Kotewka orzech wodny

Trapa natans L. s. l.

Fot. 1. Barwne formy *Trapa natans* – starorzecze Odry w Kotowicach k. Wrocławia (© R. Kamiński).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rodzina: kotewkowate *Trapaceae*

2. Status

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – nieuwzględniony
Konwencja Berneńska – Załącznik I

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła[1]

Kategoria zagrożenia

Światowa czerwona księga (lista) IUCN – nieuwzględniony
Europejska czerwona lista IUCN – VU wg kryterium A(ii)[2]
Polska czerwona księga roślin (2001) – CR

---

[1] Gatunek wymagający czynnej ochrony.

[2] Kryterium (A1) dotyczy gatunków, które uległy redukcji w ciągu ostatnich 10 lat lub 3 pokoleń (w zależności, który z okresów jest dłuższy), ale których procesy redukcji są zrozumiałe, ustały i są odwracalne. Kryterium (ii) wskazuje na zmniejszanie się areału występowania gatunku.

Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce (2006) – E

Gatunek włączony do monitoringu, jako uznany za krytycznie zagrożony na terenie Polski i objęty ochroną gatunkową.

3. Opis gatunku

Jednoroczna, wodna roślina zakorzeniona w dnie, z wiotką, podwodną łodygą o długości 0,5–2,5(5) m. Wyrastający z orzecha pęd tworzy lirowate rozgałęzienie; w jego węźle wyrastają wiązkowe korzenie. Pierwotnie dłuższe ramię, z którego z czasem wyrastają korzenie kotwiące roślinę w podłożu, jest hypokotylem stanowiącym strefę przejściową między korzeniem a łodygą (można tu zaobserwować stopniowe przejście z typowego dla łodyg ułożenia wiązek przewodzących w charakterystyczne dla korzeni). Drugie ramię rozwija się jako łodyga. Na niej wyrastają w okółkach (po 1–3) podwodne, równowąskie, niezróżnicowane na ogonek i blaszkę liściową, krótkotrwałe liście. Z ich pachwin, w miarę wzrostu łodygi, wyrastają pierzasto rozgałęzione, zielonkawe, asymilujące korzenie oraz łodygi boczne, których w zależności od zagęszczenia roślin i warunków edaficznych może być kilkanaście (maks. zaobserwowano 30 szt.). Dorastające do powierzchni wody łodygi, skracając międzywęźla maczugowato grubieją i tworzą pływające rozety liściowe (o średnicy 15–55 cm) złożone z liści o ogonkach zróżnicowanej długości (do 20 cm) i romboidalnych (1,5–5 cm długości oraz 1,5–6 cm szerokości), ząbkowanych blaszkach. Na ogonkach liściowych, w pobliżu blaszek, znajdują się rozdęcia zbudowane z tkanki aerenchymatycznej, tworzącej swoisty pęcherzyk pławny. Liście mają barwę zieloną do ciemnozielonej. Zdarzają się populacje, w których spotyka się osobniki o zwiększonej zawartości czerwonych barwników. Rośliny te w pełni rozwoju charakteryzują się czerwonymi łodygami i ogonkami liściowymi oraz ciemnozielonymi blaszkami liściowymi. Późnym latem i jesienią blaszki liściowe, w zależności od fizykochemicznych warunków siedliska, przebarwiają się na czerwono.

Kwiaty są obupłciowe, niepozorne, wyrastające pojedynczo z kątów liści rozetowych na szypułkach o długości do 1,5 cm; mają po cztery działki kielicha, cztery odwrotnie jajowate, białe płatki korony, cztery pręciki i pojedynczy słupek.

Owocem jest duży orzech z czterema rogami, zakończonymi ostrymi harpunami, które odgrywają ważną rolę w jego przenoszeniu, podobnie jak występująca w grubej szypułce owocu luźna tkanka miękiszowa, zmniejszająca jego ciężar w wodzie. Duże zróżnicowanie wielkości i kształtu orzechów było podstawą wyróżniania w obrębie rodzaju *Trapa* licznych gatunków, podgatunków i odmian. Obecnie pozostaje się przy ujmowaniu ich w dwa gatunki, tj. tropikalną *Trapa bicornis* Osbeck o dwurożnych owocach i *Trapa natans* L. s. l. o owocach mających cztery rogowe wyrostki. Liczba chromosomów w polskich populacjach kotewki 2n = 40, 48.

4. Biologia gatunku

Nasiona kiełkują na przełomie kwietnia i maja. Rośliny zakwitają w połowie czerwca, a kończą kwitnienie na początku września. Większość kwiatów wychyla się na powierzchnię i rozkwita zaraz po wschodzie słońca; poczynając od późnych godzin przedpołudnio-

Fot. 2. Suche, pozbawione osnówki, różnobarwne orzechy kotewki oraz zbliżenie harpunowego zakończenia szczytu rogu (© R. Kamiński).

wych, w ciągu dnia można zaobserwować tylko nieliczne kwiaty. Kwiaty zapylane są przez owady (być może te, które są jednocześnie szkodnikami kotewki). Owoce dojrzewają od połowy sierpnia do połowy września; w tym czasie odrywają się od roślin i roznoszone przez prądy wodne (hydrochoria) i zwierzęta (zoochoria), opadają na dno zbiornika.

Kotewka często atakowana jest przez szkodniki, głównie przez szarynkę grzybieniówkę *Galerucella nymphaeae* i mszyce. Masowe pojawy szarynki obserwuje się od drugiej

Fot. 3. Uszkodzone liście kotewki orzecha wodnego przez żerujące larwy szarynki grzybieniówki oraz inne owady na stanowisku w Stobrawie (© R. Kamiński).

połowy lipca i w sierpniu, przede wszystkim w zbiornikach wodnych, w których kotewce towarzyszą grążele i grzybienie. Aktualnie nie jest znany wpływ szkodników na wydawanie owoców przez kotewkę, a przyjęte zakresy wskaźnika w pierwszym monitoringu (2011), silnie obniżały ocenę populacji. Aby skorygować wartości wskaźników w zaproponowanej waloryzacji, trzeba poszerzyć wiedzę na temat biologii i ekologii tego gatunku. Należy w tym celu określić, jak rozwija się w czasie populacja szkodników i jaki ma wpływ na plenność roślin. Czy może być przyczyną słabego kwitnienie i niewykształcania zawiązków kwiatowych w późniejszej fazie wzrostu? Nie można wykluczyć, że silne opanowanie roślin przez szkodniki w okresie, gdy rośliny kończą swój rozwój – obserwowane dotąd na większości stanowisk – w zasadzie nie ma większego wpływu na ich plenność, na co wskazywałaby wysoka liczba zawiązków owoców u roślin niektórych populacji. Należy także określić, z jakiej części zawiązków owoców z okresu monitoringu powstają dojrzałe owoce.

5. Wymagania ekologiczne

Kotewka jest gatunkiem światłożądnym i ciepłolubnym, związanym ze zbiornikami wodnymi o odczynie zbliżonym do obojętnego, o znacznej zawartości azotu.

Ekologiczne liczby wskaźnikowe wynoszą:

Wskaźnik	Wg Zarzycki i in. (2002)	Wg Ellenberg i in. (1992)
świetlny L	5	8
termiczny T	4–3	7
kontynentalizmu K	3	5
wilgotności gleby W (F)	6	11
trofizmu Tr (N)	4	8
kwasowości gleby R	4–5	6

Występuje głównie w starorzeczach i innych eutroficznych zbiornikach wodnych (stawy, glinianki) o podłożu gliniasto-ilastym i mulistym na głębokości 1–2 m. Chemizm wód i osadów dennych zbiorników, w których występuje kotewka jest znany (Piórecki 1980).

Gatunek często tworzy własny zespół *Trapetum natantis* oraz wchodzi w skład różnych zbiorowisk roślinnych; rośnie w towarzystwie rdestnic *Potamogeton* spp. (zbiorowiska ze zw. *Potamogetonion i Nymphaenion*), rogatków *Ceratophyllum* spp., wywłócznika kłosowego *Myriophyllum spicatum*, grążela żółtego *Nuphar lutea*, grzybieni białych *Nymphaea alba*, salwinii pływającej *Salvinia natans*, spirodeli wielokorzeniowej *Spirodela polyrhiza*, rzęs *Lemna* spp., a rzadziej w towarzystwie osoki aleosowatej *Stratiotes aloides*. Grążele, grzybienie i osoka aleosowata charakteryzujące się silnym wzrostem, stanowią zwykle dużą konkurencję dla kotewki, spychając ją na głębsze miejsca.

W mniejszych, płytszych i żyznych zbiornikach kotewka jest często rośliną dominującą i zajmuje całą powierzchnię lustra wody.

Fot. 4. Kotewka orzech wodny rosnąca w dużym i głębokim starorzeczu wśród grążela żółtego na stanowisku w Przyborowie (© R. Kamiński).

Fot. 5. Zwarty łan kotewki zasiedlającej niewielką, gliniastą sadzawkę w Ślizowie (© R. Kamiński).

6. Rozmieszczenie w Polsce

Rośnie w południowej, środkowej i wschodniej Europie, sięgając na północ po środkową Francję, a w środkowej Rosji po 57° szerokości geograficznej północnej. W okresie atlantyckim i subborealnym gatunek docierał do południowej Szwecji i Finlandii, o czym świadczą kopalne stanowiska jego owoców. Jeszcze w XIX wieku odnotowywany na Litwie (Sienkievičene 2007), potem północna granica zasięgu kotewki przesunęła się wyraźnie na południe. Przez Polskę granica ta przebiega ukośnie z północnego zachodu

Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu gatunku.

na południowy wschód i uwzględniając stanowiska zastępcze, wynosi w przybliżeniu 52°20′ szerokości północnej na zachodzie i 51°30′ na wschodzie kraju (Piórecki 2001).

Kotewka w Polsce występuje głównie w kotlinach podgórskich: Sandomierskiej, Oświęcimskiej i Śląskiej, w dorzeczu i bezpośrednim sąsiedztwie dużych rzek: Odry, Wisły i Sanu, w górnym i środkowym ich biegu (Kazun 2006, Nowak i Nowak 2007, Piórecki 1975, 1980).

II. METODYKA

1. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Za stanowisko kotewki przyjmuje się pojedynczy zbiornik lub zespół zbiorników wodnych graniczących ze sobą – łączących się lub oddzielonych wąskimi groblami lub drogami z budowlami hydrotechnicznymi, umożliwiającymi przepływ wody – stanowiących pewną funkcjonalną całość. Jeśli zbiorniki odróżniają się wyraźnie warunkami biotycznymi i edaficznymi oraz są odseparowane od siebie, wówczas traktowane są jako różne stanowiska.

Monitoring powinien być prowadzony na naturalnych stanowiskach kotewki. W przyszłości, zaleca się przeprowadzanie kontroli zgodnie z podaną niżej metodyką, do oceny poszczególnych wskaźników stanu populacji i siedliska wykorzystując dane (fotografie, opisy i szkice rozmieszczenia roślin) z poprzednich obserwacji.

Sposób wykonywania badań

Na badanych stanowiskach należy skartować występowanie kotewki i na tej podstawie określić powierzchnię przez nią zajmowaną. Na stanowisku niemożliwe jest policzenie osobników bez ich wyrwania z podłoża. Rekomenduje się więc zliczanie rozet, zamiast nieprecyzyjnego określania liczby pojedynczych roślin. Nie ma też, jak dotąd, podstaw dla określenia średniej liczby rozet wytwarzanych przez jednego osobnika, na określonych typach stanowisk przy danym zagęszczeniu i głębokości wody. Tak więc termin *osobnik* – użyty jest umownie, oznaczając jednostkę zliczeniową przyjętą dla danego gatunku, czyli rozetę.

Tab. 1. Sposób pomiaru wskaźników stanu populacji i siedliska.

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Populacja		
Liczebność populacji (1)	*Liczba rozet (szt.)*	*Skartowanie rozmieszczenia kotewki na stanowisku (zbiorniku wodnym). Obliczenie liczebności (średnie zagęszczenie rozet określone na podstawie kilku – kilkunastu zliczeń w płatach o różnym ich zagęszczeniu x powierzchnia zajmowana przez kotewkę). W mało liczebnych populacjach, co może nastąpić w latach popowodziowych lub przy drastycznym obniżeniu areału i zagęszczenia populacji spowodowanymi innymi czynnikami, liczone będą wszystkie, rozproszone rozety na stanowisku. Jedna roślina może mieć od jednej (przy dużym zagęszczeniu) do kilkunastu-kilkudziesięciu rozet (w przypadku populacji o roślinach pojedynczych, rozproszonych). O ile da się określić bez wyrywania roślin liczbę rozet wytwarzanych przez jednego osobnika dla celów informacyjnych podać ich liczbę (od – do).* Wartość nie podlegająca ocenie
Zagęszczenie roślin w płatach (1)	*Liczba rozet (szt.)/m²*	*Zliczenie na powierzchniach próbnych (obliczyć zagęszczenie średnie). Powierzchnia próbna powinna wynosić nie mniej niż 1x1 m. W płatach lub na stanowiskach o małej gęstości powierzchnia próbna może dochodzić nawet do 5x5 m lub więcej (w populacjach składających się z rozproszonych, pojedynczych roślin)*
Średnia liczba owoców i ich zawiązków w rozecie (1)	*Liczba owoców (szt.) /1 rozetę dane informacyjne, nie podlegające ocenie*	*Na powierzchniach próbnych policzyć łączną liczbę owoców (powyżej 7 mm średnicy liczonej łącznie z wyrostkami) i ich zawiązków (przekwitnięty kwiat z wyraźnie wyczuwalną w palcach nabrzmiałą zalążnią, nie przekraczającą łącznie z wyrostkami 7 mm średnicy) w:* *– 3 rozetach największych w każdej próbie,* *– 3 rozetach średnich w każdej próbie* *– 3 rozetach najmniejszych w każdej próbie.* *Obliczyć średnią, podać wartości min. – maks.* *Część zawiązków (tych większych) ma szansę dojrzeć do końca sezonu wegetacyjnego i stać się pełnocennymi owocami. W przypadku roślin wielorozetowych pomiarów dokonywać na poszczególnych osobnikach: największą jest rozeta najstarsza, średnie to rozety odgałęzień II rzędu, a najmniejsze są rozety najmłodsze III lub niekiedy IV rzędu. Po jednej z takich rozet z danego osobnika należy zmierzyć*

Średnica rozet liściowych (2)	*W cm* *dane informacyjne* *nie podlegające ocenie*	*Na powierzchniach próbnych pomierzyć średnicę:* *– 3 rozet największych w każdej próbie,* *– 3 rozet średnich w każdej próbie,* *– 3 rozet najmniejszych w każdej próbie.* *Obliczyć średnią, podać wartości min. – maks.*
Zdrowotność roślin (3)	*Obecność szkodników i chorób grzybowych oraz innych czynników*	*Zastosowanie trójstopniowej skali, jak pokazuje to waloryzacja. Jeśli monitoring jest przeprowadzany na przełomie sierpnia i września graniczne wartości zwiększyć o 20%*
Liczba płatów (skupień) i ich wielkość NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna	*Liczba skupień (szt.); wielkość płatów (min. – maks.) / średnia (m^2)*	*Policzenie skupień z określeniem ich wielkości. Ocena rozmieszczenia: rozproszenie – pojedyncze rośliny, skupienia małe, średnie, duże, o zróżnicowanej wielkości – ich liczba. Opis rozmieszczenia populacji na stanowisku monitorowanym oraz szkic występowania roślin*
Średnica blaszek liściowych NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna	*W cm*	*Średnica jako średnia z szerokości i długości blaszki liściowej.* *Na powierzchniach próbnych pomierzyć średnicę największych liści u:* *– 3 rozet największych w każdej próbie,* *– 3 rozet średnich w każdej próbie,* *– 3 rozet najmniejszych w każdej próbie.* *Obliczyć średnią, podać wartości min. – maks.*
Liczba liści w rozecie NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna	*W szt.*	*Na powierzchniach próbnych policzyć liczbę liści:* *– 3 rozet największych w każdej próbie,* *– 3 rozet średnich w każdej próbie,* *– 3 rozet najmniejszych w każdej próbie.* *Obliczyć średnią, podać wartości min. – maks.*
Siedlisko		
Powierzchnia siedliska zajmowana przez populację (1)	*Powierzchnia (a, ha); przy małych skupieniach w m^2*	*Areał realnie zajęty przez badany takson – do porównania w kolejnych okresach monitoringowych. Sumujemy powierzchnię wszystkich skupisk na monitorowanym siedlisku. Wyróżnione skupiska nanosimy na plany zbiorników wykonane w oparciu o dostępne zdjęcia satelitarne i lotnicze. W kolejnych okresach monitorowania odniesienie do poprzedniego okresu monitoringowego*
Powierzchnia potencjalnego siedliska (2)	*Powierzchnia (a, ha)*	*Areał, który teoretycznie jest w stanie zająć badany takson, a więc wskaźnik odnoszący się do możliwości rozwoju populacji. Dotyczy partii zbiorników o głębokości wody do 2,0 m. Ocena dokonana na stanowisku na podstawie przeprowadzonych pomiarów głębokości naniesionych na szkice zbiorników*
Fragmentacja siedliska (3)	*W 3-stopniowej skali*	*Określić, czy siedlisko jest podzielone przez roślinność innego typu, podać w klasach: duża, średnia, mała oraz krótki opis fragmentacji siedliska*
Ocienienie siedliska (3)	*W 3-stopniowej skali*	*Oszacować w klasach:* *– małe (od braku ocienienia do 20% długości dnia świetlnego)* *– średnie (20 do 70% długości dnia świetlnego)* *– duże (powyżej 70% długości dnia świetlnego)*

Stopień zarośnięcia lustra wody i zbiornika przez roślinność zajmującą potencjalne siedliska kotewki (2)	*% pokrycia w miejscach występowania potencjalnego siedliska kotewki (lub w przedziałach %).* Podać gatunki dominujące i in. istotne	*Oszacować % pokrycia. Brać pod uwagę inne nymfeidy, roślinność podwodną (wywłóczniki i rogatki), a także pływającą na powierzchni wody (osoka, żabiściek, rzęsa i spirodela). W celu śledzenia zmian zbiornika wykonać i załączyć do sprawozdania 2–3 zdjęcia fitosocjologiczne (miejsca wykonanych zdjęć nanieść na szkic zbiornika)*
Obserwowane zmiany siedliska (1)	***– pozytywne:*** ***a.*** *ustępowanie roślinności szuwarowej z płycizn akwenu wskutek podnoszenia się poziomu wody;* ***b.*** *zmniejszanie zagęszczenia łanów osoki aleosowatej i żabiścieku opływającego oraz rzęs i spirodeli;* ***c.*** *zmniejszanie się zagęszczenia rogatków. (silna konkurencja dla kotewki)* ***– negatywne:*** ***a.*** *obniżanie się poziomu wody w zbiorniku (związane z potencjalnym rozwojem ekspansywnej roślinności szuwarowej);* ***b.*** *ekspansywny wzrost osoki aleosowatej, żabiścieku, rzęs i spirodeli;* ***c.*** *intensywny wzrost rogatków*	*Wymienić zaobserwowane zmiany.* Porównanie z poprzednimi szkicami, zdjęciami fitosocjologicznymi, notatkami, fotografiami (na szkicu zanotować miejsca i kierunki wykonywanych fotografii)

Uwaga! Cyfry w nawiasach przy nazwach wskaźników oznaczają wartość wskaźnika dla populacji gatunku: 1 – wysoka, 2 – ważny, 3 – pomocniczy.

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem dla badań jest pierwsza połowa sierpnia, tj. okres przed dojrzewaniem i odpadaniem orzechów. Biorąc pod uwagę wielkość, położenie i stabilność wielu stanowisk kotewki (pomijając gwałtowne, naturalne wydarzenia losowe) wydaje się, że wystarczające jest przeprowadzanie jej monitoringu raz na 5 lat.

Sprzęt do badań

Do prowadzenia obserwacji przydatne są rybackie spodniobuty (wodery), niezbędny jest mocny, odporny na uszkodzenia ponton oraz ze względów bezpieczeństwa kamizelki ratunkowe (używając szerokich spodniobutów nakładamy je na kamizelkę ratunkową), czuły odbiornik GPS do prac kartograficznych i cyfrowy aparat fotograficzny do dokumentowania stanu aktualnego. Przydatny jest krążek Secchiego do mierzenia głębokości wody do poziomu rozwodnionego pła, ramka 1x1 m do określania liczebności rozet. Bardzo pomocnym jest zawieszony na szyi i uruchamiany głosem dyktafon. Przed badaniami należy (sporządzić) zaopatrzyć się w dokładne plany lub fotografie lotnicze monitorowanych zbiorników.

Osoba prowadząca monitoring winna być zaznajomiona z zasadami BHP dotyczącymi poruszania się po terenach bagiennych i zbiornikach wodnych.

2. Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska oraz ich waloryzacja

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników populacji i siedliska – stan: właściwy (FV); niezadowalający (U1); zły (U2); nieznany (XX).

<table>
<tr><th rowspan="2">Wskaźnik</th><th colspan="3">Ocena</th></tr>
<tr><th>FV</th><th>U1</th><th>U2</th></tr>
<tr><td colspan="4">Populacja</td></tr>
<tr><td>Liczebność populacji</td><td>I pomiar: ponad 1000 rozet
W następnych latach: taka sama lub większa niż w okresie poprzednim</td><td>I pomiar: 200–1000 rozet
W następnych latach: mniejsza do 30% niż w poprzednim monitoringu i do 40% niż w przedostatnim monitoringu</td><td>I pomiar: poniżej 200 rozet
W następnych latach: mniejsza ponad 30% niż w poprzednim monitoringu i ponad 40% niż w przedostatnim monitoringu</td></tr>
<tr><td>Zagęszczenie roślin w płatach*</td><td>20–50 rozet /m^2</td><td>5–20 oraz 50–60 rozet /m^2</td><td><5 lub >60 rozet /m^2</td></tr>
<tr><td>Średnia liczba owoców i ich zawiązków w rozecie</td><td>>8</td><td>5–8</td><td><5</td></tr>
<tr><td>Średnica rozet liściowych</td><td>>30 cm</td><td>20–30 cm</td><td><20 cm</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Zdrowotność roślin</td><td rowspan="2">Dobra
nieliczne owady minujące i ich larwy, oraz pojedyncze mszyce na liściach</td><td>Średnia
30–70% liści zaatakowanych przez larwy chrząszczy, lub (i) mszyce obecne na liściach w niewielkiej liczbie (kilka owadów na liściu)</td><td>Zła
ponad 70% liści zaatakowanych przez larwy chrząszczy, lub (i) mszyce w dużej ilości (co najmniej kilkanaście owadów na liściu)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Jeśli monitoring jest przeprowadzany na przełomie sierpnia i września graniczne wartości zwiększyć o 20%</td></tr>
<tr><td colspan="4">Liczba płatów (skupień) i ich wielkość
NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Średnica blaszek liściowych
NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Liczba liści w rozecie
NIE PODLEGA OCENIE – wartość informacyjna</td></tr>
<tr><td colspan="4">Siedlisko</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Powierzchnia siedliska zajmowana przez populację</td><td rowspan="2">I pomiar: FV, następne pomiary:
taka sama lub większa niż w poprzednim okresie monitoringowym</td><td>I pomiar: FV, następne pomiary: mniejsza do 30% niż w poprzednim monitoringu i do 40% niż w przedostatnim monitoringu</td><td>I pomiar: FV, następne pomiary: mniejsza ponad 30% niż w poprzednim monitoringu i o ponad 40% niż w przedostatnim monitoringu</td></tr>
<tr><td colspan="2">Przy obniżeniu oceny spełnione muszą być obydwa warunki</td></tr>
</table>

Powierzchnia potencjalnego siedliska (I pomiar: bez względu na wielkość powierzchni potencjalnej, także gdy kotewka zajmuje całą powierzchnię zbiornika, wskaźnik przybiera wartość FV, następne pomiary – zmiana wartości wskaźnika w przypadku, gdy zmniejszanie się potencjalnej powierzchni następuje wskutek wysychania zbiornika, zajmowania jej przez roślinność konkurencyjną względem kotewki lecz nie wskutek powiększania się areału kotewki)	I pomiar: FV następne pomiary: taka sama lub jest większa od pow. zajmowanej przez populację oraz w przypadku gdy populacja zajmuje całe stanowisko	I pomiar: FV następne pomiary: mniejsza do 25% niż w poprzednim monitoringu i do 30% niż w przedostatnim monitoringu	I pomiar: FV następne pomiary: mniejsza ponad 30% niż w poprzednim monitoringu i 40% niż w przedostatnim monitoringu
	Jeśli zmniejszanie się potencjalnej powierzchni następuje tylko w wyniku ekspansji kotewki, wówczas obowiązuje poprzednia wartość wskaźnika		
Fragmentacja siedliska	Mała	Średnia	Duża
Ocienienie siedliska	Małe (brak lub do 20% długości dnia świetlnego)	Średnia (20–70% długości dnia świetlnego)	Duża (powyżej 70% długości dnia świetlnego)
Stopień zarośnięcia lustra wody zbiornika przez szuwary oraz roślinność zajmującą tę samą niszę	<50%	50–80%	>80%
Obserwowane zmiany siedliska – pozytywne – negatywne	Przeważają zmiany pozytywne	Jeśli procesy pozytywne równoważą się z negatywnymi oraz w przypadku restytucji siedliska (co najmniej ograniczenie czasowe wpływu czynników negatywnych)	Przeważają zmiany negatywne

*Najkorzystniejsze wg Pióreckiego jest zagęszczenie 40 rozet/1 m^2.

Wskaźniki kardynalne

- Liczebność,
- Średnia liczba owoców i ich zawiązków w rozecie,
- Powierzchnia siedliska zajmowana przez populację,
- Obserwowane pozytywne i negatywne zmiany siedliska.

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Wzór wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku z instrukcją wypełniania poszczególnych pól

Karta obserwacji gatunku dla stanowiska	
Kod i nazwa gatunku	***Trapa natans* kotewka orzech wodny**
Kod i nazwa obszaru Natura 2000	*Nazwa obszaru monitorowanego* **Brak obszaru siedliskowego**
Inne formy ochrony obszarowej, w obrębie których znajduje się stanowisko	*Rezerwaty przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.* **Grądy Odrzańskie PLB 020002** **Stobrawski Park Krajobrazowy**

Nazwa stanowiska	*Nazwa stanowiska monitorowanego* **Stobrawa (gm. Popielów, pow. opolski, woj. opolskie)**
Typ stanowiska	*Referencyjne/badawcze* **Badawcze**
Opis stanowiska	*Opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie* **Stanowisko położone na południe od wsi Stobrawa, nieopodal terenów starej spółdzielni produkcyjnej. Znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie uregulowanego koryta rzeki Stobrawa (która 2,5 km dalej wpada do Odry), tuż przy wale przeciwpowodziowym odgraniczającym rzekę od wsi, na prawym jej brzegu, koło większej, nieczynnej już nowszej piaskowni**
Powierzchnia stanowiska	*Powierzchnia (a, ha)* **1,56 ha**
Współrzędne geograficzne	*Współrzędne geograficzne stanowiska* **N 50° 50'...''** **E 17° 37'...''**
Wysokość n.p.m.	*Wysokość (lub zakres wysokości) stanowiska n.p.m.* **137 m n.p.m.**
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	• *ogólny charakter zbiornika wodnego* • *typ siedliska przyrodniczego (kod siedliska przyrodniczego) i zbiorowiska, zespoły roślinne w nim występujące* **Siedlisko przyrodnicze o kodzie 3150** **Stanowiskiem jest starorzecze lub (jak twierdzą mieszkańcy wsi) b. stare, płytkie wyrobisko piaskowni, zalewane w czasie powodzi wodą z przepływającej obok rz. Stobrawy lub cofającą się wodą z Odry. Brzegi porośnięte nielicznymi krzewami wierzb. Dno zbiornika wodnego pokryte warstwą mułu. Głębokość wody w zbiorniku nie przekracza 1,8 m. Charakter tej piaskowni (?) z racji jej położenia, warunków fizycznych, troficznych i charakteru roślinności przypomina typowe starorzecze i tak należy ją zakwalifikować (siedlisko 3150 – starorzecze). Przybrzeże zbiornika zarośnięte zwartymi szuwarami, tworzonymi przez: jeżogłówkę gałęzistą *Sparganium ramosum*, mannę *Glyceria sp.*, pałkę szerokolistną *Typha latifolia,* turzyce *Carex sp.* ze szczawiem lancetowatym *Rumex hydrolapathum*. Nieliczne rzadkie kępy oczeretu jeziornego *Schoenoplectus lacustris*. Wzdłuż brzegów przemieszany z kotewką szeroki pas średnio zwartego grążela żółtego *Nuphar luteum* z żabiściekiem *Hydrocharis morsus-ranae*. W toni wodnej łany, niekiedy dość zwarte, rogatka sztywnego *Ceratophyllum demersum* przemieszane z liczną rzęsą trójrowkową *Lemna trisulca*. W zatoczkach niewielkie, rzadkie skupienia osoki aleosowatej *Stratiotes aloides*, żabiścieku oraz rzęsy drobnej *Lemna minor.* Nieliczne okazy salwinii pływającej *Salvinia natans***
Informacje o gatunku na stanowisku	*Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty* **Gatunek po raz pierwszy podany na stanowisku po roku 2000.** **Cały zbiornik jest odpowiedni dla kotewki; aktualnie zajmuje ona ok. 84% powierzchni zbiornika**
Obserwator	*Imię i nazwisko eksperta odpowiedzialnego za stanowisko* **Ryszard Kamiński**
Daty obserwacji	*Daty wszystkich obserwacji* **25.08.2011**

Opis powinien być wynikiem pomiarów lub obserwacji terenowych. Poniżej propozycja eksperckiego podsumowania wyników uzyskanych w bieżącym roku na stanowisku; ewentualnie można dodatkowo wykorzystać (jako uzupełnienie) własne dane, zebrane wcześniej na badanym stanowisku.

Ocena poszczególnych parametrów:
właściwy (FV) / niezadowalający (U1) / zły (U2) / nieznany (XX)

Stan zachowania gatunku na stanowisku				
Parametr/Wskaźniki		**Wartość wskaźnika i komentarz**	**Ocena**	
Populacja	Liczebność (wielkość) populacji (1)	*Liczba rozet na stanowisku – szt.* **Ok. 340 000**	FV	U1
	Zagęszczenie roślin w płatach(1)	*Liczba rozet (szt.) /1 m²* **29 (13–45)**	FV	
	Średnia liczba owoców i zawiązków owoców w rozecie (1)	*Szt.* **6,8 (3–18)**	U1	
	Średnica rozet liściowych (2)	*Cm (od – do jako wartość informacyjna)* **23,2 (10–45)**	U1	
	Zdrowotność roślin (3)	*Ocena ekspercka w 3-stopniowej skali* **Średnia**	U1	
	Liczba skupień	*Wielkość płatów (od – do / średnia) – m²* **1 – kotewka pokrywa obszar w miarę równomiernie z wyjątkiem części centralnej zbiornika**	---	
	Średnica blaszek liściowych	*Cm (od – do jako wartość informacyjna)* **3,6 (2,5–5)**	---	
	Liczba liści w rozecie	*Szt. (od – do)* **40,1 (13–62)**	---	
Siedlisko	Powierzchnia siedliska zajmowana przez populację	*(ha, a)* **1,2 ha**	FV	FV
	Powierzchnia potencjalnego siedliska	*(ha, a)* **1,42 ha (pierwszy pomiar)**	FV	
	Fragmentacja siedliska	*Ocena w 3-stopniowej skali (duża, średnia, mała)* **Mała**	FV	
	Ocienienie siedliska	*Ocena w 3-stopniowej skali (małe, średnie, duże)* **Małe**	FV	
	Stopień zarośnięcia lustra wody zbiornika przez roślinność szuwarową wypierającą kotewkę	*Określić w % pokrycie w miejscach potencjalnego siedliska kotewki (lub w przedziałach %). Podać gatunki (nazwa polska i łacińska)* **Do 50%** **Konkurencyjnym nymfeidem jest** *Nuphar luteum* **występujący na 25–30% powierzchni aktualnie zajmowanej przez kotewkę i pokrywający max. do 40% lustra wody. Z roślin podwodnych wzrost kotewki ograniczać mogą:** ***Ceratophyllum demersum*** **pokrywający ok. 20% toni wodnej oraz** ***Lemna trisulca*** **osiągająca niekiedy w strefach przybrzeżnych dość duże zagęszczenie**	FV	
	Obserwowane zmiany siedliska (1)	**W następnym okresie**	XX	
	Przewodność wody	**Bd**	---	
	Odczyn wody i podłoża	**Bd**	---	

Perspektywy ochrony	*Perspektywy utrzymania się gatunku na stanowisku w okresie 10–12 lat, dostępności odpowiedniego siedliska, w obliczu istniejących i potencjalnych zagrożeń, a także innych informacji (np. własnych wcześniejszych danych)* **Dobre; populacja bardzo obfita, stan siedliska dobry, brak przesłanek wskazujących na istotne zagrożenie gatunku. Postępujące, negatywne zmiany zachodzą wolno**	FV
Prowadzone zabiegi ochrony czynnej i ich skuteczność	*Wymienić widoczne w terenie oznaki wykonywania działań ochronnych ew. posiłkując się wiedzą zebraną w przeszłości (plany ochrony itp.)* **Brak**	
Ocena ogólna		**U1**

Lista najważniejszych oddziaływań na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym użytkowanie). Należy stosować kodowanie oddziaływań zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000.

Aktualne oddziaływania				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
941	Powodzie	C	0	Wpływ neutralny, na który składają się oddziaływania: 1. pozytywne – niedopuszczanie do zbytniej eutrofizacji siedliska i zarastania przez roślinność pływającą (wymywanie jej); 2. negatywne – wymywanie części orzechów i roślin z siedliska oraz zatapianie roślin już rosnących
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Zarastanie zbiornika na skutek sukcesji
971	Konkurencja	A	–	Gatunek przegrywa konkurencję o siedlisko z gatunkami bardziej ekspansywnymi (szuwary, grążel żółty, osoka aleosowata)

Lista czynników, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą stanowić zagrożenie dla gatunku lub jego siedliska (przyszłe, przewidywalne oddziaływania, jak np. planowane inwestycje, zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu, wzrastająca presja urbanizacyjna). Należy stosować kodowanie zagrożeń zgodne z Załącznikiem E do Standardowego Formularza Danych dla obszarów Natura 2000. Jeśli brak odpowiedniego kodu – sam opis słowny w tabeli „Inne informacje" w polu „Inne obserwacje".

Zagrożenia (przyszłe przewidywalne oddziaływania)				
Kod	**Nazwa działalności**	**Intensywność**	**Wpływ**	**Syntetyczny opis**
941	Powodzie	C	0	Wpływ neutralny, na który składają się oddziaływania: 1. pozytywne – niedopuszczenie do zbytniej eutrofizacji siedliska; 2. negatywne – wymycie części orzechów i roślin z siedliska oraz zatopienie roślin już rosnących
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Zarastanie terenu na skutek sukcesji.
971	Konkurencja	A	–	Gatunek przegrywa konkurencję o siedlisko z gatunkami bardziej ekspansywnymi (szuwary, grążel żółty, osoka aleosowata)

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	*Inne obserwowane gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektywy Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone (Czerwona księga) i inne rzadkie, gatunki chronione; inne wyjątkowe walory obszaru* **Na stanowisku występuje chroniona salwinia pływająca *Salvinia natans* oraz podlegający ochronie częściowej grążel żółty *Nuphar luteum***
Inne obserwacje	*Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe.* **Niska średnia liczba owoców i ich zawiązków w rozecie nie jest wartością miarodajną, ponieważ pomiary dokonane były za późno. Większość owoców odpadła, a wielkość śladów szypułek na łodydze, nie odróżniająca się od śladów opadłych liści, nie pozwalała na ich policzenie. Z powodu późnego terminu obserwacji może być także nieco zaniżona ocena stanu zdrowotnego roślin**
Uwagi metodyczne	*Wszelkie inne, nie wymienione dotąd uwagi związane z prowadzonymi pracami. W tym przede wszystkim informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (metodyka prac; inne wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu szczegółowym itp.)* **Pożądane wykonywanie porównawczych fotografii robionych z tych samych punktów i w tych samych kierunkach, jak w roku 2011**

Można załączyć szkic stanowiska zawierający:

- obrys brzegowej linii szuwarów, zaznaczenie ich płatów porastających płycizny;
- rozmieszczenie gatunku na stanowisku;
- zaznaczone miejsca, w których wykonywano zdjęcia fitosocjologiczne;
- punkty, z których wykonywano fotografie, kierunki i kąty fotografowania;
- zasięg potencjalnego siedliska kotewki w zbiorniku wodnym.

Załączyć zdjęcia fotograficzne: wymienić tytuły i autorów wszystkich zdjęć załączonych w wersji elektronicznej do formularzy obserwacji stanowisk – min. 2 zdjęcia na stanowisko – najlepiej: widok ogólny i struktura zbiorowiska roślinnego z gatunkiem monitorowanym.

Załączyć zdjęcie fitosocjologiczne wykonane metodą standardową Baun.-Blanqueta na powierzchni 25–100 m^2 w płacie siedliska, gdzie występuje gatunek, a na szkicu podać dokładną lokalizację, pozwalającą na powtórne jego wykonanie w tym samym miejscu.

4. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych

Gatunkami, o podobnych wymaganiach siedliskowych, dla których można byłoby dostosować proponowaną metodykę są grzybienie *Nymphaea* i grążel żółty *Nuphar luteum*.

5. Ochrona gatunku

Gatunek objęty jest ochroną gatunkową. Jest także chroniony w nielicznych rezerwatach przyrody i na obszarach Natura 2000, w których często jest składnikiem chronionego siedliska przyrodniczego (3150). Z uwagi, iż zakwalifikowany został do grupy gatunków wymagających ochrony czynnej, w rejonach, gdzie obserwuje się spadek liczby jego stanowisk można rozważać tworzenie stanowisk zastępczych.

Działania ochronne powinny koncentrować się na przeciwdziałaniu, zarówno niszczeniu osobników gatunku, jak i niekorzystnym zmianom siedliska, obserwowanym w skali lokalnej. Należy do nich hamowanie procesów sukcesji i utrzymanie zbiorników wodnych z odsłoniętym lustrem wody. Działania ochrony czynnej realizowane na obszarze zlewni zbiornika, to zapobieganie przeżyźnieniu wód i osuszaniu terenów wokół zbiorników.

Zagrożenia dla gatunku można podzielić na dwie grupy: tj. zagrożenia długofalowe, działające stale i powoli oraz zagrożenia gwałtowne, silnie działające w krótkim czasie.

Do pierwszej grupy należy sukcesja naturalna, w większości o kierunku wyznaczanym przez wzrastającą eutrofizację siedlisk i wynikająca z niej konkurencja z innymi gatunkami. Praktycznie rzecz biorąc jest to proces nieuchronny i można jedynie dążyć do jego spowolnienia. W celach budowlanych wykupywane są działki na terenach sąsiadujących ze zbiornikami wodnymi, które zaczynają pełnić rolę prywatnych stawów rybno-rekreacyjnych. Kotewka jest w nich zazwyczaj systematycznie usuwana, aż do całkowitego pozbycia się jej. Proces ten nasila się, w miarę intensyfikowania wędkarskiego użytkowania zbiornika. Melioracje osuszające tereny nadbrzeżne oraz postępujące zmiany klimatyczne (wynikiem których jest stepowienie kraju) doprowadzają do wyschnięcia płytkich zbiorników. Natomiast wypas zwierząt hodowlanych prowadzony na pastwiskach w sąsiedztwie zbiorników wodnych porośniętych kotewką ma swoje negatywne (zjadanie roślin przez zwierzęta, wzrost eutrofizacji płytkich sadzawek), jak i pozytywne strony (zgryzanie szuwarów i siewek drzew i krzewów porastających brzegi zbiorników wodnych).

Zagrożenia losowe, gwałtowne, to przede wszystkim powodzie. Ich wpływ jest trudny do oceny. Krótkoterminowe oddziaływanie powodzi na kotewkę w ich dotychczasowych siedliskach jest niewątpliwie negatywne; olbrzymia większość roślin i ich owoców zalegających na dnie jest wymywana ze stanowisk. Z drugiej zaś strony, wzrasta prawdopodobieństwo zawleczenia kotewki do zbiorników, w których dotychczas nie występowała. W wielu przypadkach powodzie mają dobroczynny wpływ na stan siedliska. Prócz kotewki wymywane są ze stanowisk także rośliny pływające, negatywnie oddziaływujące na kotewkę (osoka aleosowata, żabiściek pływający i lemnidy); wymyciu ulega także nadmiar materii organicznej zalegającej dno zbiorników, nie dopuszczając do ich przedwczesnego wypłycenia i zarośnięcia przez roślinność szuwarową.

6. Literatura

Ellenberg H., Weber H.E., Düll R., Wirth V., Werner W., Paulissen D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobot. 18: 1–148.

Kazun A. 2006. The disappearance of Trapa natans L. in Lower Silesia and Opole Silesia. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 25, 3: 67–85.

Nowak A., Nowak S. 2007. Interesujące zbiorowiska roślinne w dolinie Odry na Śląsku Opolskim. W: J. A. Lis, M. A. Mazur (red.). Przyrodnicze wartości polsko-czeskiego pogranicza jako wspólne dziedzictwo Unii Europejskiej. Centrum Studiów nad Bioróżnorodnością, Uniwersytet Opolski, s. 59–83.

Piórecki J. 1975. Trapa natans L. w Kotlinie Sandomierskiej (ekologia, rozmieszczenie i ochrona). Rocznik Przemyski XV–XVI: 347–400.

Piórecki J. 1980. Kotewka – orzech wodny (Trapa L.) w Polsce. Towarzystwo Przyjaciół Nauk w Przemyślu, Biblioteka Przemyska. Tom XIII. Przemyśl.

Piórecki J. 2001. Trapa natans L. Kotewka orzech wodny. W: R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.). Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Instytut Botaniki PAN. Kraków.

Sienkievičene Z. 2007. Pl duriuojantysis agaras, Trapa natans. W: Lietuvos Raudonoji Knyga. Vilnius.

Opracowanie: **Ryszard Kamiński**