



Modyfikacja metodyki – 13.02.2025 r.

1516 Aldrowanda pęcherzykowata *Aldrovanda vesiculosa*

Modyfikacja metodyki monitoringu opublikowanej w Kamiński R. 2010. Aldrowanda pęcherzykowata *Aldrovanda vesiculosa*. [w:] Perzanowska J. (red.). Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Cz. I. GIOŚ, Warszawa, s. 34–47 wraz z istniejącą modyfikacją metodyki z 2015-07-17.

Modyfikacja waloryzacji wybranych wskaźników stanu populacji i siedliska. Waloryzacja pozostałych wskaźników bez zmian (s. 41–42).

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i stanu siedliska.

Wskaźnik	Ocena		
	FV	U1	U2
Populacja			
Liczebność	Ponad 1000 roślin oraz jeśli zdarzają się próby, w których zagęszczenie roślin wynosi co najmniej 30 roślin/m ² , a większość prób wykazuje zagęszczenie powyżej 2 roślin/m ²	200–1000 roślin lub jeśli jak w FV, to nie zdarzają się próby, w których zagęszczenie roślin wynosi co najmniej 30 roślin/m ² , a większość prób wykazuje zagęszczenie powyżej 2 roślin/m ²	Poniżej 200 roślin lub jeśli większość prób poniżej 2 roślin/m ²
Struktura wiekowa*	Powyżej 1,5	1,1–1,5	Poniżej 1,1
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Większa lub równa powierzchni w poprzednim okresie monitoringu	Mniejsza niż w poprzednim okresie monitoringu do 50% (zmiana charakteru części powierzchni siedliska)	Mniejsza niż w poprzednim okresie monitoringu o ponad 50%



Wskaźnik	Ocena		
	FV	U1	U2
Powierzchnia zajętego siedliska	Większa lub równa jak w poprzednim okresie monitoringu	Mniejsza do 50% niż w poprzednim okresie monitoringu	Mniejsza o ponad 50% niż w poprzednim okresie monitoringu
Zwarcie ważnych dla aldrowandy zespołów roślinnych	Małe	Średnie	Duże
Ocienienie mierzone na pow. lustra wody **	<30%	30–60%	>60%

* W pierwotnej wersji metodyki jest: Struktura wiekowa (stopień rozkrzewienia roślin średnio na jedną roślinę – średnio na jedną roślinę). Pomiar w miejscach, gdzie rośliny nie są narażone na uszkodzenia przez fale i wodne ptactwo.

** W modyfikacji metodyki z 2015-07-17, w pkt. „Zmiana waloryzacji wskaźnika” zamiast nazwy wskaźnika „Ocienienie mierzone na pow. lustra wody” użyto błędnie nazwy „oświetlenie”. W celu uniknięcia wątpliwości, w obecnej erracie powtórzono nazwę wskaźnika w jego poprawnym brzmieniu (tj. tak jak jest to podane w pierwotnej wersji metodyki) a zakresy powtórzono, tak jak to jest przyjęte w modyfikacji z 2015-07-17.

Opracowali: **Marcin Bielecki, Grzegorz Leśniański**



Modyfikacja metodyki

Aldrowanda pęcherzykowata *Aldrovanda vesiculosa*

Modyfikacja metodyki monitoringu opublikowanej w Perzanowska J. (red.) 2012. Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.

Data wprowadzenia modyfikacji do prac monitoringowych (prowadzonych na zlecenie GIOŚ): 2015-07-17

Zmiana waloryzacji wskaźnika:

oświetlenie: FV - do 30%; U1 - 30-60%; U2 - powyżej 60%.

Uwaga! Poniższy tekst przedstawia pierwotną, niezmienną wersję przewodnika metodycznego.

1516 **Aldrowanda pęcherzykowata**

Aldrovanda vesiculosa L.



Fot. 1. Aldrowanda pęcherzykowata
(© R. Kamiński)



Fot. 2. Siedlisko aldrowandy – rezerwat „Bagno Mostki”
(© R. Kamiński)

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rodzina: rosiczkowate *Droseraceae*

2. Status

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik II i IV

Konwencja Berneńska – Załącznik I

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła od 2001 r.

Kategoria zagrożenia

Czerwona lista IUCN (1996) – nie uwzględniono

Polska czerwona księga roślin (2001) – CR

Czerwona Lista... (2006) – E (wymierające, krytycznie zagrożone – zagrożone wymarciem, których przeżycie jest mało prawdopodobne, o ile nadal będą działać czynniki zagrożenia)

3. Opis gatunku

Niewielka roślina wolnopływająca tuż pod powierzchnią wody. Gatunek monotypiczny, lecz zróżnicowany na rasy odróżniające się od siebie zawartością poszczególnych barwników asymilacyjnych. Rośliny azjatyckie i europejskie (z wyjątkiem węgierskiej populacji z jeziora Balató-tó) są zielone, rośliny australijskie i afrykańskie barwy czerwonej do intensywnie bordowej w siedliskach nasłonecznionych. Aldrowanda dorasta do 25(50) cm długości; najczęściej spotykane są rośliny 6–15-centymetrowe. Łodyga na ogół pojedyncza, niekiedy sympodialnie rozgałęziona lub z 1–3(7) pędami bocznymi. Wielkość roślin w ciągu sezonu wegetacyjnego jest uzależniona od warunków siedliskowych i względnie ustabilizowana, albowiem rośliny jednocześnie rosną i obumierają w swej najstarszej części. Liście gęsto ściśnięte wyrastają w okółkach odległych od siebie o 4–10 mm. W każdym okółku jest 6–9 liści; w okółkach noszących kwiaty niekiedy ich liczba wzrasta do 17. Podstawa liścia wąska, blaszka rozszerza się klinowato, dorastając do 5–10 mm długości, i jest zakończona wybiegającymi 4–6 (rzadko 1–3) szydlastymi (6–8 mm dług.) szczecinkami, pomiędzy którymi na szczycie liścia wyrasta nerkowata pułapka, dorastająca do 3–7 mm długości. Zbudowana jest z dwóch połówek osadzonych na nerwie środkowym.

Samopylne kwiaty wyrastają pojedynczo w okółkach liści. Mają po 5 podłużnie jajowatych, działek kielicha, 3–4 mm długich i 1–1,5 mm szerokich. Płatki korony zielonkawobiałe, długie 4–5 mm, szerokie 2–3 mm, całobrzegie, jajowatego kształtu w ilości 5 sztuk. Pręcików 5, 3–4 mm długich, o okrągłych torebkach pylnikowych. Słupek górny, jajowaty, jednokomorowy, pięciokrotny, z pięcioma odstającymi szyjkami, zakończonymi strzępiasto rozgałęzionymi znamionami. Owocem jest pękająca 5 klapami torebka nasien, wznosząca się ponad nieodpadający kielich. Nasion jest najczęściej 10, barwy czarnej, o wymiarach 1,5 x 1 mm, o uciętej podstawie i zaostrozonym zarodku.

4. Biologia gatunku

Hydrofit. W okresie jesiennym szczytowe pączki wzrostowe aldrowandy przekształcają się w pączki zimujące nazywane turionami, charakteryzujące się bardzo silnym zagęszczeniem okółków liściowych. *Aldrovanda*, podobnie jak pływacz *Utricularia*, nie tworzy specjalnych turionów w środkowych partiach łodygi, jak to ma miejsce u wielu roślin wodnych (wywłócznik *Myriophyllum*, rogatek *Ceratophyllum* itp.). Turiony pozwalają roślinom przetrwać niekorzystne warunki. Większość turionów opada w październiku na dno zbiornika, nieliczne zimują w lodzie, część jest wyrzucana jesienią przez fale na brzeg, pło mszyste czy też na suche miejsca pomiędzy kępami turzyc. Przeżywalność pączków zimujących jest zróżnicowana i zależy od miejsca ich spoczynku oraz od długości trwania okresu zimowego.

Turiony wyrzucone wcześniej na brzeg lub pło roślinne, mające przed zamarznięciem czas na przeschnięcie, w warunkach bezśnieżnych zim w ponad 90% wytrzymują okresy o temperaturze minus 5–15°C oraz kilkudniowe obniżenia temperatury do minus 20–26°C. Przykryte śniegiem, na stanowiskach północno-wschodniej Polski znoszą obniżenia temperatury powietrza sięgające poniżej –30°C, o czym świadczą zagęszczenia roślin odnawiane w wilgotnych miejscach, pomiędzy kępami turzyc.

Turiony zimujące w strefie zamarzania wody są narażone na mechaniczne zniszczenie przez lód. Przy spadku temperatury w lodzie poniżej -10°C , co ma miejsce przy temperaturze powietrza poniżej minus $15-20^{\circ}\text{C}$, turiony giną. Podobnie reagują turiony pływaczy.

Przeżywalność pączków zimujących pod wodą jest zróżnicowana. Na południu Czech, na stanowiskach w płytkich, mezotroficznych zbiornikach, jak można przypuszczać, charakteryzujących się krótkim okresem beztlenowym, okres zimowy przeżywa 35–90(100)% turionów. W krajowych akwenach, w których brak tlenu zimą nie trwa dłużej niż 2,5–3 miesiące, średnia przeżywalność turionów wynosi około 70%. W miarę wydłużania się okresu beztlenowego wzrasta śmiertelność turionów. Na stanowiskach naturalnych Polski północnej, w których okres beztlenowy wynosi 3–4,5 miesiąca, przeżywalność turionów jest niewielka i wynosi (0)10–30%.

W naszych warunkach klimatycznych, w bardzo ciepłych latach rośliny czasami kwitną; kwiaty pojawiają się w sierpniu i wrześniu, z reguły nie otwierają się i nie dają nasion.

W klimacie umiarkowanym dominuje rozmnażanie wegetatywne, zachodzące poprzez oddzielanie się pędów bocznych. Liczba pędów bocznych jest wyznacznikiem jakości warunków siedliskowych, a tym samym potencjału biotycznego populacji, który może być wyrażony odpowiednim wskaźnikiem (Index of Biotic Potential – IBP). IBP może służyć do szybkiego porównywania między sobą siedlisk aldrowandy. Rozumiany jako stopień rozkrzewienia, w pewnym sensie odzwierciedla strukturę wiekową populacji. Wartość liczbowa IBP *A. vesiculosa* stanowi iloraz sumy liczby roślin macierzystych, pędów bocznych oraz osobników młodych, tj. oderwanych w czasie poboru prób lub niedawno oddzielonych i niewykazujących jeszcze objawów starzenia się najstarszych okółków – i liczby roślin macierzystych w próbie. Dotychczas, określone IBP dla rodzimych populacji wynosi od 1,0 do 2,53. Wskaźnik jest miarodajny, jeżeli dotyczy roślin nienarażonych na mechaniczną fragmentację przez fale i ptactwo wodne oraz gdy obliczany jest dla populacji, w których rośliny znajdują się w fazie wzrostu (koniec czerwca do końca sierpnia).

Roślina drapieżna. Pułapki aldrowandy budową i zasadą działania przypominają pułapki muchołówek (*Diorella*), lecz działają szybciej. Pułapkę tworzy kolisty, szczytowy fragment liścia; składa się ona z dwóch wklęsłych, półokrągłych połówek osadzonych na zgrubiałym nerwie środkowym. Na ich wewnętrznych ściankach, w pobliżu nerwu środkowego (strefa centralna) wyrastają włoski czuciowe. Mechaniczne ich podrażnienie powoduje zamknięcie się pułapki w czasie 20 msek. Czas reakcji pułapek i czas ich refrakcji, tj. czas niezbędny do zregenerowania się mechanizmu zamykającego, uzależniony jest od czynników chemicznych siedliska i temperatury. Obniżenie temperatury poniżej 10°C i jej podwyższenie powyżej 40°C powoduje zanik własności chwytanych pułapek. Także gwałtowne zmiany temperatury rozregulowują mechanizm chwytania: czas refrakcji jest długi, pułapki często zamykają się samoczynnie, a przy podrażnieniach czas ich zamykania wydłuża się do kilku sekund. Zdobycz jest ważnym czynnikiem w życiu aldrowandy. Rośliny chwytają małe organizmy wodne (*Daphnia*, *Cyclops* i maleńki narybek), ale potrafią też utrzymać i zabić znacznie większe od pułapek kielże *Gammarus pulex*, larwy komarów i innych owadów. Wydzielane do pułapki enzymy rozkładają schwytane organizmy na związki prostsze (aminokwasy, cukry, makro- i mikroelementy), które transportowane do wierzchołkowych partii roślin wspomagają wzrost. Przy braku zooplanktonu aldrowanda latem przyrasta (0,3)0,7–1,2 okółka w ciągu doby. Tempo wzrostu roślin w siedliskach z bogatą mikrofauną zwiększa się do 70%, a ich biomasa wzrasta o 50–170%.

Wymienione wyżej uwarunkowania siedliskowe sprawiają, że populacje aldrawandy w zależności od warunków klimatycznych mogą podlegać silnym wahaniom liczebności w poszczególnych latach.

5. Wymagania ekologiczne

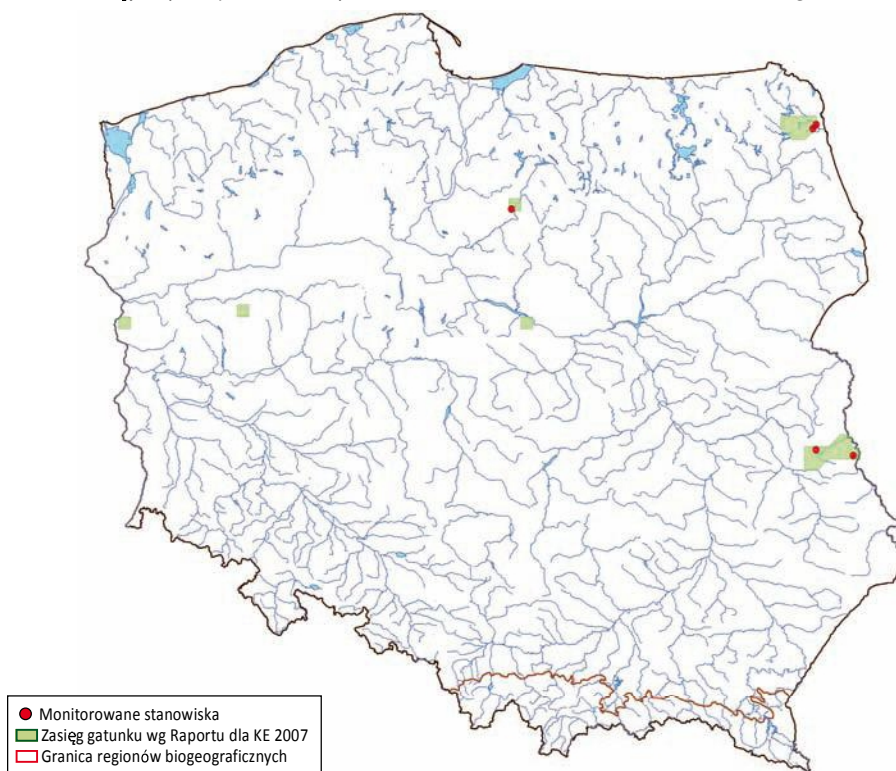
Aldrowanda pęcherzykowata rośnie w zbiornikach mezoeutroficznych i eutroficznych o różnym stadium zarastania oraz w jeziorach o różnym stadium dystrofii, w których często występują jeszcze niektóre zespoły roślinne charakterystyczne dla późnych stadiów zarastania jezior eutroficznych. Aldrowanda zasiedla leżące przy podtorfionych brzegach, spokojne, osłonięte od wiatru i falowania zatoki, o płytkiej wodzie, dobrze się nagrzewające latem, lecz niezamarzające do dna w okresie zimowym. Jest rośliną światłolubną. Rośliny rosnące w miejscach nasłonecznionych są krótsze od roślin rosnących w cieniu, jednakże ich liście, pułapki oraz biomasa jest większa. Skala ekologiczna aldrawandy względem chemicznych czynników siedliska jest dość szeroka. Mimo że rośnie niekiedy w siedliskach o wodzie lekko alkalicznej (pH 7,9), to w większości jej siedlisk woda jest lekko kwaśna (pH 6,0–6,6) obniżając się do 5,8 na jednym z dystroficznych stanowisk. Wielkość roślin, ich rozkrzewienie i biomasa są ujemnie skorelowane z zawartością w wodzie wapnia, w mniejszym stopniu potasu, natomiast dodatnio z zawartością kwasów humusowych warunkujących ich rozwój.

Aldrowanda jest gatunkiem o szerokiej amplitudzie fitosocjologicznej. Bez względu na typ zbiornika występuje w układzie mozaikowym i jest komponentem zbiorowisk roślinnych należących do dwóch klas fitosocjologicznych (*Potametea*, *Phragmitetea*). W klimacie umiarkowanym spotyka się ją w asocjacjach roślinnych występujących na podtorfionych lub torfowych brzegach jezior. Największe skupienia populacji odnajdywane są na pograniczu fitocenoz turzycowych należących do związku *Magnocaricion*, pła mszystego i zespołów, w których dominującymi roślinami są: trzcina *Phragmites australis*, osoka aleosowata *Stratiotes aloides* wraz z żabiściekiem *Hydrocharis morsus-ranae*, pałką szerokolistną *Typha latifolia*, grzybieniami *Nymphaea* i grązelem żółtym *Nuphar lutea*, rzadziej zaś zachylnikiem błotnym *Thelypteris palustris*. Na stanowiskach europejskich aldrawandę często odnajdywano wśród zarośli trzcinowych. Niekiedy w sprzyjających warunkach klimatycznych występuje eksplozywny rozwój populacji aldrawandy, która może stać się rośliną nieomal dominującą w niektórych partiach jezior (obserwacje na jeziorze Kruglak w 1994 r. i jeziorze Łukie w 1998 r.), i wówczas można identyfikować zespół *Spirodelo-Aldrovandietum* Borhidi et Komlódi 1959. Najrzadziej aldrawandę można spotkać w dystroficznych jeziorach śródtorfowiskowych, w których pas torfowców nasuwa się bezpośrednio na torń wodną, a rośliny towarzyszące, wymienione powyżej, występują w śladowych ilościach. W Polsce takim stanowiskiem jest jezioro Moszne oraz zbiorniki na torfowisku w rezerwacie „Bagno Mostki”. Być może negatywny wpływ mają tu (pomimo względnie dobrych warunków chemicznych siedliska) trudności z zimowaniem i wiosennym wypływaniem turionów, niedostatek zooplanktonu oraz brak większości gatunków roślin towarzyszących, które pozytywnie wpływają na wzrost i rozwój aldrawandy. Do takich roślin należą głównie turzycy *Carex* spp., trzcina *Phragmites australis*, pałki *Typha* spp. oraz osoka aleosowata *Stratiotes aloides*.

6. Rozmieszczenie w Polsce

W dzisiejszych granicach Polski, na przestrzeni dziejów, aldrowandę odnotowano na 92 stanowiskach. Pół wieku temu aktualnych było jeszcze około 70 stanowisk, na początku lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku już tylko 14 potwierdzonych stanowisk. Obecnie (stan na 2008 r.) w naszym kraju jest 7 stanowisk naturalnych (Kanał Augustowski koło Śluzu w Mikaszewie oraz jego rozlewisko pomiędzy Śluzą Perkuć a Jeziorem Krzywym, jeziora: Mikaszówek i Kruglak w rezerwacie Perkuć na Pojezierzu Augustowskim, jeziora Moszne, Długie i Sumin na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim), 5 stanowisk restytuowanych (jeziora Płotycze, Łukie, Perespa, Koseniec i Hańskie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim) oraz 8 stanowisk zastępczych, na które wprowadzono aldrowandę w latach 1992–1998. Są to: śródtorfowiskowe zbiorniki wodne w rezerwacie torfowiskowym „Bagno Mostki” na Pojezierzu Brodnickim, rozlewisko Kanału Augustowskiego na zachód od wsi Płaska, jezioro Chylniki, Krzywulek i Widne na Pojezierzu Augustowskim, Jezioro Święte koło Miał w Puszczy Noteckiej, północny zbiornik rezerwatu Torfowiska Sułowskie koło Rzepina oraz jezioro Orchowo w Lasach Sobiborskich. Powtórne sprawdzenie wymaga stanowisko na jeziorze Jeziorko (w rezerwacie „Jarząbek”) koło Gostynina.

W roku 2007 aldrowandę monitorowano na 2 stanowiskach naturalnych, tj. na jeziorze Mikaszówek wraz z całym odcinkiem kanału aż do Śluzu Mikaszówka w Mikaszewie oraz na Jeziorze Długim, na 1 stanowisku restytuowanym (jezioro Płotycze) oraz na 2 stanowiskach zastępczych (jezioro Krzywulek i śródtorfowiskowe zbiorniki na Bagnie Mostki).



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu gatunku na tle jego zasięgu geograficznego

II. METODYKA

1. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Kontynuować należy monitoring stanowisk sprawdzanych w roku 2007, tj. jeziora Płoty-cze i Długie na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim, jeziora Krzywulek i Mikaszówek wraz z Kanałem Augustowskim i jego rozlewiskiem przy śluzie Mikaszówka oraz wszystkie zbiorniki w rezerwacie „Bagno Mostki” na Pojezierzu Brodnickim. Zaleca się przeprowadzać kontrole zgodnie z metodyką kontroli poprzednich wykorzystując do tego celu fotografie, opisy i szkice rozmieszczenia monitorowanych roślin na poszczególnych stanowiskach (dostępne w Instytucie Ochrony Przyrody PAN w Krakowie). W zależności od wielkości populacji i różnicowania zagęszczenia roślin, do obliczeń oraz określenia IBP sugeruje się zastosowanie od kilku do kilkunastu powierzchni próbnych usytuowanych w miejscach pomiarowych z lat poprzednich, tj. na brzegach areálu występowania populacji w zbiorniku oraz w środku areálu w miejscach o różnym zagęszczeniu roślin.

Sposób wykonywania badań

Jednostką zliczeniową jest liczba poszczególnych roślin.

Tab. 1. Sposób pomiaru wskaźników stanu populacji i siedliska

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Populacja		
Liczebność	Liczba osobników	Policzenie sztuk na powierzchniach próbnych wielkości od 25 x 25 cm do 1 x 1 m lub liczenie osobników na 1 m.b. brzegu mszystej splei porastającej toni wodną lub liczbę zatoczek na np. 20 m brzegu i średnią liczbę roślin je zasiedlających
	Typ rozmieszczenia (rozproszony, skupiskowy)	Ocena ekspercka
Struktura wiekowa	Wartość IBP <i>A. vesiculosa</i>	Suma liczby roślin macierzystych, pędów bocznych oraz osobników młodych – tj. oderwanych w czasie poboru prób lub niedawno oddzielonych i niewykazujących jeszcze objawów starzenia się najstarszych okółków – podzielona przez liczbę roślin macierzystych w próbie
Stan zdrowotny	Chloroza i infekcje grzybowe (zob. fotografia w www.wuwr.com.pl/pdf/1975.pdf zmniejszenie się wielkości pułapek chwytynych (poniżej 2 mm)	Obserwacja barwy i wyglądu roślin (negatywne: żółknięcie roślin i silne skracanie międzywęzli pomiędzy okółkami liściowymi) Pomiar

Siedlisko		
Powierzchnia potencjalnego siedliska	<i>Powierzchnia (w arach, hektarach)</i>	<i>Ocena ekspercka; ocena możliwa po porównaniu z wynikami z poprzedniego okresu monitoringu</i>
Powierzchnia zajętego siedliska	<i>Powierzchnia (w arach, hektarach)</i> <i>Odniesienie do poprzedniego okresu monitoringowego</i>	<i>Ocena ekspercka areafu populacji, czyli wielokąta wypukłego, obejmującego wszystkie miejsca występowania poszczególnych osobników; wobec małego areafu możliwa ocena przez pomiar, np. taśmą lub licząc kroki; ocena możliwa po porównaniu z wynikami z poprzedniego okresu monitoringu</i>
Fragmentacja siedliska	<i>Ocena w 3-stopniowej skali (duża, średnia, mała)</i>	<i>Ocena ekspercka (czy płat siedliska odpowiedniego dla roślin jest porośnięty przez zróżnicowane zespoły roślinne – jakie</i>
Stopień zarośnięcia siedliska przez wysoką roślinność szuwarową (trzcinę <i>Phragmites australis</i> , oczerety <i>Schoenoplectus</i> spp., pałki <i>Typha</i> spp., zachyłnik <i>Thelypteris palustris</i> , turzycę <i>Carex</i> spp.) oraz roślinność pływającą (osokę <i>Stratiotes aloides</i>) i nymfeidy	<i>Określić w procentach (lub przedziałach procentowych)</i> <i>Podać gatunki (nazwa polska i łacińska)</i>	<i>Dotyczy całego płatu siedliska stanowiącego potencjalne miejsce występowania (jest to przybrzeże zbiornika w obrębie występowania roślinności szuwarowej i pływającej przyległej do szuwarów)</i>

Termin i częstotliwość badań

Najlepszym okresem na badania jest czas pomiędzy trzecią dekadą czerwca i drugą połową sierpnia. Chcąc jednak uzyskać dane porównywalne z historycznymi, należy prowadzić obserwacje w tym samym czasie (od trzeciej dekady czerwca do drugiej dekady lipca na Pojezierzu Łęczyńsko-Włodawskim oraz w Polsce centralnej i zachodniej oraz w lipcu – na Pojezierzu Suwalsko-Augustowskim). Jest to ważne w odniesieniu dla porównywalności współczynnika IBP. Badania powinny być prowadzone przynajmniej co 3 lata.

Sprzęt do badań

Badania wymagają posiadania butów gumowych typu wodery, małego, lecz odpornego na uszkodzenia pontonu (niezbędna kamizelka ratunkowa), posiadania pozycjonera GPS, aparatu fotograficznego. Przydatna jest taśma miernicza – do określenia wielkości powierzchni prób lub pływająca ramka wyznaczająca taką powierzchnię (wymiary od 25 x 25 cm do 1 x 1 m). Osoba prowadząca monitoring winna być zaznajomiona z zasadami BHP dotyczącymi poruszania się po terenach bagnistych i mszarach torfowiskowych oraz znać zasady pracy aparatów GPS i ich skalowanie.

2. Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska oraz ich waloryzacja

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji i stanu siedliska

Wskaźnik/ocena	FV właściwy	U1 niezadawalający	U2 zły
Populacja			
Liczebność	Ponad 1000 roślin oraz jeśli zdarzają się próby, w których zagęszczenie roślin wynosi co najmniej 30 roślin/m ² , a większość prób wykazuje zagęszczenie powyżej 2 roślin/m ²	200–1000 roślin lub jeśli jak w FV lecz 5–30 roślin/m ² ,	Poniżej 200 roślin lub jeśli większość prób poniżej 2 roślin/m ²
Struktura wiekowa (stopień rozkrzewienia roślin – średnio na jedną roślinę (pomiar w miejscach, gdzie rośliny nie są narażone na uszkodzenia przez fale i wodne tarcie))	Stopień rozkrzewienia powyżej 0,5	01–05	Poniżej 0,1
Stan zdrowotny Wyraża go dobrze średnia długość roślin	Powyżej 5 cm, rośliny zielone	2–5 cm	Poniżej 2 cm, rośliny zabarwione żółtawo
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Większa lub równa powierzchni w poprzednim okresie monitoringu	Mniejsza niż w poprzednim okresie monitoringu do 50% (zmiana charakteru części powierzchni siedliska)	Brak, nastąpiła utrata siedliska w wyniku zmiany jego charakteru
Powierzchnia zajętego siedliska	Nie podlega ocenie		
Fragmentacja siedliska	Brak lub mała	Średnia	Duża
Stopień zarośnięcia zbiornika przez roślinność	Do 50%	50–80%	Powyżej 80%
Zwarcie ważnych dla aldrowandy (zob. poniżej) zespołów roślinnych	Małe/średnie	Średnie/duże	Duże
Ocienienie mierzone na pow. lustra wody	Do 15%	15–40%	Powyżej 40%
Obecność roślin (lub tworzone przez nie zespoły roślinnych) pozytywnie działających na aldrowandę Należą do nich: trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i> , osoka aloesowata <i>Stratiotes aloides</i> , turzycza dzióbkowata <i>Carex rostrata</i> , turzycza brzegowa <i>C. riparia</i> , turzycza sztywna <i>C. elata</i> , turzycza błotna <i>C. acutiformis</i> , turzycza prosowa <i>C. paniculata</i> , pałka szerokolistna <i>Typha latifolia</i> oraz mszyste, stałe lub pływające pła torfowcowe <i>Sphagnum</i> spp.	Co najmniej 4 gatunki	2–3 gatunki	1 lub brak

Obserwowane zmiany siedliska	Pozytywne	Jeśli procesy pozytywne równoważą się z negatywnymi oraz w przypadku restytucji siedliska w połączeniu z FV i U2	Negatywne
------------------------------	-----------	--	-----------

Wskaźniki kardynalne:

- liczebność,
- struktura wiekowa,
- stan zdrowotny,
- obecność roślin (lub tworzonych przez nie zespołów roślinnych) pozytywnie działających na aldrowandę,
- obserwowane 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 gatunku	1516 <i>Aldrovanda vesiculosa</i>
Kod obszaru	<i>Wypełnia instytucja koordynująca</i>
Nazwa obszaru	<i>Nazwa obszaru monitorowanego (zgodnie z umową)</i> Ostoja Poleska
Kod stanowiska	<i>Wypełnia instytucja koordynująca</i>
Nazwa stanowiska	<i>Nazwa stanowiska monitorowanego</i> Jezioro Długie
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Badawcze
Opis stanowiska	<i>Podać opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie</i> Dawny rezerwat przyrody Jezioro Długie, obecnie na terenie Poleskiego Parku Narodowego – niewielkie śródlądne jezioro, otoczone torfowiskami przejściowymi, od strony północnej jego brzegi porasta brzezina bagienna
Powierzchnia stanowiska	W ha, a, m ² Około 28 ha
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	<i>Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd.</i> Dawny rezerwat Jezioro Długie; Poleski Park Narodowy; Obszar Natura 2000 – Ostoja Poleska PLH060013
Współrzędne geograficzne	<i>Wymienić współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska</i> N: 51°27'..."; E: 23°09'..." – przybrzeże północne, w punkcie 17 określającym koniec występowania aldrowandy
Wysokość n.p.m.	<i>wysokości n.p.m. stanowiska</i> 168 m n.p.m.

Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	- ogólny charakter zbiornika wodnego - typ siedliska przyrodniczego (kod siedliska przyrodniczego) i zbiorowisko - zespoły roślinne w nim występujące Dystroficzne śródlądne jezioro o pow. 28,7 ha stanowiące wraz z otaczającym je torfowiskiem rezerwat o pow. 640 ha. Od strony północno-zachodniej do jeziora przylega torfowisko niskie, a od strony południowej i południowo-wschodniej prócz torfowisk przejściowych i niskich występuje także wysokie torfowisko mszarne. Brzeg zachodni oraz północno-zachodni – przy którym znajduje się główne stanowisko aldrowandy – okolonny jest zaroślami łożowymi. W tej części jeziora olbrzymia większość przybrzeża pokryte jest spleją budowaną przez jest luźne zbiorowisko <i>Typhetum latifoliae</i> ze zmiennym udziałem turzyc oraz zachyłnika błotnego <i>Thelypteris palustris</i>. Na przybrzeżu wschodnim duże fitocenozy <i>Phragmitetum communis</i>, a na południowym także <i>Caricetum rostratae</i>, jezioro płytkie (maks. 1,5 m głębokości), o dnie pokrytym gytą organiczną, w części środkowej zarośnięte zwartym łanem wywłócznika kłosowego <i>Myriophyllum spicatum</i> oraz w jego południowej części kilkoma dużymi, zwartymi płatami oczeretu jeziornego <i>Schoenoplectus lacustris</i>.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty Stanowisko naturalne Populacja monitorowana od roku 1981 [1983. <i>Ekologia populacji Aldrovanda vesiculosa</i> L. praca doktorska, manuskrypt. Biblioteka Inst. Biologii Uniwersytetu Wrocławskiego, Kamiński R. 2006. Restytucja aldrowandy pęcherzykowatej (<i>Aldrovanda vesiculosa</i> L.) w Polsce i rozpoznanie czynników decydujących o jej przetrwaniu w klimacie umiarkowanym. <i>Acta Universitatis Vratislaviensis</i> No 2863; <i>Prace Ogródu Botanicznego UWr.</i>, T. 8, z. 1; ss. 105]. Gatunek zasiedlający przybrzeże zachodnio-północne, w ostatnich latach pojedyncze osobniki odnajdowane także w południowej części jeziora. W roku 1983 stwierdzono liczne zatoczki i oczka wodne wypełnione przez aldrowandę w zbiorowisku <i>Typhetum latifoliae</i> oraz dość duże jej zagęszczenie pomiędzy tym zbiorowiskiem a przylegającą do niego zwartą fitocenozą osoki aloesowatej <i>Stratiotes aloides</i>. W latach 1996–1998 obserwowano stopniowy zanik osoki aleosowatej i zarastanie oczek wodnych na splei porośniętej szuwarem pałki szerokolistnej, co skutkowało zmniejszaniem się populacji aldrowandy. W bieżącym roku populację aldrowandy szacuje się na nie mniej jak 2300 egzemplarzy (a więc mniej jak w latach poprzednich). Do pozytywnych zmian należy zaliczyć przemieszczanie się aldrowandy na południowe przybrzeże jeziora.
Obserwator	Imię i nazwisko eksperta lokalnego odpowiedzialnego za to stanowisko (wg umowy) Ryszard Kamiński
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji (zgodne z formularzami cząstkowymi) 26.06.2007
Data wypełnienia	Data wypełnienia formularza przez eksperta 25.09.2007
Data wpisania	Data wpisania do bazy danych – wypełnia instytucja koordynująca
Data zatwierdzenia	Data zatwierdzenia przez osobę upoważnioną – wypełnia instytucja koordynująca

Poniższy opis powinien być wynikiem badań/obserwacji terenowych

Poniżej propozycja **eksperckiego** podsumowania badań/obserwacji przeprowadzonych w projekcie w bieżącym roku na stanowisku; ewentualnie można dodatkowo wykorzystać (jako uzupełnienie) własne dane zebrane wcześniej na badanym stanowisku.

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

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczebność	Liczba osobników lub zagęszczenie osobników Ponad 2500 os.	FV	FV
	Powierzchnia siedliska zajęta przez populację 0,74 ha		
	Typ rozmieszczenia Od pojedynczych roślin do niewielkich skupień (roślina wolno pływająca)		
Struktura	Liczba os. generatywnych Brak osobników kwitnących (stan normalny) Liczba osobników wegetatywnych 100% osobników wegetatywnych	FV	
Stan zdrowotny	Wizualna ocena dorodności roślin lub średnia długość roślin Rośliny dobrze rozwinięte	FV	
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Powierzchnia (ha, a, m lub km brzegu zbiornika) około 1,5 ha	?	
Powierzchnia zajętego siedliska	Powierzchnia (w ha, a; m, km zasiedlonego brzegu zbiornika) 0,74 ha (zależy od wiatrów i fal w danym okresie)	? nie podlega ocenie	
Fragmentacja siedliska	Ocena w 3-stopniowej skali (duża, średnia, mała) Średnia	FV	
Stopień zarośnięcia zbiornika przez roślinność	Określić w procentach (lub przedziałach procentowych) W obrębie arealu populacji 95% zajmuje pło roślinne tworzone przez pałkę szerokolistną <i>Typha latifolia</i> z różnym, zmiennym względem siebie udziałem zachyłnika błotnego <i>Thelypteris palustris</i> i turzyc <i>Carex</i> spp. Reszta to średnio zwarte fitocenozy turzyc <i>Carex</i> spp. skrzypu bagiennego <i>Equisetum limosum</i>, trzciny pospolitej <i>Phragmites australis</i> i oczeretu jeziornego <i>Schoenoplectus lacustris</i>	U1	U1
Ocienienie	W procentach (lub ocena w 3-stopniowej skali) Właściwe (około 5%) dla 5% populacji (wschodnie brzegi zbiorowisk roślinnych), 20–40% dla pozostałej części populacji	FV	
Zwarcie ważnych dla aldrowandy zespołów roślinnych	Ocena w 3-stopniowej skali mała/średnia/duża Średnie	U1	

Obecność roślin (lub tworzonych przez nie zespołów roślinnych) 1. pozytywnie działających na aldrowandę oraz 2. świadczących pozytywnie lub negatywnie o danym siedlisku	Należą do nich: <i>Phragmites australis</i> , <i>Stratiotes aloides</i> , <i>Carex rostrata</i> , <i>C. riparia</i> , <i>C. elata</i> , <i>C. acutiformis</i> , <i>C. paniculata</i> , <i>Typha latifolia</i> oraz mszyste, stałe lub pływające pła <i>Sphagnum</i> 1. Turzycze <i>Carex</i> spp. oraz pałka szerokolistna <i>Typha latifolia</i>, trzcina pospolita <i>Phragmites australis</i>, nie-licznie osoka aloesowata <i>Stratiotes aloides</i> 2. Ustępujące zbiorowisko budowane przez osokę aloesowatą <i>Stratiotes aloides</i> i żabiścieg pływający <i>Hydrocharis morsus-ranae</i>	FV	U1
Obserwowane zmiany siedliska	Obserwowane od roku 1981: Negatywne: dalsze wynoszenie szuwaru tworzonego przez pałkę <i>Typha latifolia</i> na powierzchnię wody jako spleję roślinną co doprowadziło do zaniku wielu występujących w nim oczek wodnych zajmowanych przez aldrowandę, zanik dość szerokiego pasa osoki aloesowatej chroniącego przed falami i wiatrem aldrowandę rosnącą pomiędzy nim a szuwarami	U2	
Perspektywy ochrony	<i>Perspektywy utrzymania się gatunku na stanowisku w kontekście utrzymania się populacji, dostępności odpowiedniego siedliska, w obliczu istniejących i potencjalnych zagrożeń, a także innych informacji, np. własnych wcześniejszych danych)</i> Dobre – stanowisko śródlęsne na obszarze chronionym	FV	
Prowadzone zabiegi ochrony czynnej i ich skuteczność	Brak		
Ocena globalna			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
950	Ewolucja biocenotyczna	A (duża)	–	Zmiany w rozmieszczeniu i charakterze poszczególnych fitocenozy, zarastanie zbiornika na skutek sukcesji

Lista czynników, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą stanowić zagrożenie dla gatunku i/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	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
950	Ewolucja biocenotyczna	A	–	Zarastanie zbiornika na skutek sukcesji

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 występują grzybienie białe <i>Nymphaea alba</i>, grąźel żółty <i>Nuphar luteum</i>, bobrek trójlistkowy <i>Menyanthes trifoliata</i>
Inne obserwacje	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Oprócz Jeziora Długiego aldrowanda występuje tu także na jeziorze Moszne – N 51°27'37", E 23°07'16,4" (naturalna populacja zmniejszająca swą liczebność), w północnej części jeziora Sumin k. Grabniaka (odbudowująca się naturalna populacja, która w ostatnich dwudziestu latach uważana była za zanikłą), oraz charakteryzująca się dużymi wahaniami liczebności reintrodukowana populacja na jeziorze Łukie (w okolicach Rybaczówki – N 51°24'30,5", E 23°05'46,7") rozszerzająca swój areal na brzeg południowy – okolice domków kempingowych na wprost pomostu Rybaczówki, na drugiej stronie jeziora (N 51°24'20", E 23°05'50")
Uwagi metodyczne	Wszelkie inne niewymienione 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.) W monitoringu powinna być badana liczebność populacji z wykorzystaniem załączonej tabeli „współrzędne punktów w oparciu, o które wykreślono szkic roślinności...” Pomocny do tego będzie załączony: – szkic roślinności tej części jeziora, w której występuje aldrowanda – fotografie Pożądane wykonanie szkiców rozmieszczenia aldrowandy na jeziorze Krzywulek, Mikaszówek i rozlewisku kanału przy śluzie Mikaszówka z naniesieniem zespołów roślinnych tam występujących

Załączyć zdjęcia fotograficzne; dobrze by były wykonywane w takich punktach i kierunkach, jak pierwotne wykonane w roku 2007 (wymienić tytuły/nr i autorów wszystkich zdjęć załączonych w wersji elektronicznej do formularzy obserwacji stanowisk – min. 2 zdjęcia na stanowisko).

Załączyć zdjęcia fitytosocjologiczne wykonane metodą standardową Braun-Blanqueta na pow. 25–100 m² (jedno w zbiorniku głównym rezerwatu „Bagno Mostki” obejmujące brzeg mszaru oraz po dwa na pozostałych stanowiskach w różnych zespołach roślinnych) w płatach siedlisk, gdzie gatunek osiąga największe zwarcie, z określeniem współrzędnych zdjęć (GPS) oraz zaznaczeniem ich położenia na szkicach stanowisk aldrowandy.

4. Gatunki o podobnych wymaganiach ekologicznych

Brak gatunków z załączników Dyrektywy Siedliskowej o takich samych wymaganiach ekologicznych. Metodykę opracowaną dla aldrowandy można zaadaptować dla innych, rzadkich w naszym kraju gatunków wodnych, jak: pływaczowate *Utricularia*, czy salwinia pływająca *Salvinia natans*.

5. Ochrona gatunku

Przyczyną wyginięcia dużej liczby stanowisk była i jest postępująca industrializacja, prace melioracyjne, zamiana jezior na zbiorniki retencyjne związana z tworzeniem różnorodnych

systemów irygacyjnych. Ostatnio duży, negatywny wpływ wywiera wzrost kultury agrarnej (nawożenie) powodujący zmiany chemizmu wód i stosunków cenotycznych w jeziorach oraz rozwijająca się turystyka. Do oddziaływania czynników antropogenicznych dołączają się naturalne procesy zarastania jezior.

Ochrona siedlisk aldrowandy jest niezwykle trudna, a uwzględniając zmiany naturalne siedlisk, być może niemożliwa w długim okresie czasu. Prostym, a zarazem skutecznym sposobem jest przenoszenie części roślin z zagrożonych populacji na stanowiska zastępcze.

W latach 1992–1994 prowadzono działania z zakresu ochrony czynnej aldrowandy w lubelskiej części Pojezierza Łęczyńsko-Włodawskiego, a w latach 1996–1998 na terenie całej Polski (Kamiński 2006), polegające głównie na restytucji gatunku i tworzeniu dla niego stanowisk zastępczych. Efektem jest zwiększenie liczby stanowisk aldrowandy w Polsce do około 20. Właściwą formą ochrony jest zabezpieczenie w całości zbiorników, w których występuje aldrowanda. Ochrona siedliska powinna koncentrować się na niedopuszczaniu do dużych wahań poziomu lustra wody w zbiornikach, w których występuje aldrowanda, do ich eutrofizacji, do zabudowy brzegów jezior budownictwem rekreacyjnym oraz na poprawie infrastruktury sanitarno-ściekowej zbiorników, w których aldrowanda występowała, zwłaszcza na trasie Kanału Augustowskiego. W przypadku stanowisk położonych nad Kanałem Augustowskim nie należy dopuścić do rozszerzenia na te obszary rejsów statków wycieczkowych żeglugi augustowskiej.

Zabezpieczenie *ex situ* zasobów genowych – niewskazane z racji specyficznych wymagań aldrowandy i dużej kosztowności utrzymywania sztucznych stanowisk, w których możliwa jest uprawa aldrowandy.

6. Literatura

- Kamiński R. 2001. *Aldrovanda vesiculosa* L. (Aldrowanda pęcherzykowata). [W:] Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (red.). Polska czerwona księga roślin. IB im. W. Szafera PAN, IOP PAN, Kraków 2001: 176–178.
- Kamiński R. 2004. *Aldrovanda vesiculosa* L., aldrowanda pęcherzykowata. [W:] Sudnik-Wójcikowska B., Werblan-Jakubiec H. (red.). Gatunki roślin. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. T. 9. Ministerstwo Środowiska, Warszawa: 75–80.
- Kamiński R. 2006. Restytucja aldrowandy pęcherzykowatej (*Aldrovanda vesiculosa* L.) w Polsce i rozpoznanie czynników decydujących o jej przetrwaniu w klimacie umiarkowanym. Monografia – druk zwarty. Acta Universitatis Wratislaviensis No 283. Prace Ogródu Botanicznego UW. T. 8, z. 1; 112 s. www.wuwr.com.pl/pdf/1975.pdf

Opracowanie: **Ryszard Kamiński**