsce metody aktywnej ochrony traszki grzebieniastej są w niewielkim stopniu realizowane.

Do najważniejszych działań ochronnych należy zapewnienie łączności pomiędzy lokalnymi populacjami traszek grzebieniastych, umożliwiając wymianę osobników pomiędzy nimi, co w konsekwencji prowadzi do zachowania buforujących właściwości metapopulacji, dzięki czemu zwiększają się szanse przetrwania traszki lokalnie i regionalnie. Zatem odległość, jaka może dzielić sąsiadujące zbiorniki wodne, w których zachodzi rozród traszek grzebieniastych, nie powinna przekraczać zdolności migracyjnych tego gatunku. Dla traszki grzebieniastej odległość ta wynosi około 800–1200 metrów, z tym zastrzeżeniem, że zależy ona od stopnia przenikalności terenów leżących pomiędzy lokalnymi populacjami. Obecność barier typu dróg szybkiego ruchu lub rzek w pobliżu zbiornika ogranicza migracje traszek.

Działania powinny zmierzać do utrzymania wysokiego zagęszczenia zbiorników wodnych (optymalnie 4 zbiorniki/km²) oraz utrzymania korzystnego siedliska lądowego pomiędzy zbiornikami. Konieczne jest odtwarzanie starych i budowanie nowych zbiorników wodnych. Szczegółowe zalecenia budowy lub renowacji stawów oraz ich otoczenia można znaleźć w opracowaniach temu poświęconych w języku angielskim (np. English Nature 2001, Edgar, Griffiths 2004) oraz w języku polskim (Zieliński 2004, Klimaszewski 2007, Niewolewska 2007), poniżej podano kilka najważniejszych wskazówek:

- Lokalizacja stawu w takim miejscu, aby traszki grzebieniaste mogły go zasiedlić w sposób naturalny, a więc w dostatecznie bliskiej odległości od istniejącego stawu, w którym występują.
- Powierzchnia stawu powinna wynosić 500–750 m²; staw powinien posiadać wypłyceń, miejsca głębsze, oraz nieregularną linię brzegową.
- korzystne jest sadzenie roślin strefy przybrzeżnej oraz roślin częściowo i całkowicie zanurzonych.
- W żadnym wypadku nie należy wprowadzać do stawu ryb.
- Nie należy dopuścić do zarastania krzewami i drzewami obrzeży stawów, co może powodować nadmierne ich zacienienie, a w rezultacie spowoduje niekorzystne warunki dla traszek.
- Teren otaczający staw i znajdujący się pomiędzy zbiornikami powinien zapewniać traszkom odpowiednie warunki pokarmowe, schronienia, oraz możliwości dyspersji. Siedliska spełniające te wymagania to zarośla, tereny porośnięte krzewami, drzewami (z wyjątkiem obrzeży stawu), łąki, itp.
- W okresie życia lądowego traszki chronią się w miejscach o dużej wilgotności – ukrywają się pod kamieniami, pniami drzew, stertami ściętych bądź opadłych z drzew gałęzi, itp. Dlatego w miarę możliwości należy takie elementy otoczenia pozostawiać, a nawet tworzyć sztucznie. Mogą to być przyzmy usypane z kamieni, gałęzi, ziemi, przykryte darnią lub po prostu pozostawione w okolicy zbiornika kłody drzew, wykroty, konary.
- Należy również ocenić bariery istniejące bądź mogące powstać w środowisku, które ograniczą lub wręcz uniemożliwią dyspersję traszek. Mogą to być inwestycje drogowe, wielkoobszarowe uprawy rolne, budownictwo mieszkaniowe. Szczególnie dużą wagę należy zwrócić na szybko rozwijające się w Polsce inwestycje związane z budownictwem.

Traszka grzebieniasta jest gatunkiem płaza prawie nieistniejącym w tzw. świadomości społecznej, która może być ważnym sprzymierzeńcem w realizowaniu założeń ochrony gatunku. Zwiększanie świadomości społecznej może odbywać się na poziomie edukacji szkolnej oraz jako informacja dla grup interesariuszy (leśnictwo, rolnictwo, władze lokalne, projektanci/architekci, inwestorzy).

7. Literatura

- Arntzen, J. W. and Wallis, G.P. 1991. Restricted gene flow in a moving hybrid zone of the newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus* in western France. *Evolution* 45: 805–826.
- Berger L. 2000. Płazy i gady Polski. PWN, Warszawa – Poznań.
- Beebee T., Griffiths R. 2000. Amphibians and Reptiles. A Natural History of British Herpetofauna. HarperCollins, London.
- Bonk M., Pabijan M. 2008. Płazy południowej Polski – badania porównawcze w latach 1979–1984 i 2006–2007. IX Ogólnopolska Konferencja Herpetologiczna, Kraków: 23–25.
- Edgar P., Bird D. 2006. Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* Species Complex in Europe. Convention On The Conservation Of European Wildlife And Natural Habitats. Standing Committee. 26th meeting Strasbourg, 27–29 November 2006.
- Edgar P., Griffiths R.A. 2004. An evaluation of the effectiveness of great crested newt *Triturus cristatus* mitigation projects in England, 1990–2001. English Nature Research Reports No. 575. Peterborough: English Nature.
- English Nature, 2001. Great crested newt mitigation guidelines. Peterborough, United Kingdom.
- Głowaciński Z., Rafiński J. 2003. Atlas płazów i gadów Polski. Biblioteka Monitoring Środowiska, Warszawa – Kraków.
- Griffiths R.A. Williams C. 2000. Modeling population dynamics of great crested newts (*Triturus cristatus*): a population viability analysis. *Herpetological Journal* 10 (4): 157–163.
- Joly, P., Miaud, C., Lehmann A., Grolet O. 2001. Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15: 239–248.
- Juszczyk W. 1987. Płazy i gady krajowe, PWN, Warszawa.
- Juszczyk W., Zakrzewski M., Zamachowski W., Zyś A. 1988. Płazy i gady w Niece Nidziańskiej. *Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej*. XVI: 93–111.
- Klimaszewski K. 2007. Plan zarządzania dla gatunku traszka grzebieniasta *Triturus cristatus* (Laurenti 1768) w ramach: *Opracowanie planów renaturyzacji siedlisk przyrodniczych i siedlisk gatunków na obszarach Natura 2000 oraz planów zarządzania dla wybranych gatunków objętych Dyrektywą Ptasią i Dyrektywą Siedliskową*. SGGW, Warszawa.
- Kupfer, A. 1998. Wanderstrecken einzelner kammolche (*Triturus cristatus*) in einem agrarlandschaftsraum. *Z. Feldherpetol.* 5: 238–242.
- Marsh D.M., Trenham P.C. 2001. Metapopulation dynamics and amphibian conservation. *Conservation Biology* 15 (1): 40–49.
- Najbar B., Szuszkiewicz E., Pietruszka T. 2005. Płazy Zielonej Góry i zanikanie ich siedlisk w granicach administracyjnych miasta w latach 1974–2004. *Przegląd Zoologiczny* 49: 155–166.
- Niewolewska J. 2007. Czynna ochrona traszki grzebieniastej (*Triturus cristatus*). Praca inżynierska, SGGW, Warszawa.
- Oldham R.S., Keeble J., Swan M.J.S., Jeffcote M. 2000. Evaluating the suitability of habitat for the great crested newt (*Triturus cristatus*). *Herpetological Journal* 10 (4): 143–155.
- Rafiński J. 2001. Traszka grzebieniasta [w:] Głowaciński Z. (red.). Polska czerwona księga zwierząt, Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa: 285–286.
- Rybacki M., Maciantowicz M. 2006. Ochrona traszki grzebieniastej i kumaka nizinnego. Wydawnictwo Klubu Przyrodników.
- Zieliński P. 2004. Traszka grzebieniasta [w:] Adamski P., Bartel R., Bereszyński A., Kepel A., Witkowski Z. (red.). Gatunki Zwierząt (z wyjątkiem ptaków). Poradniki ochrony siedlisk gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T. 6: 289–293.

Opracował: **Maciej Pabijan**