

Zmienka górska

Cryptogramma crispa (L.) R. Br. ex Hooker



Fot. 1. Zmienka górska *Cryptogramma crispa* na stanowisku w Małym Śnieżnym Kotle (© M. Malicki).

I. INFORMACJA O GATUNKU

1. Przynależność systematyczna

Rodzina: zmienkowate *Cryptogrammaceae*

W Europie występuje odmiana typowa *Cryptogramma crispa* var. *crispa*, cztery inne odmiany występują w Azji i Ameryce (Hultén, Fries 1986).

2. Status

Prawo międzynarodowe

Dyrektywa Siedliskowa – nieuwzględniony

Konwencja Berneńska – nieuwzględniony

Prawo krajowe

Ochrona gatunkowa – ochrona ścisła od 2004 r.

Kategoria zagrożenia

Czerwona lista IUCN – nieuwzględniony

Europejska czerwona lista roślin (2011) – nieuwzględniony

Polska czerwona księga roślin (2014) – CR

Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych (2016) – CR

Gatunek włączony do monitoringu, jako uznany za krytycznie zagrożony na terenie Polski.

3. Opis gatunku

Zmienka górska jest wieloletnią rośliną osiągającą wysokość od 20 do 35 cm. Posiada silnie rozgałęzione, płózące kłącza, z których wyrastają liście. Są one zróżnicowane na płonne zewnętrzne i płodne wewnętrzne. Liście płonne osadzone są na długich ogonkach. Mają od 15 do 30 cm długości. W zarysie są podłużnie owalne, podwójnie do poczwórnje pierzastodzielnych. Odcinki liściowe ułożone są naprzeciwległe. Liście płonne są skórzaste, żywozielone. Liście płodne są 2 do 3-krotnie pierzastodzielne, mają odcinki liściowe wąskopodługowate w kształcie, o brzegach podwiniętych (Pender, Żołnierz 2014, Szafer i in. 1976, Tlałka, Rostański 2012). Takson ten jest bardzo charakterystyczny, trudny do pomylenia z innymi gatunkami paproci, najbardziej wyróżniającym elementem są liście, kształtem mocno przypominają liście pietruszki – co ma odzwierciedlenie w nazwie w języku angielskim (parsley fern). Posiadają one podwinięte brzegi osłaniające kupki zarodni.



Fot. 2. Zbiorowisko *Cryptogrammetum crispae* w Wielkim Śnieżnym Kotle (© M. Malicki).

4. Biologia gatunku

Cryptogramma crispa jest hemikryptofitem o silnie rozgałęzionych kłęczach, które są przystosowaniem do zasiedlania luźnoszkieletowych gleb, jej zarodniki dojrzewają od lipca do września i są rozsiewane przez wiatr (anemochoria).

5. Wymagania ekologiczne

Zmienka górska jest zaliczana do grupy paproci preferujących klimat oceaniczny do suboceanicznego. W Europie gatunek ten ma dwa główne centra występowania – na północy: Islandia, najwyższe partie gór Wysp Brytyjskich, a także zachodnia Skandynawia oraz na południu: Korsyka, Pireneje, Masyw Centralny, Alpy, Północne Apeniny i Góry Dynarskie (Tomaselli i in. 2005). Ponadto występuje w znacznym rozproszeniu w Centralnej Europie – w południowych Niemczech, w Czechach i południowo-zachodniej Polsce (Meusel i in. 1965).

Cryptogramma crispa rośnie na częściowo utrwalonym rumoszu skalnym, na glebach inicjalnych, szkieletowych. Może również zajmować szczeliny skalne. Jest rośliną acydofilną – najczęściej związana bywa ze skałami krzemianowymi. Zalicza się ją do grupy taksonów oligotermicznych, dobrze znosi długo zalegającą pokrywą śnieżną. Charakteryzuje się dużą tolerancją na warunki świetlne – występuje zarówno w pełnym nasłonecznieniu jak i w miejscach zacienionych (Tomaselli i in. 2005, Pender, Żołnierz 2014).

W Karkonoszach na piargach zmienka górska tworzy zbiorowisko *Cryptogrammetum crispae* ze związku *Androsacion vandellii*, które charakteryzuje się ubogą w gatunki warstwą zielną, złożoną z roślin kwaśnolubnych, takich jak śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*, trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*, czy borówka czernica *Vaccinium myrtillus*. Warstwa mszysta jest zazwyczaj dobrze rozwinięta, w jej skład wchodzi wiele wysokogórskich gatunków porostów i mchów (Sádlo i Chytrý 2009).

Ekologiczne liczby wskaźnikowe wynoszą:

Wskaźnik	Wg Zarzycki i in. (2002)	Wg Ellenberg i in. (2001)
światłny L	4	8
termiczny T	3-2	3
kontynentalizmu K	2	3
wilgotności gleby W (F)	4	5
trofizmu Tr (N)	2	2
kwasowości gleby R	3	3

6. Rozmieszczenie w Polsce

Zmienka górska jest gatunkiem cyrkumborealnym, arktyczno-alpejskim. Rośnie w górach Europy, na Islandii, na Wyspach Brytyjskich i Półwyspie Skandynawskim (Hultén, Fries 1986). W Polsce występuje tylko w Sudetach Zachodnich. Jedno stanowisko zlokalizowane jest w Górach Izerskich, gdzie na Wysokim Kamieniu w szczeliny skalnej rośnie tylko jeden osobnik. Cztery populacje znajdują się w Karkonoszach – dwie na piargach w Śnieżnych Kotłach, trzecia w Kotle Łomniczki i na stokach Kopy, czwarta na grupie skalnej Kotki, w pobliżu Polany. Gatunek występuje w przedziale wysokościowym od 1080 do 1360 m

n.p.m. W przeszłości podawany był również z północnych stoków Wielkiego Szyszaka (Šourek 1969) oraz Śnieżki (Čelakowsky 1881).



Ryc. 1. Rozmieszczenie stanowisk monitoringu gatunku.

II. METODYKA

1. Opis badań monitoringowych

Wybór powierzchni monitoringowych i ich sugerowana wielkość

Ze względu na wybitną rzadkość występowania gatunku w Polsce zalecany jest monitoring wszystkich stanowisk. Stanowisko monitoringowe obejmować powinno cały płat siedliska odpowiedniego dla zmienki górskiej.

Sposób wykonywania badań

Jednostką zliczeniową jest kępa. Oprócz całkowitej liczby kęp należy obliczyć liczbę kęp generatywnych (z liśćmi zarodnikowymi) oraz określić ich stan zdrowotny. W płacie siedliska, gdzie występuje gatunek, należy zmierzyć wskaźniki stanu siedliska oraz wykonać zdjęcie

fitosocjologiczne, a także zdjęcia fotograficzne obrazujące gatunek i jego siedlisko. Dla środka powierzchni wykonanego zdjęcia fitosocjologicznego należy zanotować współrzędne geograficzne. Współrzędne geograficzne należy również zanotować dla konturów powierzchni monitoringowej, a także dla wykonanych zdjęć fotograficznych.

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

Wskaźnik	Miara	Sposób pomiaru
Populacja		
Liczebność	<i>Liczba kęp (szt.)</i>	<i>Policzenie wszystkich kęp.</i>
Liczba (%) kęp generatywnych (z liśćmi zarodnikowymi)	<i>Liczba (%) kęp generatywnych</i>	<i>Policzenie kęp z liśćmi zarodnikowymi i określenie jaki to procent populacji.</i>
Stan zdrowotny	<i>Liczba kęp uszkodzonych lub zaatakowanych przez pasożyty</i>	<i>Oszacowanie udziału osobników z uszkodzeniami (%) - obserwacja i uzupełniający opis objawów w rodzaju chloroz, zamierania kęp, osłabionego zarodnikowania, przedwczesnego zasychania liści, śladów zgryzania przez roślinożerców itp.</i>
Siedlisko		
Powierzchnia potencjalnego siedliska	<i>Powierzchnia (ha, a, m²)</i>	<i>Oszacowanie powierzchni siedliska dostępnego dla gatunku na stanowisku; zakwalifikowanie powierzchni jako siedliska potencjalnego możliwe po porównaniu właściwości siedliska zajętego z właściwościami siedlisk bezpośrednio sąsiadujących.</i>
Powierzchnia zajętego siedliska	<i>Powierzchnia (ha, a, m²)</i>	<i>Oszacowanie arealu populacji, czyli wielokąta wypukłego, obejmującego wszystkie miejsca występowania poszczególnych osobników; przy małym areale możliwy pomiar, np. taśmą, przy dużym należy posługiwać się szczegółową ortofotomapą.</i>
Gatunki ekspansywne	<i>Gatunek i % pokrycia</i>	<i>W płatach, w których występuje zmienka górska zidentyfikować (nazwa polska i łacińska) gatunki wypierające ją lub o dużej sile konkurencyjnej (np. trzcinnik owłosiony <i>Calamagrostis villosa</i>, borówka czernica <i>Vaccinium myrtillus</i>, wietlica alpejska <i>Athyrium distentifolium</i>) i ocenić pokrycie każdego z nich.</i>
Gatunki obce, inwazyjne	<i>Gatunek i % pokrycia</i>	<i>Zidentyfikować występujące na stanowisku gatunki obce geograficznie (nazwa polska i łacińska) oraz ocenić ich pokrycie, podając także wartość sumaryczną.</i>
Przypadki dewastacji siedliska	<i>Obecność/Brak</i>	<i>Obserwacja płatu siedliska i najbliższego jego otoczenia.</i>

Termin i częstotliwość badań

Badania należy przeprowadzić w terminie od lipca do końca sierpnia, co 5-6 lat.

Sprzęt do badań

Badania nie wymagają sprzętu specjalistycznego. Potrzebna jest taśma miernicza – do określenia wielkości płatu, notatnik, aparat fotograficzny, odbiornik GPS. W przypadku obserwacji prowadzonych w Śnieżnych Kotłach niezbędna jest szczegółowa ortofotomapa aby zminimalizować ewentualne błędy pomiarów współrzędnych.

2. Wskaźniki stanu populacji i stanu siedliska oraz ich waloryzacja

Precyzyjne wyznaczenie przedziałów wartości poszczególnych wskaźników będzie możliwe po kilkukrotnym przeprowadzeniu obserwacji monitoringowych lub poszerzeniu wiedzy z zakresu ekologii gatunku. Proponowane wartości oszacowano na podstawie jednorazowych obserwacji oraz informacji pozyskanych z literatury.

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

Wskaźnik	Ocena		
	FV	U1	U2
Populacja			
Liczebność	>50 kęp	10-50 kęp	<10 kęp
Liczba (%) kęp generatywnych (z liśćmi zarodnikowymi)	> 80%	60-80%	<60%
Stan zdrowotny	<5% populacji z uszkodzeniami	5-20% populacji z uszkodzeniami	>20% populacji z uszkodzeniami
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	>50 a i taka sama lub większa niż w poprzednim okresie obserwacji	1-50 a, a w przypadku większej mniejsza nie więcej niż 20% w stosunku do poprzedniego okresu obserwacji	<1 a, a w przypadku większej mniejsza o więcej niż 20% w stosunku do poprzedniego okresu obserwacji
Powierzchnia zajętego siedliska	>5 a i taka sama lub większa niż w poprzednim okresie obserwacji	0,1-5 a, a w przypadku większej mniejsza nie więcej niż 20% w stosunku do poprzedniego okresu obserwacji	<0,1 a, a w przypadku większej mniejsza o więcej niż 20% w stosunku do poprzedniego okresu obserwacji
Gatunki ekspansywne	Zajmują mniej niż 20% powierzchni siedliska	Zajmują 20-50% powierzchni siedliska	Zajmują więcej niż 50% powierzchni siedliska
Gatunki obce, inwazyjne	Brak w obrębie płatów ze zmianą górską i w bezpośrednim sąsiedztwie	Zajmują mniej niż 5% powierzchni płatów ze zmianą górską i/lub występują w bezpośrednim ich sąsiedztwie	Zajmują więcej niż 5% powierzchni płatów ze zmianą górską i w bezpośrednim ich sąsiedztwie
Przypadki dewastacji siedliska	Brak	Brak bezpośredniej dewastacji siedliska, ale wyraźna ingerencja antropogeniczna w najbliższym sąsiedztwie	Obserwowane jakiegokolwiek ślady dewastacji siedliska

Wskaźniki kardynalne

- Liczebność
- Stan zdrowotny
- Powierzchnia zajętego siedliska

3. Przykład wypełnionej karty obserwacji gatunku na stanowisku

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

Karta obserwacji gatunku dla stanowiska	
Kod i nazwa gatunku	<i>Cryptogramma crispa</i> zmienka górska
Kod i nazwa obszaru Natura 2000	Nazwa obszaru monitorowanego PLH020006 SOO Karkonosze
Inne formy ochrony obszarowej, w obrębie których znajduje się stanowisko	Rezerваты przyrody, parki narodowe i krajobrazowe, użytki ekologiczne, stanowiska dokumentacyjne itd. Karkonoski Park Narodowy
Nazwa stanowiska	Nazwa stanowiska monitorowanego Wielki Śnieżny Kocioł
Typ stanowiska	Referencyjne/badawcze Referencyjne
Opis stanowiska	Opis pozwalający na identyfikację stanowiska w terenie Populacja zmienki górskiej w Wielkim Śnieżnym Kotle znajduje się na piargach w wielu miejscach kotła (głównie w części południowej), nieliczne osobniki notowano w szczelinach ścian skalnych kotła
Powierzchnia stanowiska	Powierzchnia (w ha, a) 25 ha
Współrzędne geograficzne	Współrzędne geograficzne stanowiska N 50°..’...” E 015°..’...”
Wysokość n.p.m.	Wysokość (lub zakres wysokości) n.p.m. stanowiska 1380 m
Charakterystyka siedliska gatunku na stanowisku	• ogólny charakter siedliska • typ siedliska przyrodniczego (kod siedliska przyrodniczego) i zbiorowiska/zespoły roślinne w nim występujące Gołoborza i szczeliny skalne. Najlepiej zachowany w kraju i opisywany napiargowy zespół <i>Criptogrammetum crispae</i>. Populacje napiargowe zmienki górskiej związane są z siedliskiem przyrodniczym 8110 Piargi i gołoborza krzemianowe, a stanowiska naskalne z siedliskiem 8220 Ściany skalne i urwiska krzemianowe.
Informacje o gatunku na stanowisku	Syntetyczne informacje o występowaniu gatunku na stanowisku, dotychczasowe badania i inne istotne fakty. Stanowisko znane już w XIX wieku (Fiek 1881). Późniejsze informacje na temat występowania gatunku - Kuźniewski 1962 Šourek 1969, Pender 2001, Żołnierz i in. 2003, Pender, Żołnierz 2014. Największe skupienia gatunku znajdują się w południowej części Wielkiego Śnieżnego Kotła, w innych fragmentach gołoborzy obserwowano pojedyncze osobniki, ponadto odnotowano około 15 okazów w szczelinach skalnych, m. in. W Żlebie Kryształowym, Żlebie Białym.
Obserwator	Imię i nazwisko eksperta lokalnego odpowiedzialnego za stanowisko Marek Malicki
Daty obserwacji	Daty wszystkich obserwacji 12.08.2016

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

Ocena poszczególnych parametrów:

właściwy (FV) / niezadowolający (U1) / zły (U2) / nieznany (XX)

Stan zachowania gatunku na stanowisku			
Wskaźnik	Wartość wskaźnika i komentarz	Ocena	Ocena parametru
Populacja			
Liczebność	Liczba kęp: Około 480	FV	FV
Liczba (%) kęp generatywnych (z liśćmi zarodnikowymi)	Liczba (%) kęp generatywnych: Około 420 (88%)	FV	
Stan zdrowotny	Liczba kęp uszkodzonych lub zaatakowanych przez pasożyty: Nie stwierdzono występowania deformacji organów, chloroz, infekcji, patogenów grzybowych, pasożytów, żerujących owadów	FV	
Siedlisko			
Powierzchnia potencjalnego siedliska	Powierzchnia (w ha, a): 25 ha (orientacyjna powierzchnia – obejmuje cały Wielki Śnieżny Kocioł)	FV	FV
Powierzchnia zajętego siedliska	Powierzchnia (w ha, a) zasiedlonego siedliska: 4 ha (orientacyjna powierzchnia występowania piargów na dnie Wielkiego Śnieżnego Kotła, w których obserwowano prawie całą populację zmienki, a także fragmenty skał, na których obserwowano pojedyncze osobniki)	FV	
Gatunki ekspansywne	Obecność ekspansywnych gatunków rodzimych (gatunek i % pokrycia): Nie stwierdzono	FV	
Gatunki obce, inwazyjne	Obecność inwazyjnych gatunków obcych (gatunek i % pokrycia): Nie stwierdzono	FV	
Przypadki dewastacji siedliska	Obecność/Brak; opis: Brak	FV	
Perspektywy ochrony			
Perspektywy ochrony	Perspektywy utrzymania się gatunku na stanowisku w okresie 10 -12 lat, dostępności odpowiedniego siedliska, w obliczu istniejących i potencjalnych zagrożeń, a także innych informacji (np. własnych wcześniejszych danych): W perspektywie najbliższych 10 lat gatunek nie wydaje się być zagrożony na stanowisku – gatunek znajduje się w strefie ochrony ścisłej Karkonoskiego Parku Narodowego		FV

Prowadzone zabiegi ochrony czynnej i ich skuteczność	Wymienić widoczne w terenie oznaki wykonywania działań ochronnych ew. posiłkując się wiedzą zebraną w przeszłości (plany ochrony itp.) Gatunek zabezpieczony w Żywym Banku Genów Karkonoskiego Parku Narodowego	
OCENA OGÓLNA		
Ocena ogólna	Ocena ogólna jest nadawana na podstawie ocen cząstkowych określonych za pomocą parametrów „Populacja”, „Siedlisko” i „Perspektywy ochrony” zgodnie z zasadą, która mówi że jest ona równa najniższej z ocen cząstkowych. Wszystkie parametry i wskaźniki oceniono jako właściwe	FV

Lista najważniejszych oddziaływań na gatunek i jego siedlisko na badanym stanowisku (w tym użytkowanie). Należy stosować kodowanie oddziaływań zgodne z załącznikiem 5 do Instrukcji wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000 (wersja 2012.1).

Aktualne oddziaływania				
Kod	Nazwa działalności	Intensywność	Wpływ	Syntetyczny opis
G01.04	Turystyka górska, wspinaczka, speleologia	C	-	Nielegalna wspinaczka odbywająca się na skałach w Śnieżnych Kotłach
H05.01	Odpadki i odpady stałe	C	-	Obserwowano śmieci wyrzucane ze szlaku powyżej Kotłów
L04	Lawina	A	+	Częste zaburzenia hamują procesy sukcesji
M01.01	Zmiana temperatury (np. wzrost temperatury i temperatur skrajnych)	B	-	Zmiany klimatyczne – ocieplanie się klimatu wpływa niekorzystnie na ten wysokogórski, oligotermiczny gatunek (w ostatnich latach obserwuje się wzrost średnich temperatur w Karkonoszach oraz zmniejszanie się ilości opadu śniegu).

Lista czynników, które w dłuższej perspektywie czasowej mogą stanowić zagrożenie dla gatunku lub jego siedliska (przyszłe, przewidywalne oddziaływania, jak np. planowane inwestycje, zmiany w zarządzaniu i użytkowaniu, wzrastająca presja urbanizacyjna). Należy stosować kodowanie oddziaływań zgodne z załącznikiem 5 do Instrukcji wypełniania Standardowego Formularza Danych obszaru Natura 2000 (wersja 2012.1). 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
G01.04	Turystyka górska, wspinaczka, speleologia	C	-	Nielegalna wspinaczka odbywająca się na skałach w Śnieżnych Kotłach
H05.01	Odpadki i odpady stałe	C	-	Śmieci wyrzucane ze szlaku powyżej Kotłów
L04	Lawina	A	+	Częste zaburzenia hamują procesy sukcesji

M01.01	Zmiana temperatury (np. wzrost temperatury i temperatur skrajnych)	B	-	Zmiany klimatyczne – ocieplenie się klimatu wpłynie niekorzystnie na ten wysokogórski, oligotermiczny gatunek
--------	--	---	---	---

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 (z oceną liczebności w klasach: liczne, śr. liczne, rzadkie); inne wyjątkowe walory stanowiska: Wielki Śnieżny Kocioł to miejsce występowania wielu gatunków wysokogórskich, rzadkich i chronionych. Na szczególną uwagę zasługują: dzwonek karkonoski <i>Campanula bohemica</i> (średnio licznie), przytulia sudecka <i>Galium sudeticum</i> (rzadki), rzeżucha rezedolistna <i>Cardamine resedifolia</i> (rzadki), jedyne znane obecnie w Karkonoszach występowanie przetacznika alpejskiego <i>Veronica alpina</i>
Inne obserwacje	Wszelkie informacje pomocne przy interpretacji wyników, np. anomalie pogodowe Brak
Uwagi metodyczne	Wszelkie inne uwagi związane z prowadzonymi pracami. W tym przede wszystkim informacje istotne dla dalszego planowania monitoringu (metodyka prac; wskaźniki, które powinny być badane w monitoringu, optymalny czas prowadzenia badań w tym regionie itp.) Obserwowano nieznaczny wzrost liczebności populacji w porównaniu z danymi z Czerwonej Księgi Roślin Polski. Nie musi to wynikać z rzeczywistego wzrostu liczebności, ale z dokładniejszej penetracji siedliska, w tym niedostępnych rejonów (żlebów) podczas prowadzonych obecnie obserwacji oraz nieco odmiennej interpretacji pojedynczej kępy.
Gatunki inwazyjne	Należy podać polską i łacińską nazwę zaobserwowanych gatunków inwazyjnych Brak

Należy załączyć:

- zdjęcie fitosocjologiczne wykonane na powierzchni 25 m², metodą standardową Braun-Blanqueta z płatu siedliska będącego stanowiskiem monitoringowym.
- zdjęcia fotograficzne – min. 3 zdjęcia na stanowisko (widok ogólny, struktura zbiorowiska roślinnego, monitorowany gatunek) oraz wymienić autorów i datę wykonania zdjęć.
- szkic stanowiska zawierający:
 - rozmieszczenie gatunku na stanowisku;
 - zaznaczone miejsce, w którym wykonano zdjęcie fitosocjologiczne.

4. Ochrona gatunku

Zmienka górska jest objęta ścisłą ochroną gatunkową (Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r.). Trzy największe i najbardziej stabilne populacje gatunku znajdują się w Karkonoskim Parku Narodowym, w strefie ścisłej ochrony. Populacja na grupie skalnej Kotki znajduje się na granicy Karkonoskiego Parku Narodowego. Choć szlak turystyczny przebiega w pewnej odległości, to obserwuje się niekontrolowany i nielegalny ruch turystyczny, który może stanowić zagrożenie dla gatunku. Stanowisko na Wysokim Kamieniu znajduje się poza obszarami chronionymi, w pobliżu schroniska turystycznego, przy szlaku. Obserwowany jest bardzo duży ruch turystyczny w pobliżu, skała na której rośnie zmienka jest licznie odwiedzana przez turystów.

Wszystkie populacje napiargowe *Cryptogramma crispa* związane są z siedliskiem

przyrodniczym 8110 Piargi i gołoborza krzemianowe, (Mróz, Perzanowska 2004). Stanowiska naskalne z siedliskiem – 8220 Ściany skalne i urwiska krzemianowe.

W obecnej sytuacji ochrona bierna wydaje się być wystarczającą formą ochrony dla gatunku. Zaleca się zabezpieczenie populacji w hodowlach *ex situ*, w szczególności namnożenie roślin z populacji najbardziej zagrożonych (Kotki i Wysoki Kamień).

Literatura

- Čelakovsky, L. J. 1881. Prodrum der Flora von Böhmen, Bd. 4. – Prag
- Ellenberg H., Weber H. E., Düll R., Wirth V., Werner W. 2001. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Erich Goltze, Göttingen.
- Fiek, E. 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils: enthaltend die wildwachsenden, verwilderten und angebauten Phanerogamen und Gefäss-Cryptogamen. Kern. Hultén E., Fries M. 1986. Atlas of North European vascular plants north of the Tropic of Cancer. T. 1-3. Koeltz Königstein.
- Hultén E., Fries M. 1986. Atlas of Northern European Vascular Plants North of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, Königstein
- Kaźmierczakowa R. (red.) 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
- Kuźniewski E. 1962. Notatki florystyczne ze Śląska, część III. Kwartalnik Opolski, Zeszyty Przyrodnicze 2: 77-80.
- Meusel H., Jäger E., Weinert E. (red) 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora 1. Text. 2 Karten. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena.
- Mróz W., Perzanowska J. 2004. Piargi i gołoborza krzemianowe. W: J. Herbich (red.) Ściany, piargi, rumowiska skalne i jaskinie. Poradnik ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny. Ministerstwo Środowiska, Warszawa. T.4, s. 25-38.
- Pender K. 2001. *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. ex Hooker. Zmienka górska. W: R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki (red.), Polska czerwona księga roślin. Paprotniki i rośliny kwiatowe. Polska Akademia Nauk, Instytut Botaniki im. W. Szafera i Instytut Ochrony Przyrody, Kraków. s. 46-47.
- Pender K., Żołnierz L. 2014. *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. ex Hooker Zmienka górska. W: R. Kaźmierczakowa, K. Zarzycki, Z. Mirek (red.). Polska Czerwona Księga Roślin. Instytut Ochrony Przyrody Polska Akademia Nauk. Kraków. s. 51-53.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 627, z późn. zm.)
- Sádlo J. & Chytrý M. (2009): SAD01 *Cryptogrammetum crispae* Oberdorfer 1957. In: Chytrý M. (ed.), Vegetace České republiky. 2. Ruderalní, plevelová, skalní a suťová vegetace. Academia, Praha, s. 433-434.
- Šourek, J. 1969. Květena Krkonoš. Academia, Praha. s. 447.
- Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1976. Rośliny polskie. PWN Warszawa.
- Tlałka D., Rostański A. 2012. Paprotniki Polski. Atlas i klucz. Wydawnictwo Kubajak, Krzeszowice.
- Tomaselli M., Petraglia A., Rossi G., Adorni M. 2005. Contribution to the environmental ecology of *Cryptogramma crispa* (L.) R. Br. Ex Hooker in the Alps. Flora 200. s. 175-186.
- Zarzycki K., Trzcińska-Tacik H., Róžański W., Szeląg Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. W: Z. Mirek (ed.). Biodiversity of Poland, 2: 1-183. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków.
- Żołnierz, L., Wojtuń, B., Kwiatkowski, P., & Matuła, J. 2003. Ocena stanu populacji wybranych rzadkich gatunków roślin w Karkonoskim Parku Narodowym. W: Geoekologicke problémy Krkonoš. Sborn. Mez. Věd. Konf. 229-235.

Opracowanie: **Marek Malicki**