



Modyfikacja metodyki

Modraszek arion *Phengaris arion*

Modyfikacja metodyki monitoringu opublikowanej w Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.) 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część II. GIOŚ, Warszawa.

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

Zmiana zapisu w rozdziale:

- Sposób wykonywania badań: Wprowadzenie zapisu: "Badanie wskaźnika dostępność mrówek gospodarzy tylko na części stanowisk (25-30%) (z uwagi na trudności w określaniu wskaźnika)."

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

6265 **Modraszek arion**

Phengaris (Maculinea) arion (Linnaeus, 1758)



Fot. 1, 2. Samiec (po lewej) i samica modraszka ariona *Phengaris (Maculinea) arion* (© M. Sielezniew, I. Dziekańska).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rząd: motyle LEPIDOPTERA

Rodzina: modraszkowate LYCAENIDAE

2. Status prawny i zagrożenie gatunku

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – Załącznik IV

Konwencja Berneńska – Załącznik II

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła

Kategoria zagrożenia IUCN

Czerwona lista motyli dziennych Europy (1999) – EN

Czerwona lista zwierząt zagrożonych w Polsce (2002) – EN

Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce (2004) – EN

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

3. Opis gatunku

W literaturze modraszek arion częściej występuje pod nazwą *Maculinea arion*. Niedawna rewizja systematyczna synonimizująca rodzaje *Maculinea* Van Eecke, 1915 i *Phen-*

garis Doherty, 1891, wskazała jednak, że to *Phengaris* jest poprawną nazwą rodzajową ze względu na zasadę priorytetu (Fric i in. 2007). Została ona zastosowana w najnowszej Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b), jak również w ostatniej wersji Fauna Europaea (Fauna Europaea, 2010), ale jest wciąż ignorowana przez niektórych autorów zajmujących się badaniami ekologicznymi i genetycznymi przedstawicieli tego rodzaju. W obrębie gatunku *Phengaris arion* najczęściej wyróżniane są trzy podgatunki: *arion*, *ligurica* i *obscura* (Thomas 1996), z których tylko ten pierwszy występuje w Polsce.

Modraszek arion jest jednym z największych krajowych przedstawicieli rodziny modraszkwatych. Przeciętna długość przedniego skrzydła wynosi 16–22 mm, a rozpiętość skrzydeł 35–40 mm. Zdarzają się jednak również i wyraźnie mniejsze okazy, co wiąże się z pasożytniczym trybem życia gąsienic w ostatnim stadium. Wierzch skrzydeł jest bardzo zmienny, u niektórych osobników występują tylko niewielkie czarne kropki oraz wąska obwódka, podczas gdy u innych czarny deseń obejmuje większą część przednich skrzydeł (Verity 1940–1953, Cheshire 2011). Samce mają zwykle mniej rozbudowany rysunek (Fot. 1) od samic (Fot. 2), ale istnieje również znaczna zmienność wewnątrzpopulacyjna i geograficzna. Przykładowo, osobniki z populacji alpejskich zaliczane do podgatunku *P. arion obscura* są mniejsze i bardzo ciemno ubarwione (Tolman, Lewington 2009). W Polsce na wyjątkowo silnie rozbudowany rysunek wśród okazów z Puszczy Białowieskiej zwracał uwagę Krzywicki (1967). Ostatnie badania wykazały, że osobniki z południa Polski mają mniej rozbudowany rysunek skrzydeł w porównaniu z północno-wschodnią częścią kraju. Sugeruje się, że może to mieć związek z termoregulacją i wynika z adaptacji do warunków klimatycznych (Sielezniew, Dziekańska 2011).

Modraszka ariona trudno pomylić z jakimkolwiek innym przedstawicielem rodziny modraszkwatych. W zamieszkivanych przez niego biotopach jest jedynym niebiesko



Fot. 3. Spód skrzydeł modraszka ariona (© M. Sielezniew).

ubarwionym motylem posiadającym plamy na wierzchu skrzydeł. Najbardziej podobny do niego modraszek telejus *Phengaris (Maculinea) teleius* należy do gatunków higrofilnych (por. rozdział poświęcony temu gatunkowi).

Jaja (Fot. 4) są białe, spłaszczone, z chorionem (zewnątrzną powłoką jaja) pokrytym licznymi okrągłymi jamkami. Gąsienice modraszka ariona są początkowo spłaszczone i różowoczerwone (Fot. 5), w czwartym (ostatnim) stadium, na które przypada zasadniczy wzrost, stopniowo jaśnieją. W pełni wyrosnięte są białawe, beczkowate i lekko spłaszczone grzbietobrzusznie (Fot. 6). Poczwarki są pomarańczowobeżowe (Fot. 7). Na stanowiskach modraszka ariona na pogórzach może występować pokrewny gatunek modraszek Rebeli *Phengaris (Maculinea) alcon rebeli* (o ile występuje tam jego roślina żywicielska – goryczka krzyżowa *Gentiana cruciata*). Gąsienice modraszki Rebeli rozwijają się również w gniazdach mrówek wścieklic i zwykle są łatwiejsze do znalezienia. Od larw ariona można je odróżnić po wydłużonym cylindrycznym ciele, a ponadto robotnice opiekują się nimi i w chwili zagrożenia natychmiast starają się ją ukryć, w przeciwieństwie do gąsienic modraszki ariona, które są w podobnej sytuacji ignorowane. Poczwarki modraszki Rebeli są również nieco bardziej wysmukłe, a dodatkowo mają cieńszą, szklistą i prześwitującą kutikulę.

Materiały ikonograficzne zawierają atlasy Buszko i Maśłowskiego (2008) oraz Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

4. Biologia gatunku

Modraszek arion jest gatunkiem jednopokoleniowym, obserwowanym zwykle przez 3–4 tygodnie w przedziale od czerwca do początku sierpnia, w zależności od siedliska, wysokości n.p.m., sezonu oraz liczebności populacji. Szczyt pojawu przypada najczęściej na przełom czerwca i lipca. Rozciągnięty okres lotu na większości stanowisk wynika z niesynchronicznego wylęgania się osobników dorosłych, które żyją średnio 3–4 (Nowicki i in. 2005), a maksymalnie kilkanaście dni. Modraszek arion obserwowany jest zazwyczaj pojedynczo i tylko rzadziej licznie. Może to być też związane z krótkim i co za tym idzie łatwym do przeoczenia szczytem pojawu na wielu stanowiskach. Gatunek żyje w relatywnie zamkniętych populacjach o niezbyt dużych zagęszczeniach, tj. kilkudziesięciu osobników na hektar. Typowe długości przelotu wewnątrz stanowisk wynoszą 200–400 m, a z kolei najdłuższy odnotowany dystans to 5 km (Nowicki i in. 2005). Na relatywnie zamknięty charakter populacji, jak również izolację niektórych stanowisk wskazują wyniki badań genetycznych (Sielezniew, Rutkowski 2012).

W upalne dni, najgorętsze godziny motyle spędzają w ukryciu, np. wśród gałęzi jałowców lub niewielkich sosen. Są to również preferowane miejsca noclegów. Podstawowe źródło nektaru stanowią kwiaty macierzanek *Thymus* spp., ale motyle chętnie odwiedzają również wyki *Vicia* spp., pod warunkiem ich dostępności na stanowiskach. Obserwacje pobierania pokarmu na innych gatunkach roślin są rzadkie i zawsze dotyczą kwiatów w kolorach różowym lub fioletowym. Modraszki ariony nigdy nie odwiedzają żółto lub biało kwitnących roślin.

Samce patrolują teren w poszukiwaniu partnerek i są poligamiczne, w przeciwieństwie do samic, które kopulują prawdopodobnie tylko raz w życiu, wkrótce po wylęgu z po-



Fot. 4, 5. Jajo i gąsienica modraszka ariona na kwiatostanie macierzanki (© M. Sielezniew).



Fot. 6. Wyrośnięta gąsienica modraszka ariona w mrowisku wścieklic (© M. Sielezniew).

Fot. 7. Poczworki modraszka ariona w mrowisku wścieklic (© I. Dziekańska i M. Sielezniew).

czwarki. Roślinami żywicielskimi gąsienic modraszka ariona w Polsce są: macierzanka zwyczajna *Thymus pulegioides* i macierzanka piaskowa *T. serpyllum*. Nie ma natomiast danych o wykorzystywaniu w naszym kraju lebidki pospolitej *Origanum vulgare*, co jest wyróżnikiem populacji zaliczanych do podgatunku *P. arion ligurica*, występującego lokalnie na południu Europy (Varga 2003). Ostatnie badania genetyczne nie wykazały istotnego różnicowania między tymi ekotypami (Bereczki i in. 2011, Patricelli i in. niepubl.).

Samice składają jaja pojedynczo do młodych, nie w pełni rozwiniętych jeszcze kwiatostanów, przyklejając je z boku pojedynczych kwiatków. Dane dotyczące włoskich populacji związanych z lebidką wskazują, że samice przy składaniu jaj mogą kierować się obecnością mrówek gospodarzy (Patricelli i in. 2011). Większa liczba jaj na jednym kwiatostanie może skutkować kanibalizmem larw. Gąsienica wylęga się z jaja po kilku dniach i natychmiast wgryza się w kwiat. Przez pewien czas o jej obecności świadczy tylko pusta osłonka jajowa, niewielki otworek w kielichu oraz odchody. Nawet, gdy podrośnie i przestaje się w mieścić w pojedynczych kwiatach, to nadal jest bardzo trudna do wypatrzenia na kwiatostanie, z uwagi na maskującą barwę. Pobyt larwy ariona na roślinie żywicielskiej trwa ok. 2–3 tygodni. W tym czasie przechodzi ona trzy linienia, ale rośnie przy tym niewiele. Na początku czwartego i zarazem ostatniego stadium mierzy ok. 5 mm i waży zaledwie kilka miligramów, czyli kilka procent swojej ostatecznej masy. W tym momencie opuszcza ona macierzankę i schodzi lub spada na podłoże. Aby

mieć jakąkolwiek szansę na przeżycie w przeciągu doby musi na nią natrafić poszukująca pokarmu robotnica mrówki wścieklicy *Myrmica*. Jeśli do takiego spotkania dojdzie, rozpoczyna się charakterystyczny rytuał zwany adopcją. Robotnica zaczyna opukiwać gąsienicę czułkami, która w odpowiedzi wydziela z gruczołu nektarowego na grzbietowej stronie ciała kropelki płynu, zawierającego węglowodany i aminokwasy, chętnie zliżwanego przez robotnice. Po kilkunastu lub kilkudziesięciu minutach robotnica chwytając larwę żuwaczkami i znosi do swego gniazda. Wewnątrz kolonii mrówki gąsienica staje się drapieżnikiem pożerającym larwy gospodarzy. W ciągu trwającego ok. 10 miesięcy pobytu zjada ich nawet 200, aby w końcu przepoczwarczyć się i trzy tygodnie później opuścić mrowisko już jako owad dorosły. Pasożytnictwo społeczne jest możliwe m.in. dzięki chemicznej i akustycznej mimikrze (Barbero i in. 2009).

W przeszłości uważano, że populacje modraszka ariona uzależnione są od wystarczająco licznej obecności wścieklicy Sabuleta *Myrmica sabuleti*, w gniazdach której to mrówki przeżywalność jest znacznie wyższa niż w przypadku innego współwystępującego gatunku, tj. wścieklicy uszatki *Myrmica scabrinodis* (Thomas 1995). Wnioski te były oparte na obserwacjach z kilku stanowisk z Europy Zachodniej. Ostatnie badania wykazały, że w innych częściach zasięgu istnieją różnice jeśli chodzi o specyficzność. W Polsce, o ile na murawach kserotermicznych mrówkami gospodarzami są prawdopodobnie głównie *Myrmica sabuleti* i *M. scabrinodis*, to na murawach napiaskowych larwy motyla rozwijają się w mrowiskach: wścieklicy Schencka *M. schencki*, wścieklicy marszczysta *M. rugulosa*, *M. constricta* (= *hellenica*), a lokalnie również wścieklicy płatkorożna *M. lobicornis* i *M. lonae*. Frekwencja stadiów preimaginalnych modraszka ariona w gniazdach wścieklic jest bardzo niska w porównaniu z innymi gatunkami z rodzaju *Phengaris*. Ponadto, między stanowiskami występuje znaczne zróżnicowanie pod względem składu gatunkowego mrówek (Sielesniew, Stankiewicz, 2008, Sielesniew i in. 2010a, 2010b, 2010c). Poza tymi gatunkami wścieklic, w Europie modraszek arion został znaleziony również w gniazdach wścieklicy górniczki *Myrmica sulcinodis* we włoskich Alpach (Casacci i in. 2011).

Larwy modraszka ariona w czasie pobytu na macierzance są porażane przez specyficznego gąsienicznika z gatunku *Neotypus coreensis* (Hymenoptera, Ichneumonidae). Dorosłe parazytoidy opuszczają poczwarki motyla. *N. coreensis* był wykazywany w przeszłości z Francji (Thomas, 1996), ale jedyne jego aktualne obserwacje dotyczą Polski – okolic Białegostoku oraz Puszczy Knyszyńskiej (Sielesniew i in. 2010c). Niewątpliwie gatunek ten jest bardziej zagrożony od swojego gospodarza.

5. Wymagania siedliskowe

W Europie modraszek arion w zależności od szerokości geograficznej zasiedla dość szerokie spektrum ciepłych, otwartych i półotwartych biotopów zróżnicowanych pod względem wysokości (od poziomu morza w Skandynawii do ponad 2000 m n.p.m. w Alpach), topografii (od terenów płaskich po nasłonecznione zbocza), odczynu gleby i szaty roślinnej (od kwaśnych wrzosowisk po nawapienne murawy). Uważany jest za gatunek ciepłolubny, ale raczej nie kserotermofilny. Większość stanowisk jest osłonięta z uwagi na ukształtowanie terenu lub też obecność zakrzewień (często jałowce). Kluczowym czynnikiem jest



Fot. 8. Siedlisko modraszka ariona – murawa kserotermiczna w Gorcach (© M. Sielezniew).



Fot. 9. Siedlisko modraszka ariona – murawa napiaskowa na Podlasiu (© M. Sielezniew).

obecność w podłożu gniazd mrówek gospodarzy w wystarczającej ilości, podczas gdy bardzo duże pokrycie rośliną żywicielską nie jest wcale konieczne (Thomas 1996).

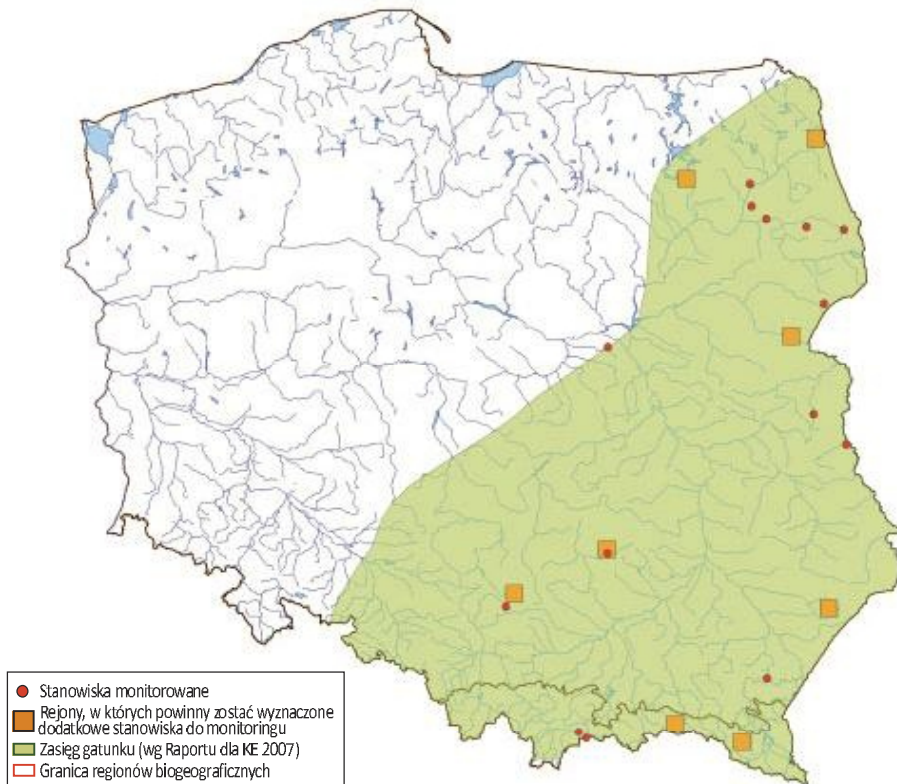
W Polsce modraszek arion spotykany jest zasadniczo w dwóch typach biotopów. Na pogórzach i w górach środowiskiem życia gatunku są murawy kserotermiczne występujące głównie na zboczach o wystawie południowej (Fot. 8). Na pozostałym obszarze

arion zamieszkuje murawy napiaskowe (*Festuco-Sedetalia*, w tym szczególnie *Diantho-Armerietum*) (Fot. 9) na skrajach borów sosnowych, polanach, przydrożach i przytorzach. Zdarza się, że obejmują one bardziej rozległe powierzchnie o charakterze lasostępu (Sielezniew i in. 2005).

6. Rozmieszczenie gatunku

Ogólne uwagi o rozmieszczeniu geograficznym. Gatunek palearktyczny, spotykany jest od północnej części Półwyspu Pirenejskiego i południowej Anglii (gdzie po wyginięciu w 1979 r. został kilka lat później pomyślnie reintrodukowany ze Szwecji), przez Europę Środkową, południową Skandynawię, kraje Bałtyckie, Bałkany, Turcję, Kazachstan, południową część europejskiej części Rosji, Syberię i Altaj, aż po Daleki Wschód, Koreę i Japonię (Thomas 1996, Tolman, Lewington 2009).

Występowanie w Polsce. Modraszek arion spotykany jest w południowej i wschodniej Polsce (Ryc. 1). W ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat zniknął z całej północno-zachodniej połowy kraju. Najlepsza sytuacja panuje na Podlasiu, gdzie gatunek jest jeszcze stosunkowo najszerzej rozprzestrzeniony. Po 1986 r. znaleziony w sumie w ponad 100 kwadratach (10x10 km) siatki UTM (Sielezniew i in. 2005), ale liczba stwierdzonych stanowisk może być jeszcze większa. Z drugiej strony nie wiadomo ile z nich przetrwało do tej pory, biorąc pod uwagę obserwowany trend.



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk modraszka ariona w Polsce na tle jego zasięgu występowania.

II. METODYKA

1. Koncepcja monitoringu gatunku

Modraszek arion jest niełatwym obiektem do obserwacji o charakterze inwentaryzacyjnym i monitoringowym z trzech zasadniczych powodów: 1) dość często trudno zdefiniować granice stanowiska, jako że inicjalna roślina pokarmowa jest zdecydowanie bardziej rozpowszechniona od motyla; 2) na wielu stanowiskach motyl pojawia się w bardzo małych zagęszczeniach; 3) poszczególne stanowiska są bardzo zróżnicowane pod względem siedliskowym.

Stadia preimaginalne modraszka ariona prowadzą skryty tryb życia, co w praktyce uniemożliwia ich monitoring ilościowy. Liczenie jaj przez wolontariuszy na kwiatostanach macierzanek było prowadzone w Anglii w ramach monitorowania efektów reintrodukcji (Thomas i in. 2009). Trzeba jednak pamiętać, że jest to metoda bardzo pracochłonna i w związku z tym niewykonalna w standardowym monitoringu, który zazwyczaj prowadzi jedna osoba. Zaproponowana koncepcja monitoringu stanu populacji opiera się na względnej ocenie liczebności imagines na wyznaczonych transektach. Określenie stanu siedliska obejmuje natomiast ocenę bazy roślin żywicielskich gąsienic oraz stopnia ekspansji roślin inwazyjnych i podrostu drzew lub krzewów. Najtrudniejszym zaproponowanym elementem jest ocena stanu populacji mrówek gospodarzy, będących kluczowym czynnikiem determinującym przydatność siedliska.

Doświadczenia brytyjskie wskazują, że zmiany składu gatunkowego mrówek przy jednoczesnej stałej obfitości rośliny żywicielskiej były główną przyczyną zanikania gatunku. W związku z tym monitoring dotyczący wyłącznie pewnych cech roślinności wydaje się być niewystarczający. Z drugiej strony monitoring populacji mrówek gospodarzy może być prowadzony wyłącznie przez doświadczonych osoby posiadające wystarczającą wiedzę myrmekologiczną. Sytuację komplikuje również fakt, że modraszek arion wykazuje geograficzną zmienność w wykorzystywaniu zarówno różnych typów biotopów, roślin żywicielskich, jak i mrówek gospodarzy. Ten ostatni element, z racji trudności tego typu badań, jest najsłabiej poznany. Brakuje wskaźników, które byłyby oparte na korelacji między szatą roślinną a liczebnością gniazd mrówek. Wiadomo ponadto, że np. *Myrmica sabuleti*, która jest w zachodniej Europie głównym gospodarzem modraszka ariona ma inne wymaganie względem wysokości murawy w południowej Anglii, a inne we Francji, gdzie preferuje wyraźnie wyższą roślinność (Thomas i in. 1996). W związku z tym każdy typ siedliska w każdym rejonie wymaga oddzielnej kalibracji. Ponadto, w przypadku muraw napiaskowych istnieje duże zróżnicowanie składu gatunkowego mrówek *Myrmica* między stanowiskami, jak również ich wykorzystywania przez modraszka ariona.

Ponadto, w warunkach krajowych wiele stanowisk badawczych jest trudnych do zdefiniowania ze względu na trudności w określeniu ich granic. Dotyczy to przede wszystkim muraw napiaskowych występujących w biotopach o charakterze liniowym, takich jak: przydroża, przytorza czy tereny pod liniami wysokiego napięcia przecinającymi środowiska leśne. Jakość i położenie kluczowych siedlisk łągowych może ulegać ciągłym zmianom w związku z przeprowadzanymi mniej lub bardziej regularnie zabiegami czyszczenia z podrostu, przeorywania pasów przeciwpożarowych. Jeszcze bardziej efemeryczny

charakter mają zręby. W pewnych rejonach gatunek funkcjonuje prawdopodobnie jako metapopulacja obejmująca mniej lub bardziej optymalne płyty siedlisk i w związku z tym monitoring powinien być prowadzony równolegle na kilku stanowiskach.

2. Wskaźniki i ocena stanu ochrony gatunku

Wskaźniki stanu populacji

Przyjęte wskaźniki stanu populacji modraszka ariona przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1. Wskaźniki stanu populacji modraszka ariona

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Liczba obserwowanych osobników	Liczba osobników/100 m	Maksymalna liczba osobników obserwowanych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacji w przeliczeniu na 100 m
Indeks liczebności	Liczba osobników/100 m	Suma zliczeń osobników z poszczególnych obserwacji prowadzonych na transekcie w czasie jednego sezonu obserwacyjnego w przeliczeniu na 100 m
Izolacja	km	Odległość do najbliższego zasiedlonego stanowiska, określana w oparciu o mapę lub w terenie przy pomocy GPS

Poniższa propozycja wyskalowania wskaźników ma charakter roboczy, a jej weryfikacja wymaga szczegółowych badań lub długotrwałego monitoringu. Trzeba również pamiętać, że wskaźniki dotyczące względnej liczebności powinny służyć przede wszystkim porównaniom międzysezonowym dokonywanym na tych samych stanowiskach. Bardziej istotne od wartości wskaźników odnoszących się do liczebności będą stwierdzone trendy (ale ich uchwycenie będzie możliwe po przeprowadzeniu wielu serii badań monitoringowych).

Sposób wyskalowania wskaźników stanu populacji pokazuje Tab. 2.

Tab. 2. Waloryzacja wskaźników stanu populacji modraszka ariona

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Liczba obserwowanych osobników	>2 os./100 m	0,5–2 os./100 m	<0,5 os./100 m
Indeks liczebności	>4 os./100 m	1–4 os./100 m	<1 os./100 m
Izolacja**	<5 km	5–10 km	>10 km

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

**Wskaźnik opisujący izolację populacji względem innych znanych populacji określa szansę wymiany osobników między tymi lokalizacjami, a więc de facto czy znajduje się ona w systemie metapopulacji. Za stan właściwy roboczo można przyjąć izolację mniejszą niż 5 km, a za stan zły odległość ponad 10 km od najbliższej potwierdzonej populacji. Wraz z postępem wiedzy w tym zakresie, wskaźnik ten może ulec w przyszłości zmianie.

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu populacji

Jeśli nie jest możliwa kalkulacja indeksu liczebności, ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (liczba obserwowanych osobników i izolacja). W przypadku, gdy kalkulacja indeksu liczebności jest możliwa, jest on traktowany nadrzędnie względem liczby obserwowanych osobników i ocena stanu populacji odpowiada niższej ocenie jednego z dwu wskaźników (indeks liczebności i izolacja).

Wskaźniki stanu siedliska

Przyjęte wskaźniki stanu siedliska modraszka ariona przedstawiono w Tab. 3.

Tab. 3. Wskaźniki stanu siedliska modraszka ariona

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru/określenia
Powierzchnia	ha	Określenie w terenie powierzchni zasiedlanej przez gatunek przy użyciu GPS lub na podstawie aktualnej ortofotomapy
Dostępność roślin żywicielskich	%	Określenie udziału rośliny pokarmowej w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie
Dostępność mrówek gospodarzy	%	Określenie proporcji powierzchni penetrowanej przez mrówki <i>Myrmica</i> będące lokalnie gospodarzami modraszka ariona
Zarastanie przez drzewa/krzewy	%	Określenie udziału drzew i krzewów w całej powierzchni otwartego płatu w oparciu o ekspercką ocenę w terenie

Sposób waloryzacji wskaźników stanu siedliska pokazuje Tab. 4. Jest to waloryzacja robocza ze względu na brak wystarczających danych porównawczych w czasie i przestrzeni.

Tab. 4. Prowizoryczna waloryzacja wskaźników stanu siedliska modraszka ariona

Wskaźnik/Ocena*	FV	U1	U2
Powierzchnia	>2 ha	1–2 ha	<1 ha
Dostępność roślin żywicielskich	>10%	5–10%	<5%
Dostępność mrówek gospodarzy	>50%	20–50%	<20%
Zarastanie przez drzewa/krzewy	<25%	25–50%	>50%

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

Wskaźniki kardynalne

Nie wyróżniono.

Ocena stanu siedliska

Zasadniczo odpowiada ocenie najniżej ocenionego wskaźnika (np. gdy powierzchnia i dostępność roślin żywicielskich zostały ocenione na FV, zarastanie przez drzewa/krzewy na U1, a dostępność mrówek gospodarzy na U2, to ocena stanu siedliska – U2).

Niemniej jednak, wykonawca monitoringu nie musi się sztywno trzymać tej zasady. Przykładowo, może przyznać ocenę FV rozległym i stabilnym siedliskom, dla których niskie zagęszczenie roślin żywicielskich jest typowe.

Perspektywy zachowania

W przypadku populacji modraszka ariona ocena jej perspektyw powinna opierać się na analizie prawdopodobieństwa zachowania odpowiednio rozległych biotopów obfitujących w roślinę żywicielską z warunkami, które będą sprzyjać mrówkom – gospodarzom.

Należy wziąć przede wszystkim pod uwagę czy zostanie utrzymany/wprowadzony ekstensywny wypas, czy nie ma zagrożeń wynikających z eutrofizacji wpływającej negatywnie na skład gatunkowy oraz strukturę roślinności, a w przypadku terenów leśnych czy gospodarka leśna nie doprowadzi do redukcji siedlisk gatunku. Niekorzystnym czynnikiem może być również przykładowo likwidacja linii kolejowej prowadząca do zarastania przytorzy, albo asfaltowanie leśnych dróg i zmniejszanie szerokości przydroży. Niektóre stanowiska utrzymują swój charakter otwarty prawdopodobnie na skutek wiosennych pożarów. Wyeliminowanie tego powszechnie potępianego zjawiska bez wprowadzenia innego czynnika zapobiegającego sukcesji może przyczynić się do zaniku populacji. Należy jednak podkreślić, że podatność na sukcesję zależy od lokalnych warunków siedliskowych i powinno to być również wzięte pod uwagę. Wreszcie trzeba uwzględnić, że niewielkie i izolowane populacje będą bardziej zagrożone procesami stochastycznymi związanymi, np. z warunkami pogodowymi czy też jednorazowymi, ale istotnymi zaburzeniami, takimi jak np. radykalne czyszczenie z podrostu dużej powierzchni.

Do oceny perspektyw zachowania modraszka ariona można zaproponować następującą skalę:

- FV – perspektywy bardzo dobre lub dobre; przewiduje się, że obecny stan właściwy nie ulegnie pogorszeniu albo obecny stan niezadowolający poprawi się, np. na skutek wdrożenia planu ochrony czynnej gatunku sporządzonego dla danego stanowiska, np. kontrolowanego wypasu i/lub regularnego usuwania podrostu.
- U1 – perspektywy przeciętne. Przyszłość rysuje się niezadowolająco lub niepewnie, istnieje zagrożenie, że obecny dobry stan się pogorszy albo stan niezadowolający nie ulegnie poprawie. Może się tak wydarzyć w przypadku, gdy przewiduje się powolne zmiany degeneracyjne siedliska z uwagi na brak odpowiedniego użytkowania (zagrożenie zarastaniem murawy prowadzącym do ustępowania rośliny pokarmowej oraz zmniejszania się zagęszczenia mrówek gospodarzy) oraz adekwatnych planów ochrony czynnej lub też w przypadku zagrożenia zmianami sposobów użytkowania,

które doprowadzą do pogorszenia stanu obecnego, np. wskutek intensyfikacji wypasu, częściowego zniszczenia siedliska wskutek zalesienia, zaorania czy zabudowy.

- U2 – perspektywy złe. Mamy przekonanie, że zły stan obecny nie ulegnie poprawie lub też nastąpi znaczne pogorszenie stanu dobrego lub przeciętnego (skala oddziaływania wyżej wymienionych czynników negatywnych jest tak duża, że prawdopodobieństwo zaniku gatunku na stanowisku uznać trzeba za bardzo wysokie), a jednocześnie nie ma żadnych planów ochrony czynnej, a nawet szans na powstanie takowych. Perspektywy należy uznać za złe również wtedy, gdy stwierdzono wymarcie populacji i nie ma szans na rekolonizację, nawet w przypadku poprawy jakości siedliska, ze względu na izolowany charakter stanowiska.

Ocena ogólna

Przy dokonywaniu oceny ogólnej należy wziąć pod uwagę stan populacji, stan siedlisk i perspektywy zachowania modraszka ariona. O ocenie ogólnej decyduje najniższy oceniony parametr.

3. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Monitoring powinien być prowadzony we wszystkich rejonach występowania gatunku w Polsce (Ryc. 1) i objąć możliwie największą liczbę reprezentatywnych powierzchni z uwagi na bardzo niekorzystne trendy zarówno w Polsce, jak i Europie. Najwięcej stanowisk znajduje się obecnie prawdopodobnie na Podlasiu i tu monitorować należy populacje w Kotlinie Biebrzy, Dolinie Narwi, okolicach Białegostoku, Puszczy Knyszyńskiej, południowych obrzeżach Puszczy Białowieskiej), Dolinie Bugu (wschodnia część województwa mazowieckiego i południowa – podlaskiego) oraz w Puszczy Augustowskiej. Na Mazowszu obserwacjami powinna być objęta izolowana populacja w Puszczy Kampinoskiej. Ponadto, monitorowane powinny być stanowiska reprezentujące Lubelszczyznę (Polesie), Kielecczyznę, Śląsk (Jura Krakowsko-Częstochowska). Na pogórzach i w górach: Beskid Niski, Bieszczady, Pogórze Dynowskie (Podkarpacie), Beskid Sądecki, Pieniny i Gorce (Małopolska).

Poszczególne stanowiska są bardzo zróżnicowane pod względem powierzchni. W przypadku niektórych obszarów, które prawdopodobnie podtrzymują metapopulacje, jednoczesnym monitoringiem powinno zostać objętych kilka stanowisk z populacjami lokalnymi.

Ogółem, aby właściwie monitorować stan ochrony gatunku w Polsce powinno się stworzyć sieć przynajmniej 25–30 stanowisk (co stanowi przypuszczalnie nie więcej niż 20–25% krajowych stanowisk). Wśród monitorowanych populacji powinny się znaleźć koniecznie te, które były przedmiotem badań ekologicznych i genetycznych (Sielezniew, Rutkowski 2012) ze względu na dostępność danych dotyczących mrówek gospodarzy oraz możliwość wyciągania w przyszłości wniosków odnośnie wpływu fragmentacji i izolacji na kondycję lokalnych populacji.

Sposób wykonywania badań

Określanie wskaźników stanu populacji

Liczba obserwowanych osobników oraz indeks liczebności. Określeniu względnej liczebności służy metoda transektu omówiona szczegółowo w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”. Na każdym monitorowanym płacie siedliska/stanowiska powinien zostać wytyczony transekt o długości zależnej od powierzchni, czyli orientacyjnie 500–1500 m. W przypadku znacznego zróżnicowania siedliskowego (różnice pod względem występowania dominujących gatunków roślin, wysokości roślinności, użytkowania) transekt należy dodatkowo podzielić na odcinki odzwierciedlające tę heterogeniczność. W takiej sytuacji wskaźniki można kalkulować dla całego transektu, jak i dla poszczególnych jego odcinków. W przypadku jednorodnej szaty roślinnej wskazane jest również wydzielenie odcinków (50–100 m) w zależności od całkowitej długości, ponieważ nie wiadomo czy aktualny stan nie ulegnie zmianie w przyszłości. Pozwoli to na późniejszą analizę wyników pod kątem preferencji siedliskowych gatunku i wypracowanie obiektywnych wskaźników służących monitoringowi struktury roślinności.

Monitoring modraszka ariona wymaga od obserwatora umiejętności rozpoznawania gatunku z pewnej odległości. W locie może on być pomyłony z innymi niebieskimi przedstawicielami rodziny modraszków Lycaenidae, choć jest od nich zazwyczaj nieco większy i ciemniejszy.

Doświadczenia z prac monitoringowych w 2011 r. wskazują, że liczenie motyli na transekcie raz w dekadzie miesiąca w czasie pojawu jest wystarczające, szczególnie biorąc pod uwagę relatywnie długi okres pojawu gatunku.

Sposób kalkulacji obu wskaźników został omówiony w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

Izolacja. Wskaźnik ten opisuje położenie monitorowanej populacji względem innych znanych populacji/metapopulacji gatunku. Określany jest na podstawie obecnej wiedzy na temat rozmieszczenia gatunku w skali lokalnej, regionalnej lub krajowej. Oprócz informacji dostępnych w publikacjach warto również skorzystać z materiałów niepublikowanych oraz informacji uzyskanych od lokalnych lepidopterologów (w tym również amatorów). Stanowi on odległość w linii prostej między zasiedlonymi płatami i jest łatwy do określenia na podstawie aktualnych zdjęć lotniczych (np. dostępnych w serwisie www.geoportal.gov.pl lub na Google Earth) lub też przy pomocy odbiornika GPS.

Uwaga: Ze względu na trudności w zdefiniowaniu siedliska, alternatywne podawanie odległości od najbliższego płatu siedliska nie jest możliwe.

Określanie wskaźników stanu siedliska

Powierzchnia. Wskaźnik ten określa wielkość powierzchni zasiedlonej przez motyla, tj. murawy z mniejszym lub większym zagęszczeniem macierzanki piaskowej lub zwyczajnej. Wartość wskaźnika należy zmierzyć odbiornikiem GPS (przez obejście płatu z włączoną funkcją zapisu śladu) lub po uprzedniej wizji w terenie określić na podstawie szczegółowych i aktualnych map (ortofotomap).

Dostępność roślin żywicielskich. Wskaźnik szacujący zasobność bazy roślin żywicielskich gąsienic, tj. macierzanki piaskowej lub macierzanki zwyczajnej. Dla określenia

tęgo wskaźnika podaje się szacunkową powierzchnię zajęłą przez macierzankę na poletkach 5x5 m (25 m²). Na każdym odcinku transektu wyznaczamy przynajmniej jedno poletko, które powinno być typowe dla roślinności danego odcinka. W przypadku bardzo nierównomiernego pokrycia rośliną żywicielską należy wyznaczyć kilka takich poletek dla każdego odcinka. Jako wartość wskaźnika przyjmuje się wartość średnią z poszczególnych odcinków. Jest to ocena ekspercka.

Dostępność mrówek gospodarzy. Wskaźnik szacujący zasobność/dostępność gatunków mrówek wścieklic, będących lokalnie gospodarzami modraszka ariona. W celu określenia tego wskaźnika należy zastosować przynęty pokarmowe w postaci kostek cukru wykładane na stanowisku w pobliżu roślin żywicielskich gąsienic, tj. w promieniu do 2 m od najbliższego płatu macierzanki, czyli w strefie furażowania (odległość, na jaką oddalają się od mrowiska penetrujące teren robotnice) potencjalnych gospodarzy (Elmes i in. 1998). Kostki cukru powinny być przykryte kolorowymi kawałkami plastiku (bardzo dobrze sprawdzają się pokrywki od pojemników na moczu). Na każde 50 m transektu należy wyłożyć 10 przynęt. Obserwacje należy prowadzić w porze największej aktywności wścieklic, tj. w godzinach późnopołudniowych. Mrówki wścieklice można łatwo odróżnić od innych rodzajów korzystając z klucza Radchenki i in. (2004), a także atlasu Sielezniewa i Dziekańskiej (2010).

W przypadku siedlisk ariona znacznie trudniejsze (w porównaniu z wilgotnymi łąkami) jest oznaczanie wścieklic do gatunku. Wstępnej identyfikacji przy pewnym opatrzeniu można dokonywać w terenie przy pomocy lupy (powiększenie przynajmniej 12 x), ale zaleca się zebranie próbek robotnic (5–10 sztuk), najlepiej do pojemniczków typu eppendorf (zamykane probówki plastikowe o pojemności do 2 ml) z alkoholem 70% i oznaczanie ich potem przy pomocy mikroskopu stereoskopowego w warunkach kameralnych, a także konsultację ze specjalistą. Wskaźnikiem jest proporcja przynęt, do których przyszły robotnice gatunków, które zostały zidentyfikowane (lub zostaną w przyszłości) jako gospodarze modraszka ariona w rejonie występowania. Wskazane jest jednak zbieranie i notowanie udziału pozostałych gatunków z rodzaju *Myrmica*, co będzie stanowiło dodatkowy cenny wskaźnik siedliska. Skład gatunkowy mrówek wścieklic zależy bowiem od warunków mikroklimatycznych w darni, a co za tym idzie struktury roślinności.

Zarastanie przez drzewa/krzewy. Wskaźnik służący do oceny ekspansji roślinności drzewiastej i krzewiastej na otwarte płaty siedlisk. Dla określenia tego wskaźnika podaje się szacunkowy udział (%) powierzchni zajętej przez drzewa i krzewy w całej powierzchni zasiedlonego siedliska. Chodzi przy tym o ocenę wkraczania drzew i krzewów na dotychczas otwarte płaty, a nie ich udział w mozaice, której elementem często jest stanowisko. Ocena ta ma charakter ekspercki. Oszacowanie można zrobić również przy pomocy ortofotomapy, o ile jest wystarczająco dokładna i aktualna.

Istotna jest regularna i dokładna dokumentacja fotograficzna całego stanowiska, która w przyszłości może pozwolić na analizę zmian cech fizjonomii stanowiska nie zawsze możliwych do opisanego przy pomocy wskaźników. Miejsca wykonywania zdjęć i ich kierunek należy zaznaczyć na ortofotomapach.

Termin i częstotliwość badań

Okres lotu motyla w Polsce zamyka się w okresie od początku czerwca do początku sierpnia, ale na poszczególnych stanowiskach w jednym sezonie trwa zazwyczaj ok. 1,5 miesiąca. Zadaniem obserwatora jest więc dokonanie w sumie 4–6 zliczeń. Na początek i koniec, jak również długość pojawu oraz jego szczyt mają wpływ lokalne warunki klimatyczne oraz pogodowe w danym sezonie. Trzeba więc wziąć pod uwagę możliwe przesunięcia i w związku z tym planować obserwacje w nieco większym przedziale czasowym. Oceny stanu siedliska można dokonywać jednocześnie z monitoringiem imagines.

Stanowiska powinny być monitorowane corocznie ze względu na spodziewaną dynamikę liczebności wynikającą z różnych czynników, np. pogodowych. Wyrwykowe obserwacje dokonywane raz na kilka lat mogą doprowadzić do mylnych wniosków odnośnie stanu populacji. Regularny monitoring jest konieczny przynajmniej w pierwszych latach, aby określić wielkość fluktuacji. Jeśli okaże się, że liczebności są względnie stabilne, możliwe będzie zmniejszenie tej częstotliwości.

Ponadto, w trakcie prac terenowych zaleca się gromadzić dane dotyczące aktualnych form użytkowania. Warto również przeprowadzić w miarę możliwości wywiad dotyczący historii stanowiska.

Sprzęt i materiały do badań

Listę sprzętu i materiałów, potrzebnych w pracach terenowych, podano w rozdziale „Uwagi ogólne do monitoringu motyli”.

4. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

Karta obserwacji gatunku na stanowisku	
Kod i nazwa gatunku	Kod gatunku wg Dyrektywy Siedliskowej, nazwa polska i łacińska, autor wg aktualnie obowiązującej nomenklatury 6265 modraszek arion Phengaris (Maculinea) arion (Linnaeus, 1758)
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Obszary chronione, na których znajduje się stanowisko	Natura 2000, rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne, itd. PLC200003 Przełomowa Dolina Narwi
Współrzędne geograficzne	Podać współrzędne geograficzne (GPS) stanowiska N XX°XX'XX.X''; E XX°XX'XX.X''
Wysokość n.p.m.	Podać wysokość n.p.m. stanowiska lub zakres od... do... 87–91 m n.p.m.
Powierzchnia stanowiska	Podać w ha, a lub m ² ok. 20 ha

Opis stanowiska	<i>Opis ma ułatwiać identyfikację stanowiska. Należy w opisać lokalizację i charakter terenu oraz opisać, jak dotrzeć na stanowisko. Zaznaczyć, dla jakiej części stanowiska podano współrzędne geograficzne.</i> Stanowiskiem występowania motyla są murawy napiaskowe położone na zachód od rzeki....., po obu stronach szosy łączącej miejscowości..... i..... (gmina.....). Całkowita powierzchnia, na której spotykany jest modraszek arion wynosi ok. 20 ha. Na stanowisko można dojechać samochodem zatrzymując się przy ww. szosie bądź też dojść z..... (odległość od przystanku PKS w tym mieście wynosi szosą ok. 3km). Z..... należy kierować się na..... i skrócić w lewo we wsi..... Współrzędne geograficzne podano dla początku transektu od strony zachodniej.
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	<i>Krótką charakterystyką siedliska; typ siedliska, rodzaje siedlisk w otoczeniu stanowiska</i> Murawa napiaskowa porośnięta luźno krzewami jałowców oraz pojedynczo sosnami i wierzbami. Wzdłuż szosy rosną także wysadzone topole balsamiczne, których siewki i odrosty odkorzeniowe rozprzestrzeniają się na przyległe części stanowiska. Motyle spotykane są na całym terenie, ale najliczniej w pobliżu szosy. Od wschodu stanowisko graniczy z rzeką, po której drugiej stronie znajdują się intensywnie użytkowane pastwiska oraz las. Od zachodu częściowo przylega do lasu. Z kolei od południa oraz północy granice są trudniejsze do określenia ze względu na stosunkowo łagodne przejście w bardziej wilgotne, podobne krajobrazowo trawiaste tereny otwarte.
Informacje o gatunku na stanowisku	<i>Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty; wyniki badań z lat poprzednich</i> Stanowisko odkryte przez C. Bystrowskiego na początku lat 1990. Prowadzone były badania nad relacjami motyl-mrówka, które wykazały, że gospodarzem motyla na tym terenie są <i>Myrmica rugulosa</i>, <i>M. constricta</i> oraz <i>M. schencki</i>. Ponadto, pobrany został materiał do analiz genetycznych, które wykazały m.in. relatywnie dobrą kondycję populacji.
Czy monitoring w kolejnych latach jest wymagany?	<i>Wpisać tak/nie; w przypadku „nie” uzasadnić, dlaczego proponuje się rezygnację z tego stanowiska</i> Tak. Prawdopodobnie największa znana populacja gatunku w północno-wschodniej Polsce. Zarówno populacja motyla, jak i warunki siedliskowe wydają się być relatywnie stabilne na przestrzeni ostatniej dekady, ale nie należy wykluczyć zmian sposobów użytkowania.
Obserwator	<i>Imię i nazwisko wykonawcy monitoringu</i> Marcin Sielezniew
Daty obserwacji	<i>Daty wszystkich obserwacji</i> 22.06.2011; 10.07.2011; 17.07.2011; 26.07.2011; 01.08.2011

Stan ochrony gatunku na stanowisku			
Parametr/Wskaźniki	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	
Populacja			
Liczba obserwowanych osobników	2,1 os./100 m Obserwacje były prowadzone na transekcie o długości ok. 950 m (podzielonym na 9 odcinków), którego przejście zajmowało ok. 20 minut. Wyniki zliczeń: 22.06.2011 – 4, 10.07.2011 – 20, 17.07.2011 – 10, 26.07.2011 – 6, 1.08.2011 – 1	FV	FV
Indeks liczebności	4,3 os./100 m	FV	
Izolacja	5 km – odległość do najbliższego znanego zasiedlonego stanowiska	FV	

Siedlisko			
Powierzchnia	Pomiar wykonany przez obejście płatu z odbiornikiem GPS, z włączoną funkcją zapisu śladu lub przez naniesienie granic płatu na dokładną mapę np. w skali 1:5000. Wielkość stanowiska, na którym występuje gatunek to ok. 20 ha.	FV	FV
Dostępność roślin żywicielskich	20%	FV	
Dostępność mrówek gospodarzy	30%	U1	
Zarastanie ekspansywnymi bylinami	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać o jakie gatunki chodzi Brak	FV	
Zarastanie przez drzewa/krzewy	Należy wpisać: % pokrycia oraz napisać jaki to podrost; ew. rodzaj, wiek i wysokość nasadzeń w przypadku nasadzeń 10% Okolo 5% powierzchni zajmują rozproszone jałowce, a dalsze 5% odrosty topoli balsamicznej.	FV	
Perspektywy zachowania	Krótką prognoza stanu populacji i siedliska gatunku na stanowisku w perspektywie 10–15 lat w nawiązaniu do ich aktualnego stanu i obserwowanych trendów zmian, z uwzględnieniem wszelkich działań i planów, których skutki mogą wpłynąć na gatunek i jego siedlisko Teren jest atrakcyjny dla inwestycji (bliskość zabytкового miasteczka, rzeki, walory krajobrazowe). Szczęśliwie jednak stanowisko modraszka ariona należy do wspólnoty pastwiskowej i ta skomplikowana struktura własnościowa utrudnia zmiany form użytkowania. Sytuacja populacji wydaje się być stabilna.	FV	
Ocena ogólna		FV	

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
140	Wypas	C	+	Wypas prowadzony jest głównie w bardziej trawiastej części obszaru i ma mało intensywny charakter.
180	Wypalanie	C	+	Wiosenne wypalanie ma charakter nieregularny i jest czynnikiem hamującym sukcesję. Nie ma wpływu na roślinę żywicielską oraz mrówki-gospodarzy.
300	Wydobywanie piasku i żwiru	C	+	Pozyskiwanie piasku dotyczy relatywnie niewielkiego fragmentu.
190	Inne rodzaje praktyk rolniczych lub leśnych, nie wymienione powyżej	B	+	Przekopywanie rowów przeciwpożarowych jest generalnie korzystne – kreowanie wczesnosukcesyjnych siedlisk z wyjątkiem fragmentów, gdzie narusza korzenie topoli, z których odbijają szybko odrosty.

Zagrożenia (przyszłe, przewidywane oddziaływania)				
Kod	Nazwa	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
120	Nawożenie	A	-	Intensyfikacja użytkowania (przekształcenie w nawożone pastwisko)

161	Zalesianie	A	–	Mało prawdopodobne
141	Zarzucenie pasterstwa	C	–	Przyspieszenie sukcesji
403	Zabudowa rozproszona	A	–	Teren atrakcyjny inwestycyjnie

Inne informacje	
Inne wartości przyrodnicze	Inne obserwowane w trakcie prac monitoringowych gatunki zwierząt i roślin z załączników Dyrektyw Siedliskowej i Ptasiej: gatunki zagrożone i rzadkie (Czerwona księga), gatunki chronione (podać liczebność w skali: liczny, średnio liczny, rzadki) trzepla zielona <i>Ophiogomphus cecilia</i>
Gatunki obce i inwazyjne	Obserwowane gatunki obce i inwazyjne <i>Populus balsamifera</i> – lokalnie w pobliżu drogi, największe osobniki wycinane. Problemem są odrosty z korzeni uszkodzonych w czasie przeorywania pasów przeciwpożarowych
Uwagi metodyczne	Informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (sposób prowadzenia prac, wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu i ich waloryzacja, regionalnie optymalny czas prowadzenia badań itp.) Brak
Inne uwagi	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Warunki pogodowe w drugiej połowie czerwca oraz w lipcu utrudniały obserwacje.
Dokumentacja fotograficzna i kartograficzna	Załączniki do bazy danych (w wersji elektronicznej): Minimum 2 zdjęcia na stanowisko (gatunek, siedlisko), granice powierzchni badawczej naniesione na odpowiedni podkład kartograficzny

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

Metodyka monitoringu *imagines* może być zastosowana dla niektórych innych cennych gatunków związanych z murawami napiaskowymi (np. skalnika alcyone *Hipparchia hermione*, przeplatki didymy *Melitea didyma*) lub kserotermicznymi (np. modraszek gniady *Polyommatus ripartii*, modraszek adonis *Polyommatus bellargus*).

6. Ochrona gatunku

Modraszek *arion* jest jednym z najbardziej zagrożonych motyli w Europie, figurującym w załączniku II Konwencji Bernerskiej oraz załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej. W Czerwonej księdze motyli Europy (Van Swaay, Warren 1999) oraz Czerwonej liście motyli Europy (Van Swaay i in. 2010b) został zaliczony do gatunków *Endangered*. Taki sam status ma również w Polsce (Buszko 2004). Historia wyginięcia i reintrodukcji modraszka *ariona* w Anglii uczyniła go symbolem ochrony owadów w Europie (Sielesniew, Stankiewicz 2004, Settele, Kühn 2009, Thomas i in. 2009). Uważa się także, że gatunek może pełnić rolę wskaźnikową osłonową w skali nie tylko swoich siedlisk, ale i całego krajobrazu (Casacci i in. 2011, Spitzer i in. 2009).

Gatunkowi zagraża ograniczenie ekstensywnego wypasu, co prowadzi do sukcesji ekologicznej, a także celowe zalesianie. Doświadczenia brytyjskie z zakresu ochrony modraszka *ariona* nie mogą być w prosty sposób wykorzystane w naszych realiach, ze

względem na znaczne różnice klimatyczne i siedliskowe. W Anglii typowym środowiskiem gatunku są murawy kserotermiczne na południowych zboczach wzgórz. U nas w podobnych warunkach arion występuje tylko lokalnie na południu kraju i tam rzeczywiście najważniejszym gospodarzem wydaje się być *Myrmica sabuleti*. Płaskie murawy napiaskowe są zupełnie innym zbiorowiskiem nie tylko z uwagi na roślinność, ale zazwyczaj również i pod względem składu gatunkowego mrówek. W czasie ostatnich badań w Polsce arion został znaleziony po raz pierwszy w gniazdach sześciu gatunków wścieklic. Uzyskane dane wskazują, że jest on mniej specyficzny niż można by było się tego spodziewać. Z drugiej strony niska przeżywalność ariona w mrowiskach oraz niewielkie zwykle zagęszczenie gniazd sprawia, że populacje mogą się utrzymywać tylko na relatywnie rozległych stanowiskach (Sielesniew, Stankiewicz, 2008, Sielesniew i in. 2010a, 2010b, 2010c).

W przypadku modraszka ariona sprzyjającym sposobem użytkowania jest wypas przyczyniający się do utrzymywania otwartych lub półotwartych nasłonecznionych biotopów. Celem działań prokonserwatorskich powinno być zapewnienie obfitości mrówek gospodarzy w miejscach występowania roślin żywicielskich. Optymalny poziom intensywności wypasu zależy od szerokości geograficznej, lokalnych warunków mikroklimatycznych oraz lokalnych mrówek gospodarzy. Przy północnych granicach zasięgu występowania gatunku sugeruje się, aby utrzymywać niską wysokość murawy tj. 2–5 cm, ale należy zaniechać wypasu w okresie początek maja – koniec lipca, aby uniknąć zjadania kwiatostanów rośliny żywicielskiej. Należy również zachowywać płyty pokrycia krzewami w celu zapewnienia zacisznych i ciepłych warunków. W środkowej i południowej części zasięgu wypas może być mniej intensywny w celu wykreowania mozaiki różnej wysokości murawy i obfitości roślin żywicielskich. Populacje podgatunku *ligurica* wykorzystujące *Origanum* trwają nawet na stanowiskach, na których zaniechano użytkowania do 7 lat. Stopień zarośnięcia krzewami powinien być kontrolowany, tak aby ich całkowita powierzchnia była mniejsza niż 20%. Należy stale monitorować populację motyla, mrówek i gdy zajdzie taka potrzeba modyfikować zarządzanie użytkowaniem (Van Swaay i in. 2010a).

W warunkach polskich wydaje się, że w przypadku trawiastych muraw kserotermicznych związanych ze zboczami o południowej wystawie, czyli tam gdzie rośliną żywicielską jest *Thymus pulegioides* odpowiedni będzie małej intensywności wypas oraz w razie potrzeby usuwanie nadmiaru krzewów. W przypadku muraw napiaskowych wypas jest możliwy tylko na niektórych stanowiskach, tj. w przypadku wystarczająco rozległych siedlisk. Siedliska położone w lasach są spasane obecnie jedynie przez dziką zwierzynę i trwają dzięki zaburzeniom związanym z utrzymywaniem otwartego charakteru przydroży, przytorzy oraz pasów technologicznych pod liniami wysokiego napięcia lub nad gazociągami. Ważna jest kontrola tych zabiegów, aby miały one charakter rotacyjny. Należy unikać niszczenia murawy na większych powierzchniach stanowisk, np. przez zorywanie po usunięciu podrostu. Wskazane jest pozostawianie nietkniętych fragmentów z najniższą roślinnością obfitującą w macierzanki jako mikrorefugium. Warto również poszerzyć niektóre przydroża, aby zwiększyć powierzchnię potencjalnych siedlisk.

Zasadniczo murawy napiaskowe w lasach sosnowych są relatywnie mało podatne na zarastanie, o ile nie nastąpi eutrofizacja siedlisk. Na niektórych stanowiskach, gdzie

trawy są nieliczne i zdominowane przez takie gatunki jak rosnąca w strukturze kępkowej szczytliha siwa wystarczające jest usuwanie podrostu. W przypadku wrzosowisk nadmierne pokrycie tą rośliną może być zmniejszane przez kontrolowane rotacyjne zimowe lub wczesnowiosenne wypalanie niewielkich fragmentów. W celu umożliwiania odtwarzania się wczesnosukcesyjnych siedlisk należy rozważyć zaorywanie pewnych fragmentów, np. pasów, co dokonywane jest i tak przy prewencji przeciwpożarowej w lasach. Mrówki, z którymi związany jest modraszek arion w warunkach muraw napiaskowych preferują rzadką roślinność z płatami gołego podłoża. Macierzanka piaskowa należy z kolei do gatunków pionierskich, która również będzie zasiedlać tego typu mikrosiedliska.

Należy unikać intensyfikacji użytkowania w czasie lotu motyla oraz w okolicach tego okresu. W warunkach polskich czasowe zaniechanie użytkowania nie niesie za sobą katastrofalnych skutków, tak jak zaobserwowano to w przypadku stanowisk angielskich. Zarówno na samych stanowiskach, jak i na terenach przyległych nie należy stosować nawożenia prowadzącego do niekorzystnych zmian szaty roślinnej na skutek eutrofizacji.

Gatunek występuje w kilku parkach narodowych (Biebrzański PN, Kampinoski PN, Pieniński PN) lub krajobrazowych (np. PK Puszczy Knyszyńskiej). Część stanowisk modraszka ariona znajduje się ponadto na obszarach Natura 2000, ale niestety nie jest on dla nich przedmiotem ochrony, ponieważ nie figuruje w załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, a jedynie w IV. Jest to absurdalne, że przedmiotem ochrony w sieci Natura 2000 jest np. szeroko rozprzestrzeniony i niezagrożony (również w skali Europy) gatunek czerworiczyk nieparek, a zagrożony modraszek arion jest takiej ochrony pozbawiony. Plany zadań ochronnych dla obszarów obejmujących stanowiska modraszka ariona powinny uwzględniać potrzeby tego cennego w skali kraju, jak i Europy gatunku.

7. Literatura

- Barbero F., Bonelli S., Thomas J.A., Baletto E., Schönrogge K. 2009. Acoustical mimicry in a predatory social parasite of ants. *Journal of Experimental Biology* 212: 4084–4090.
- Bereczki J., Tóth J.P., Tóth A., Bátorfi E., Pecsenye K., Varga Z. 2011. The genetic structure of phenologically differentiated Large Blue (*Maculinea arion*) populations (Lepidoptera: Lycaenidae) in the Carpathian Basin. *European Journal of Entomology* 108: 519–527.
- Buszko J. 2004. *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758) – Modraszek arion. W: Głowaciński Z., Nowacki J. (red.). Polska czerwona księga zwierząt. Bezkręgowce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 248.
- Buszko J., Masłowski J. 2008. Motyle dzienne Polski. Wydawnictwo Koliber, Nowy Sącz.**
- Buszko J., Nowacki J. 2002. *Lepidoptera*. Motyle. W: Głowaciński Z. (red.). Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN. Kraków, s. 80–87.
- Casacci L. P., Witek M., Barbero F., Patricelli D., Solazzo G., Baletto E., Bonelli S. 2011. Habitat preferences of *Maculinea arion* and its *Myrmica* host ants: implications for habitat management in Italian Alps. *Journal of Insect Conservation* 15: 103–110.
- Cheshire S. 2011. British Butterflies: Species: Species Account – The Large Blue <http://www.britishbutterflies.co.uk/species-info.asp?vernacular=Large+Blue>. Downloaded at 5 November 2011.
- Fric Z., Wahlberg N., Pech P., Zrzavý J. 2007. Phylogeny and classification of the *Phengaris-Maculinea* clade (Lepidoptera: Lycaenidae): total evidence and phylogenetic species concepts. *Systematic Entomology* 32: 558–567.
- Krzywicki M. 1967. Fauna *Papilionoidea* i *Hesperioidea* Puszczy Białowieskiej. *Annales Zoologici* 24: 1–223.

- Nowicki P., Settele J., Thomas J.A., Woyciechowski M. 2005. A review of population structure of *Maculinea* butterflies. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 144–149.
- Patricelli D., Barbero F., La Morgia V., Casacci L.P., Witek M., Balletto E., Bonelli S. 2011. To lay or not to lay: oviposition of *Maculinea arion* in relation to *Myrmica* ant presence and host plant phenology. *Animal Behaviour* 82: 791–799.
- Pollard E., Yates T.J. 1993. Monitoring Butterflies for Ecology and Conservation. The British Butterfly Monitoring Scheme. Chapman & Hall, London.
- Radchenko A., Czechowska W., Czechowski W. 2004. Mrówki – *Formicidae*. Klucze do oznaczania owadów Polski, część XXIV, zeszyt 63. Polskie Towarzystwo Entomologiczne. Toruń.
- Settele J., Kühn E. 2009. Insect conservation. *Science* 325: 41–42.
- Sielezniew M., Buszko J., Stankiewicz A.M. 2005. *Maculinea arion* in Poland: distribution, ecology and prospects of conservation. W: Settele J., Kühn E., Thomas J.A. (red.). Studies on the ecology and conservation of butterflies in Europe, Vol 2. Species ecology along a European Gradient: *Maculinea* Butterflies as a Model. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow, s. 231–233.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2010. Fauna Polski. Motyle dzienne. Multico, Warszawa.
- Sielezniew M., Dziekańska I. 2011. Geographical variation in wing pattern in *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion* (L.) (Lepidoptera: Lycaenidae): subspecific differentiation or clinal adaptation? *Annales Zoologici* 61: 739–750.
- Sielezniew M., Dziekańska I., Stankiewicz-Fiedurek A.M. 2010a. Multiple host-ant use by the predatory social parasite *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Journal of Insect Conservation* 14: 141–149.
- Sielezniew M., Patricelli D., Dziekańska I., Barbero F., Bonelli S., Casacci L.P., Witek M., Balletto E. 2010b. The first record of *Myrmica lonae* (Hymenoptera: Formicidae) as a host of socially parasitic Large Blue butterfly *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Sociobiology* 56: 465–475.
- Sielezniew M., Rutkowski R. 2012. Population isolation rather than ecological variation explains the genetic structure of endangered myrmecophilous butterfly *Phengaris* (= *Maculinea*) *arion*. *Journal of Insect Conservation* 16: 39–50.
- Sielezniew M., Stankiewicz A. 2004. Historia modraszka ariona *Maculinea arion* L., czyli jak motyl wszedł do kanonów ekologii i ochrony przyrody. *Wiadomości ekologiczne* 50: 149–169.
- Sielezniew M., Stankiewicz A.M. 2008. *Myrmica sabuleti* (Hymenoptera: Formicidae) not necessary for the survival of the population of *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) in eastern Poland: lower host-ant specificity or evidence for geographical variation of an endangered social parasite? *European Journal of Entomology* 105: 637–641.
- Sielezniew M., Włostowski M., Dziekańska I. 2010c. *Myrmica schencki* (Hymenoptera: Formicidae) as the primary host of *Phengaris* (*Maculinea*) *arion* (Lepidoptera: Lycaenidae) at heathlands in eastern Poland. *Sociobiology* 55: 95–106.
- Spitzer L., Benes J., Dandova J., Jaskova V., Konvicka M. 2009. The Large Blue butterfly, *Phengaris* [*Maculinea*] *arion*, as a conservation umbrella on a landscape scale: The case of the Czech Carpathians. *Ecological Indicators* 9: 1056–1063.
- Thomas J.A. 1995. The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. W: Pullin A.S. (red.). Ecology and Conservation of Butterflies. Chapman and Hall, London, s. 180–197.
- Thomas J.A. 1996. *Maculinea arion* (Linnaeus, 1758). W: Helsdingen P.J., Van Willemsel P.M., Speight M.C.D. (red.). Background information on invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part I – Crustacea, Coleoptera and Lepidoptera. Nature and environment, No. 79. Council of Europe, Strasbourg, s. 157–163.
- Thomas J.A., Settele J. 2004. Butterfly mimics of ants. *Nature* 432: 283–284.
- Thomas J.A., Simcox, D.J., Clarke R.T. 2009. Successful conservation of a threatened *Maculinea* butterfly. *Science* 325: 80–83.

- Thomas J.A., Simcox D.J., Wardlaw J.C., Elmes G.W., Hochberg M.E., Clarke R.T. 1998. Effects of latitude, altitude and climate on the habitat and conservation of the endangered butterfly *Maculinea arion* and its *Myrmica* ant hosts. *Journal of Insect Conservation* 2: 39–46.
- Tolman T., Lewington R. 2009. *Collins Butterfly Guide of Britain and Europe*. Harper Collins Publ, London.
- Van Swaay C.A.M., Collins S., Dusej G., Maes D., Munguira M.L., Rakosy L., Ryrholm N., Šašić M., Settele J., Thomas J.A., Verovnik R., Verstrael T., Warren M.S., Wiemers M., Wynhoff I. 2010a. Do's and don'ts for butterflies of the Habitats Directive. Report VS2010.037, Butterfly Conservation Europe & De Vlinderstichting, Wageningen.
- Van Swaay C.A.M., Cuttelod A., Collins S., Maes D., Munguira M.L., Šašić M., Settele J., Verovnik R., Verstrael T., Warren M., Wiemers M., Wynhoff I. 2010b. *European Red List of European Butterflies*. Publication Office of the European Union, Luxembourg.
- Van Swaay C.A.M., Warren M.S. 1999. *Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera)*. Nature and Environment Series No. 99. Council of Europe, Strasbourg.
- Varga Z. 2003. Post-glacial dispersal strategies of Orthoptera and Lepidoptera in Europe and in the Carpathian basin Proc. 13th Int. Coll. EIS, s. 93–105.
- Verity R. 1940–1953. *Le farfalle diurne d'Italia*. Vols. 1–5. Marzocco, Firenze.

Opracował: **Marcin Sielezniew**