



**Główny Inspektorat
Ochrony Środowiska**

**Monitoring gatunków roślin z uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk
Natura 2000 – 2023-2025 r.**

**Sprawozdanie z monitoringu
zmienki górskiej *Cryptogramma crispera*
w Polsce w roku 2023 r.**



Fot. 1: Zmienka górska *Cryptogramma crispera* (Fot. T. Suchan)



**Sfinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej**



Spis treści

I. Informacje ogólne.....	5
1 Nazwa polska i nazwa łacińska.....	5
2 Ogólna charakterystyka monitorowanego gatunku.....	5
3 Informacja w jakich regionach biogeograficznych występuje gatunek.....	5
4 Informacja o ewentualnych zmianach w metodyce badań w stosunku do metodyki opisanej w przewodniku metodycznym.....	5
5 Informacja o ewentualnym wykorzystaniu wyników z innych projektów.....	6
6 Informacja o stanowiskach monitoringowych.....	6
II. Wyniki monitoringu zmienki górskiej <i>Cryptogramma crispa</i> w kontynentalnym regionie biogeograficznym [CON].....	8
1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym CON.....	8
1) Stan i zmiany w czasie parametru populacja w regionie biogeograficznym CON.....	8
2) Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko w regionie biogeograficznym CON.....	11
3) Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony w regionie biogeograficznym CON.....	15
4) Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny w regionie biogeograficznym CON.....	17
2 Oddziaływania i zagrożenia wykazywane na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym CON.....	19
1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym CON.....	19
2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym CON.....	20
3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym CON.....	21
4 Stosowane na badanych stanowiskach i zalecane działania ochronne dla gatunku w regionie biogeograficznym CON.....	21
III. Podsumowanie i wnioski.....	22
IV. Literatura.....	24



Monitoring gatunków roślin ze szczególnym uwzględnieniem
specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000
– 2023-2025 r.

I. INFORMACJE OGÓLNE

Koordynator główny: Adam Stebel

Koordynator krajowy: Marcin Czerny

Eksperti lokalni: Marek Malicki, Tomasz Suchan

1 Nazwa polska i nazwa łacińska

zmienka górską *Cryptogramma crispa*

2 Ogólna charakterystyka monitorowanego gatunku

Zmienka górską *Cryptogramma crispa* (Fot. 1) jest charakterystyczną paprocią w polskiej florze, cechującą się znacznym dymorfizmem zewnętrznych liści płonnych i wewnętrznych wytwarzających zarodniki (Tlałka, Rostański 2012). Z tego względu takson jest trudny do pomylenia z innymi gatunkami paproci. Zmienka jest hemikryptofitem o rozgałęzionych, płozących kłączach, przystosowanych do zasiedlania luźnoszkieletowych gleb. W Polsce występuje jedynie w Karkonoszach (cztery stanowiska) i na jednym stanowisku na skraju Gór Izerskich (Kuźniewski 1962, Šourek 1969, Pender 2001, Pender, Żołnierz 2014), najczęściej zasiedlając gołoborza krzemianowe, rzadziej szczeliny skalne (Sádlo, Chytrý 2009). Pozostały zasięg gatunku obejmuje góry Europy (Korsyka, Pireneje, Masyw Centralny, Alpy, Północne Apeniny i Góry Dynarskie), Islandię, najwyższe partie Wysp Brytyjskich i Półwysep Skandynawski (Meusel i in. 1965, Hultén, Fries 1986, Tomaselli i in. 2005).

Według Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych (Kaźmierczakowa i in. 2016) oraz według Polskiej Czerwonej Księgi Roślin (Pender, Żołnierz 2014) gatunek jest krytycznie zagrożony (CR). W Polsce podlega ochronie, jest objęty ochroną gatunkową ścisłą od 2004 roku. Gatunek nie został uwzględniony w Dyrektywie Siedliskowej. Włączony do monitoringu jako uznany za krytycznie zagrożony na terenie Polski.

3 Informacja w jakich regionach biogeograficznych występuje gatunek

Gatunek występuje w Polsce wyłącznie w regionie biogeograficznym kontynentalnym (Ryc. 1). Monitoringowi poddano pięć stanowisk, a więc wszystkie znane polskie stanowiska gatunku.

4 Informacja o ewentualnych zmianach w metodyce badań w stosunku do metodyki opisanej w przewodniku metodycznym

Badania zostały wykonane dokładnie według obowiązującej metodyki (Malicki 2017), bez jakichkolwiek modyfikacji.

5 Informacja o ewentualnym wykorzystaniu wyników z innych projektów

Podczas prac badawczych realizowanych w roku 2023 nie korzystano z wyników innych projektów. Ocena stanu ochrony gatunku przeprowadzono w oparciu o prace własne zespołu ekspertów i koordynatorów biorących udział w bieżącym cyklu monitoringowym.

6 Informacja o stanowiskach monitoringowych

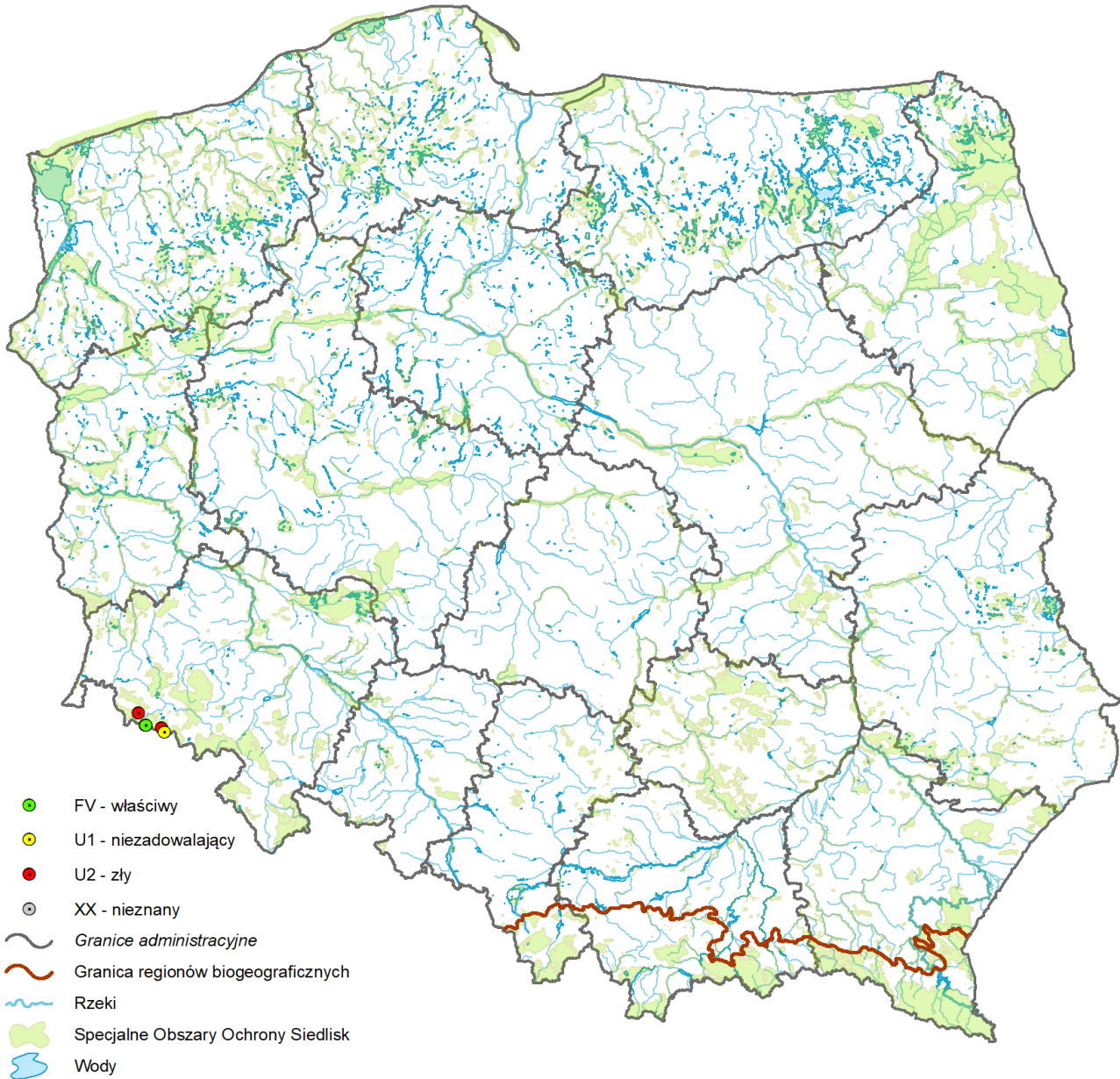
Monitoring zmienki górskiej był dotychczas realizowany (włączając w to prace przeprowadzone w roku 2023) w dwóch cyklach badań, na wszystkich pięciu znanych naturalnych stanowiskach w kraju (Tab. 1): Kopa, Mały Śnieżny Kocioł, Skały Kotki, Wielki Śnieżny Kocioł – położone w Karkonoszach oraz Wysoki Kamień zlokalizowane na skraju Gór Izerskich. Zamieszczona pod tabelą rycina (Ryc. 1) pokazuje położenie monitorowanych stanowisk. Na mapie tej przedstawiono także ocenę ogólną stanu ochrony gatunku stwierdzoną w trakcie ostatniego cyklu badań (lata 2023-2025).

Tab. 1: Liczba stanowisk zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* badanych w poszczególnych cyklach monitoringowych.

Cykl badań	Rok/lata badań	Liczba monitorowanych stanowisk			Liczba usuniętych stanowisk, w tym z przyczyn merytorycznych*			Liczba stanowisk dodanych			Liczba niemonitorowanych (i nieusuniętych)		
		ALP	CON	RAZEM	ALP	CON	RAZEM	ALP	CON	RAZEM	ALP	CON	RAZEM
Cykl I 2006-2008													
Cykl II 2009-2011													
Cykl III 2013-2014													
Cykl IV 2015-2018	2016		5	5									
Cykl V 2020-2021													
Cykl VI 2023-2025	2023		5	5									

*) zapisana w formie proporcji: liczba wszystkich usuniętych stanowisk/liczba stanowisk usuniętych ze względów merytorycznych

ALP – region biogeograficzny alpejski,
CON – region biogeograficzny kontynentalny



Ryc. 1: Rozmieszczenie stanowisk zmienki górskiej *Cryptogramma crispera* monitorowanych w 2023 roku.

II. WYNIKI MONITORINGU ZMIENKI GÓRSKIEJ *CRYPTOGRAMMA CRISPA* W KONTYNETALNYM REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM [CON]

1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym CON

1) Stan i zmiany w czasie parametru populacja w regionie biogeograficznym CON

Dla zmienki górskiej parametr stan populacji oceniany jest poprzez badanie dwóch wskaźników kardynalnych: liczebności populacji i stanu zdrowotnego osobników. Wskaźnikiem uzupełniającym jest liczba (%) kęp generatywnych (z liśćmi zarodnikowymi).

WSKAŹNIKI KARDYNALNE

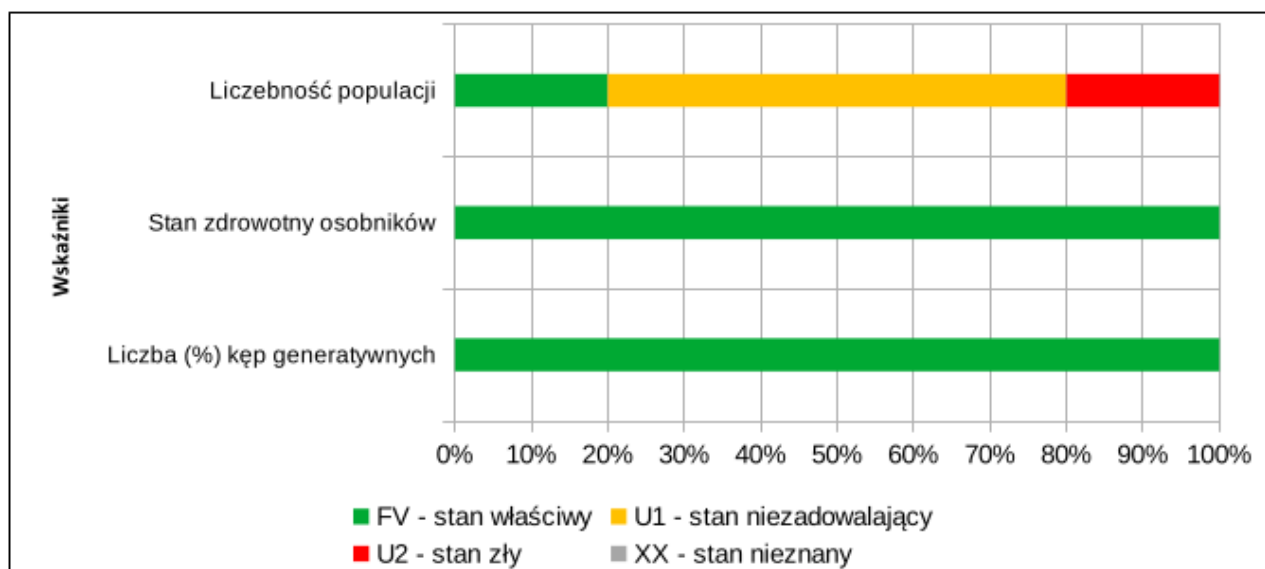
Liczebność populacji: Liczebność oceniono na FV (stan właściwy) na stanowisku w Wielkim Śnieżnym Kotle, najbogatszej populacji gatunku, liczącej aktualnie 780 kęp. Stanowiska na Kopie, w Małym Śnieżnym Kotle oraz na Skałach Kotki, liczące odpowiednio 29, 12 i 11 kęp, oceniono na U1 (stan niezadowolający). Stanowisko na Wysokim Kamieniu liczy tylko jednego osobnika, w związku z czym stan wskaźnika został oceniony jako zły (ocena U2) (Tab. 2, Ryc. 2).

Tab. 2: Wartości i oceny wskaźnika kardynalnego parametru stan populacji: liczebność zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* na poszczególnych stanowiskach monitorowanych w roku 2023 w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

Lp.	Nazwa stanowiska	Liczebność populacji (liczba kęp)	Ocena wskaźnika
1.	Kopa	29	U1
2.	Mały Śnieżny Kocioł	12	U1
3.	Skały Kotki	11	U1
4.	Wielki Śnieżny Kocioł	780	FV
5.	Wysoki Kamień	1	U2
Razem		833	FV – 1 U1 – 3 U2 – 1

W porównaniu z badaniami przeprowadzonymi w poprzednim cyklu w roku 2016 zaobserwowano zwiększenie liczebności populacji na wszystkich stanowiskach zlokalizowanych w Karkonoszach. Na stanowisku Skały Kotki w roku 2016 odnotowano 6 kęp, a w 2023 roku 11. Spowodowało to podniesienie oceny wskaźnika do U1. Na stanowiskach na Kopie (poprzednio 17 kęp) i w Małym Śnieżnym Kotle (10 kęp zinwentaryzowanych w roku 2016) zaobserwowane zwiększenie liczebności nie skutkowało przekroczeniem progu 50 osobników na stanowisko – stąd zachowano poprzednią ocenę U1. Znaczący wzrost liczebności odnotowano na najbogatszym stanowisku gatunku w Polsce (Wielki Śnieżny Kocioł), gdzie w poprzednim cyklu badań stwierdzono występowanie około 480 kęp zmienki górskiej.

Na ostatnim, najmniej licznym, monitorowanym stanowisku położonym na skraju Gór Izerskich (Wysoki Kamień) w roku 2016, podobnie jak w ostatnim cyklu badań, odnotowano tylko jedną kępę monitorowanego gatunku, wobec czego utrzymano złą ocenę omawianego wskaźnika (U2).



Ryc. 2: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru populacja dla stanowisk zmienki górskiej *Cryptogramma crispa*, które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

Stan zdrowotny osobników: Stan zdrowotny wszystkich populacji monitorowanych w roku 2023 oceniono jako właściwy (FV) (Ryc. 2). Nie zaobserwowano chorób, pasożytów bądź uszkodzenia czy zgryzania osobników. Wszystkie okazy znajdowały się w dobrej kondycji zdrowotnej. Podobny stan stwierdzono w poprzednim cyklu badań.

WSKAŹNIK UZUPEŁNIAJĄCY

Liczba (%) kęp generatywnych: Na wszystkich stanowiskach utrzymano ocenę FV (Ryc. 2) – bez zmian w stosunku do roku 2016. Na czterech stanowiskach kępy generatywne stanowiły 100% odnalezionych osobników, poza największym stanowiskiem w Wielkim Śnieżnym Kotle, gdzie liczyły 95% osobników (743 kępy generatywne z 780).

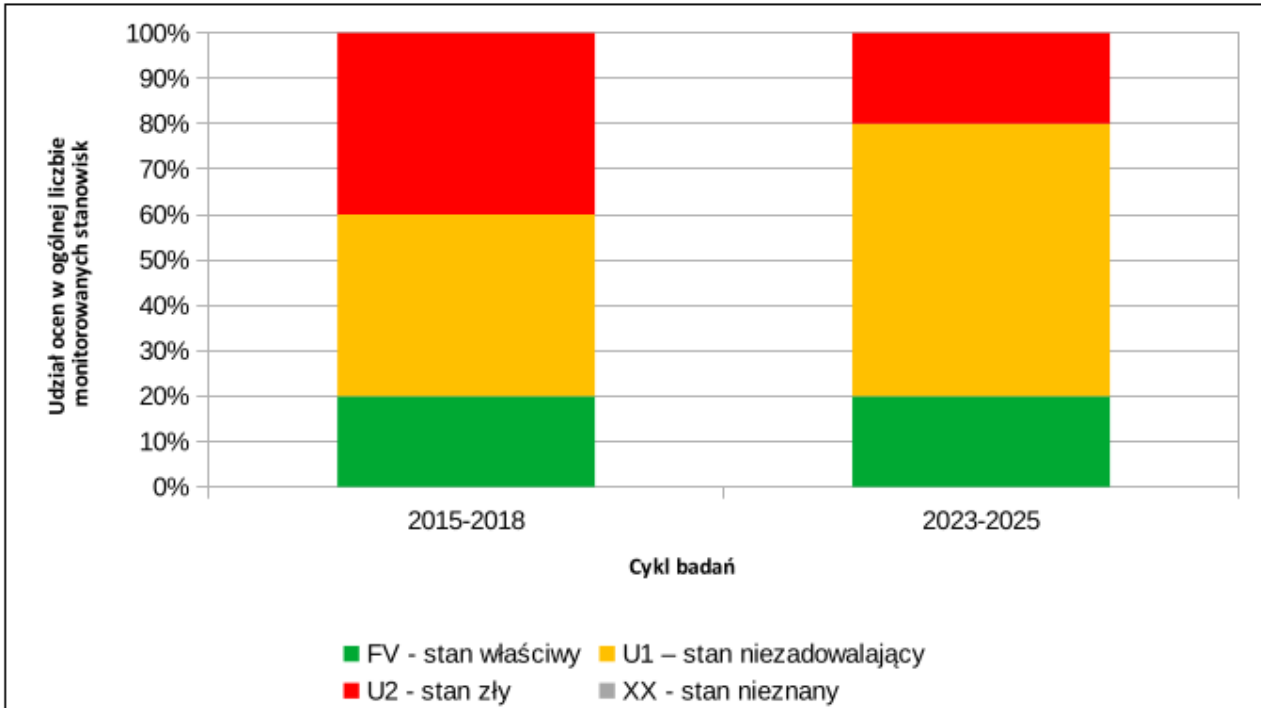
OCENA PARAMETRU POPULACJA

O ocenie stanu populacji zmienki górskiej zaważył wskaźnik kardynalny liczebność populacji, ponieważ drugi ze wskaźników kardynalnych, stan zdrowotny osobników, był określony jako właściwy (FV) na wszystkich monitorowanych stanowiskach.

Jedynie na stanowisku Wielki Śnieżny Kocioł stan populacji określono jako właściwy (FV). Na pozostałych powierzchniach liczebności populacji były o wiele mniejsze, co zaważyło na ocenie U1 na stanowiskach w Małym Śnieżnym Kotle, na Kopie i na Skałach Kotki oraz ocenie złej (U2) na Wysokim Kamieniu – najmniej liczonym stanowisku gatunku.

Na podstawie wyników monitoringu z pięciu stanowisk (czyli wszystkich występujących na terenie Polski) w roku 2023 stan parametru populacja zmienki górskiej w regionie biogeograficznym kontynentalnym oceniono jako właściwy (FV). Wprawdzie stan populacji gatunku tylko na jednym stanowisku oceniono jako FV, w Wielkim Śnieżnym Kotle, ale stanowisko to określono jako referencyjne, w związku z czym o ocenie stanu populacji zmienki górskiej w regionie kontynentalnym zdecydowała ocena największego, głównego stanowiska gatunku w Polsce.

Podobnie stan populacji monitorowanego gatunku oceniono w poprzednim cyklu badań. Również wówczas zdecydowano, że o ocenie omawianego parametru zdecyduje ocena najbogatszego stanowiska gatunku w Polsce, pomimo że w roku 2016 złą ocenę stanu parametru populacja stwierdzono na dwóch stanowiskach (a nie jak ostatnio na jednym). Poza najmniejszą populacją gatunku na Wysokim Kamieniu, ocenę U2 w roku 2016 raportowano także na stanowisku Skały Kotki. Powyższe dowodzi, że stan populacji zmienki górskiej w regionie kontynentalnym uległ poprawie od ostatniego cyklu badań, gdyż poprawił się rozkład ocen omawianego parametru, co wynika ze wzrostu liczebności gatunku na wszystkich stanowiskach zlokalizowanych w Karkonoszach (Ryc. 3). Podkreślić należy również znaczny (ponad 60%) wzrost liczebności zmienki na stanowisku referencyjnym w Wielkim Śnieżnym Kotle.



Ryc. 3: Rozkład ocen stanu populacji na stanowiskach monitoringowych zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) badanych w kolejnych cyklach.

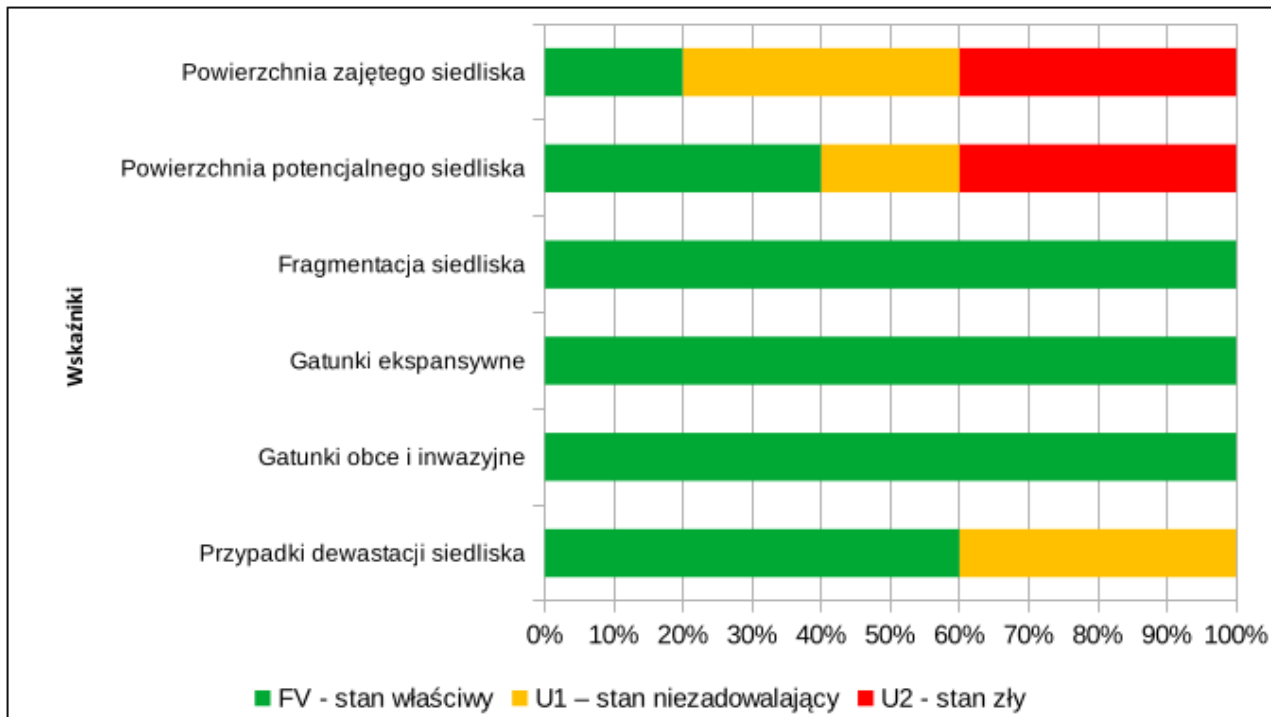
2) Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko w regionie biogeograficznym CON

Dla zmienki górskiej parametr stan siedliska oceniany jest poprzez badanie jednego wskaźnika kardynalnego: powierzchni zajętego siedliska. Wskaźnikami uzupełniającymi są: powierzchnia potencjalnego siedliska, fragmentacja siedliska, gatunki ekspansywne, gatunki obce/inwazyjne, przypadki dewastacji siedliska.

WSKAŹNIK KARDYNALNY

Powierzchnia zajętego siedliska: Na stanowisku w Wielkim Śnieżnym Kotle populacja występuje na dużej (około 4 ha) powierzchni, stąd parametr oceniono na FV. W Małym Śnieżnym Kotle oraz na Kopie obszar występowania jest znacznie mniejszy (odpowiednio 490 m² oraz 200 m²), co zdecydowało o niezadowolającej ocenie wskaźnika (U1). Na stanowiskach Skały Kotki i Wysoki Kamień występowanie roślin ograniczone jest do pojedynczych szczelin skalnych (powierzchnię zajętego siedliska oszacowano odpowiednio na 2 m² oraz 0,01 m²), co wymusiło złą ocenę (U2) (Ryc. 4). Ocena wskaźnika na poszczególnych stanowiskach nie zmieniła się w porównaniu z rokiem 2016. Także wartości rejestrowanej powierzchni zajętego siedliska nie uległy zmianie,

pomimo różnych wielkości wskaźnika raportowanych na stanowiskach Mały Śnieżny Kocioł oraz Wysoki Kamień w cyklach 2015-2018 oraz 2023-2025. Zmiany te są jednak prawdopodobnie pozorne i wynikają z większej dokładności pomiaru wykonanej w ostatnim cyklu badawczym.



Ryc. 4: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru siedlisko dla stanowisk zmienki górskiej *Cryptogramma crispa*, które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

POZOSTAŁE WSKAŹNIKI

Powierzchnia potencjalnego siedliska: Jako właściwy (FV) oceniono stan omawianego wskaźnika w ostatnim cyklu badań na dwóch monitorowanych stanowiskach: Mały Śnieżny Kocioł oraz Wielki Śnieżny Kocioł. W obu przypadkach potencjalnym siedliskiem jest cały obszar kotła, którego wielkość oszacowano odpowiednio na 10 ha oraz 25 ha. Na Kopie potencjalne siedlisko obejmuje dwa gołoborza o powierzchni 1,8 i 1,5 ara (łącznie 3,3 ara), co zdecydowało o niezadawalającej ocenie wskaźnika (U1). Najmniejsze potencjalne siedliska, oba ocenione na U2, znajdują się na Wysokim Kamieniu (ok. 20 m²) i Skałach Kotki (ok. 50 m²).

Powierzchnie potencjalnych siedlisk na poszczególnych stanowiskach, a co za tym idzie także oceny wskaźnika nie zmieniły się w stosunku do poprzednich obserwacji.

Fragmentacja siedliska: Na żadnym z monitorowanych stanowisk nie zaobserwowano fragmentacji siedliska, w związku z czym wszędzie stan wskaźnika oceniono jako właściwy (FV) (Ryc. 4). Ocena wskaźnika nie zmieniła się w stosunku do roku 2016.

Gatunki ekspansywne: W badaniach przeprowadzonych w roku 2023 jedynie na Kopie stwierdzono niewielkie pokrycie roślin ekspansywnych – trzcinnika owłosionego *Calamagrostis villosa* (1%) i borówki czernicy *Vaccinium myrtillus* (4%). Jednak ich łączne pokrycie szacowane na 5% jest niższe niż określone w metodyce (Malicki 2017) wartości progowe, wobec czego stan omawianego wskaźnika, podobnie jak na wszystkich pozostałych stanowiskach, na których nie notowano gatunków ekspansywnych, oceniono jako właściwy (FV) (Ryc. 4). W podobny sposób oceniono wskaźnik w poprzednim cyklu badań. Wówczas także na stanowisku Kopa stwierdzono te same gatunki ekspansywne o podobnym pokryciu. O poprawie stanu siedliska rozpatrywanego pod kątem występowania gatunków ekspansywnych świadczy fakt, że w roku 2016 zanotowano także presję wywieraną na monitorowany gatunek ze strony borówki czernicy *Vaccinium myrtillus*, śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* oraz trzcinnika owłosionego *Calamagrostis villosa* na stanowisku Mały Śnieżny Kocioł. W miejscu tym w roku 2023 nie stwierdzono występowania gatunków ekspansywnych.

Gatunki obce i inwazyjne: W trakcie realizacji badań monitoringowych w obu cyklach na wszystkich stanowiskach nie stwierdzono występowania gatunków obcych, inwazyjnych, co zadecydowało o właściwej ocenie wskaźnika (FV) (Ryc. 4).

Przypadki dewastacji siedliska: Stanowiska w Wielkim i Małym Śnieżnym Kotle oraz na Kopie leżą z dala od szlaków turystycznych i nie zaobserwowano na nich dewastacji siedliska (ocena właściwa wskaźnika – FV). Na stanowisku Skały Kotki nie odnotowano bezpośredniej dewastacji siedliska, ale miejsce poddane jest nielegalnej presji turystycznej ze względu na łatwą jego dostępność. W najbliższym sąsiedztwie widoczne były oznaki wyraźnej ingerencji antropogenicznej (śmieci oraz ślady palenia ogniska). Stanowisko na Wysokim Kamieniu jest licznie odwiedzane przez turystów, okolice są zaśmiecanie, a na sąsiedniej działce znajduje się prywatne schronisko turystyczne. Ze względu na przywołane obserwacje stan wskaźnika na obu stanowiskach oceniono jako niezadowalający (U1) (Ryc. 4). Stwierdzona sytuacja może budzić pewne zaniepokojenie, zwłaszcza, że na obu stanowiskach populacje monitorowanego gatunku są najmniej liczne, w związku z czym także najbardziej narażone. Stan omawianego wskaźnika i jego oceny na poszczególnych stanowiskach nie uległy zmianie w stosunku do badań przeprowadzonych w roku 2016.

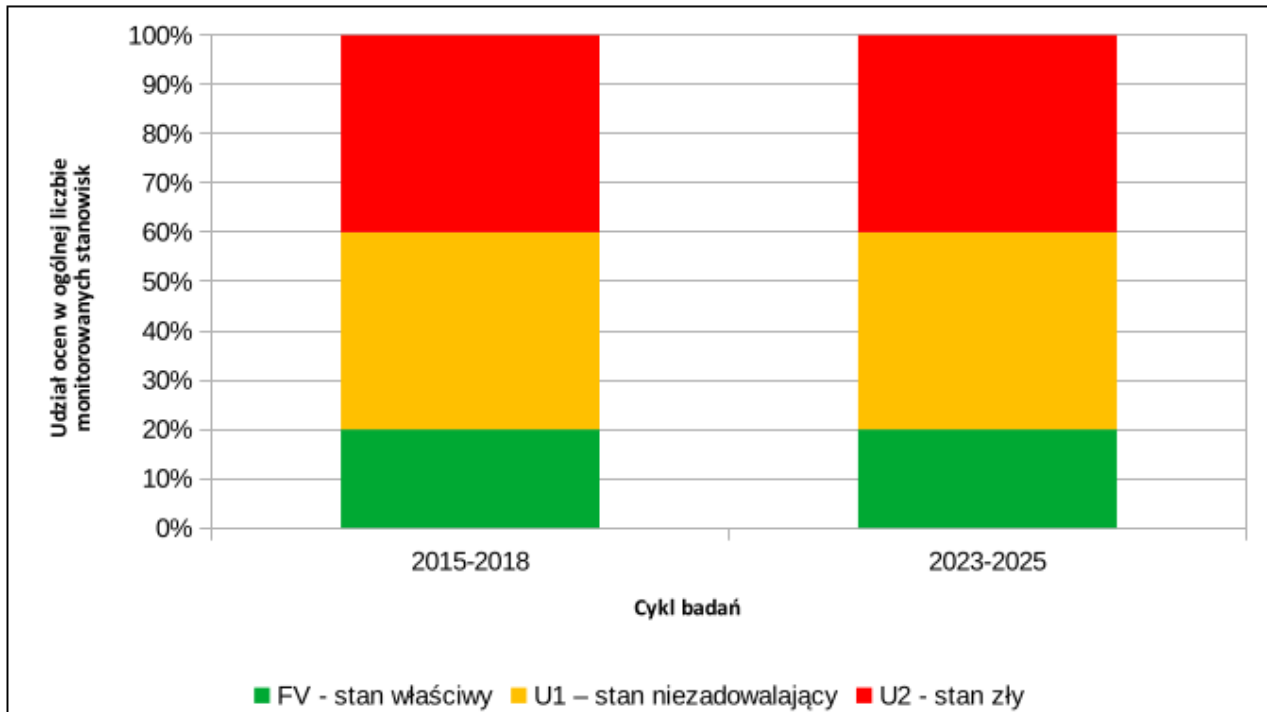
OCENA PARAMETRU SIEDLISSKO

O ocenie stanu siedliska na poszczególnych stanowiskach zdecydowała ocena wskaźnika kardynalnego powierzchnia zajętego siedliska. W związku z tym jedynie na stanowisku Wielki Śnieżny Kocioł stan siedliska określono jako właściwy (FV). Także wszystkie pozostałe wskaźniki stanu siedliska oceniono na przedmiotowym stanowisku jako właściwe.

Na pozostałych stanowiskach powierzchnia zajętego siedliska jest o wiele mniejsza, co zaważyło na ocenie U1 dla stanowisk w Małym Śnieżnym Kotle (pomimo właściwej oceny wskaźnika powierzchnia potencjalnego siedliska na tym stanowisku) i na Kopie oraz U2 na Skałach Kotki i Wysokim Kamieniu. Na stanowiskach Kopa, Skały Kotki i Wysoki Kamień powierzchnię potencjalnego siedliska oceniono tak samo jak wskaźnik kardynalny. Dodatkowo na stanowiskach Skały Kotki i Wysoki Kamień wskaźnik opisujący przypadki dewastacji siedliska był oceniany na U1, co wzmacniało ocenę parametru na tych stanowiskach.

Na podstawie wyników monitoringu z pięciu stanowisk (czyli wszystkich występujących na terenie Polski) w roku 2023 stan parametru stan siedliska zmienki górskiej w regionie biogeograficznym kontynentalnym oceniono jako właściwy FV. Wprawdzie stan siedliska gatunku tylko na jednym stanowisku oceniono jako FV, w Wielkim Śnieżnym Kotle, ale stanowisko to określono jako referencyjne, w związku z czym, podobnie jak w przypadku oceny parametru populacja, o ocenie stanu siedliska zmienki górskiej w regionie kontynentalnym zdecydowała ocena największego, głównego stanowiska gatunku w Polsce.

Podobnie stan siedliska monitorowanego gatunku oceniono w poprzednim cyklu badań. Również wówczas zdecydowano, że o ocenie omawianego parametru zdecyduje ocena najbogatszego stanowiska gatunku w Polsce, pomimo tego, że w roku 2016, podobnie jak w roku 2023, niezadowolającą (U1) ocenę stanu parametru siedlisko stwierdzono na dwóch stanowiskach, a złą (U2) na dwóch dalszych. Rozkład ocen parametru siedlisko w obu przeprowadzonych cyklach badań na poszczególnych stanowiskach nie zmienił się (Ryc. 5).



Ryc. 5: Rozkład ocen stanu siedliska na stanowiskach monitoringowych zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) badanych w kolejnych cyklach.

3) Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony w regionie biogeograficznym CON

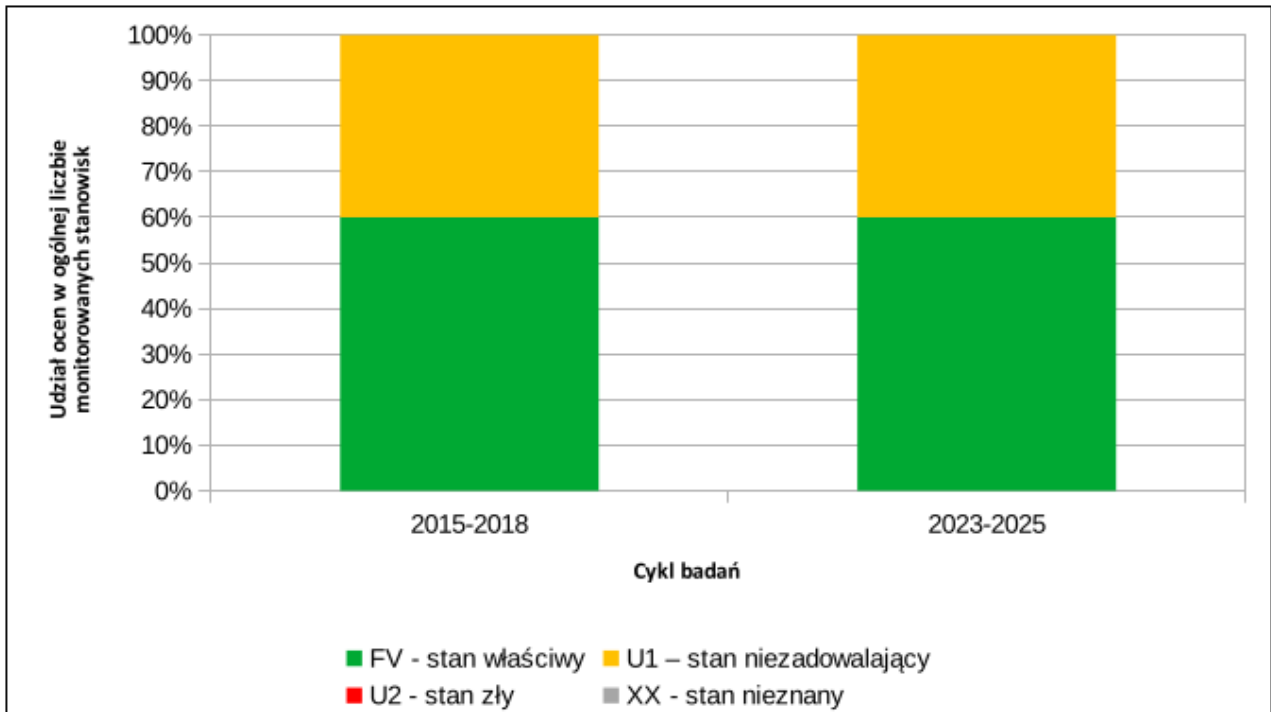
Ocena parametru perspektywy ochrony jest oceną ekspercką opierającą się na stanie dwóch poprzednich parametrów: stanu populacji i stanu siedliska, z uwzględnieniem stwierdzanych oddziaływań i prognozowanych zagrożeń.

Perspektywy ochrony zmienki górskiej w regionie biogeograficznym kontynentalnym określono jako właściwe, ponieważ zdecydowana większość osobników znajduje się w strefie ochrony ścisłej Karkonoskiego Parku Narodowego (KPN). Na największym stanowisku w Wielkim Śnieżnym Kotle perspektywy ochrony są właściwe (FV) zarówno z uwagi na dużą liczebność populacji, jak i rzeczywistą oraz potencjalną powierzchnię siedliska (duża dostępność siedlisk). Nie występują tam również oddziaływania mogące negatywnie wpływać na populację, a zachowanie gatunku w perspektywie 10-12 lat jest niemal pewne. O dobrej kondycji gatunku na tym stanowisku świadczy także znaczny wzrost liczebności populacji zanotowany pomiędzy dwoma badaniami monitoringowymi.

Na dwóch kolejnych stanowiskach – Małym Śnieżnym Kotle i Kopie populacje wprowadzie są znacznie mniej liczebne i zajmują mniejszą powierzchnię, jednak ze względu na brak negatywnych oddziaływań o dużej intensywności i oddalenie od szlaków turystycznych perspektywy ochrony również oceniono na FV. Na obu tych stanowiskach zaobserwowano także zwiększenie liczebności populacji w stosunku do roku 2016. Zachowanie gatunku na obu stanowiskach w perspektywie 10-12 lat jest prawie pewne – stanowiska są położone w strefie ochrony ścisłej KPN, ponadto nie zmniejsza się ilość siedlisk dostępnych do potencjalnej kolonizacji. Wskazywane zagrożenie związane z ocieplaniem się klimatu w perspektywie 10-12 lat nie powinno wpłynąć znacząco negatywnie na gatunek.

Na dwóch najmniejszych stanowiskach – Skałach Kotki i Wysokim Kamieniu w perspektywie najbliższych 10-12 lat gatunek może być zagrożony w związku z bardzo liczną penetracją terenu i możliwością dewastacji siedliska. Z drugiej strony liczebność populacji na Skałach Kotki zwiększyła się od 2016 roku, a na Wysokim Kamieniu utrzymuje swoją skrajnie małą liczebność od lat. Z tego względu perspektywy ochrony na obu stanowiskach określono jako U1.

W porównaniu do monitoringu w 2016 roku nie nastąpiła zmiana oceny analizowanego parametru na stanowiskach i w skali regionu biogeograficznego (Ryc. 6).



Ryc. 6: Rozkład ocen stanu perspektyw ochrony na stanowiskach monitoringowych zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) badanych w kolejnych cyklach.

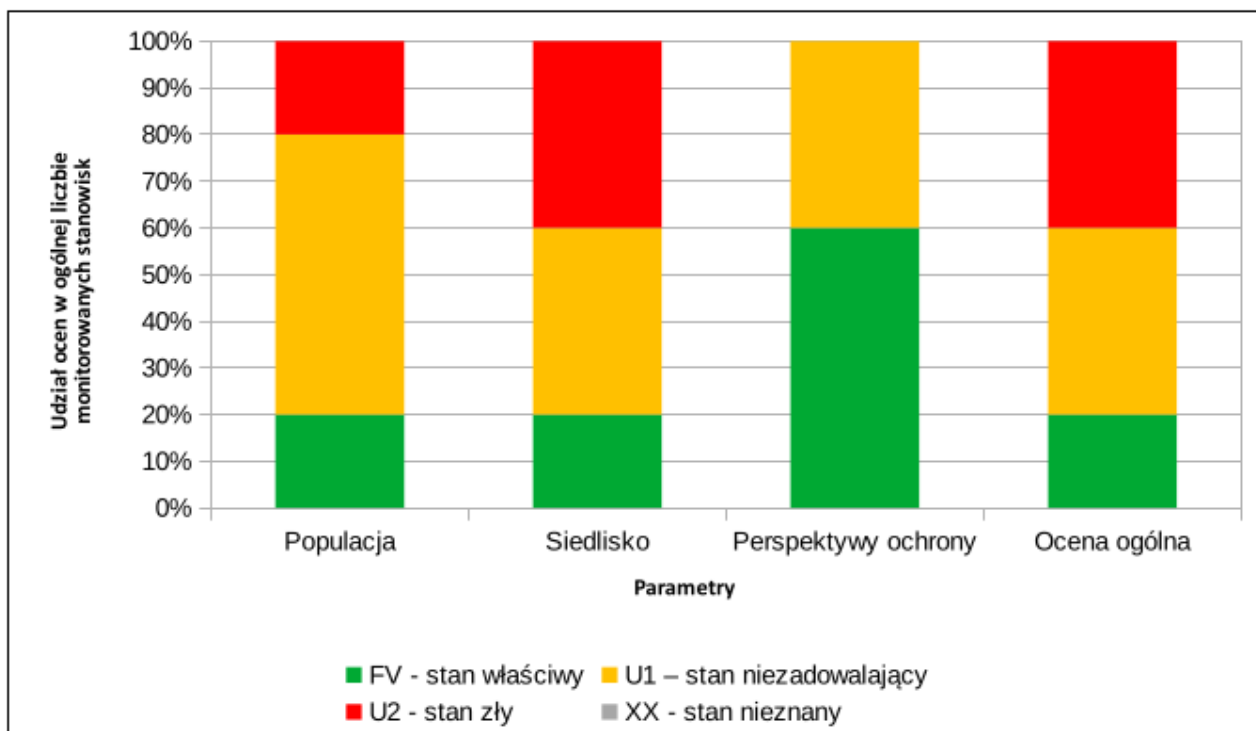
4) Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny w regionie biogeograficznym CON

Przeprowadzony w 2023 roku monitoring zmienki górskiej wykazał właściwy (FV) stan ochrony gatunku w rejonie kontynentalnym. Mimo tego, że ocenę ogólną U1 wystawiono dwóm stanowiskom, a U2 innym dwóm, o ogólnej ocenie zdecydował właściwy stan największego stanowiska w Wielkim Śnieżnym Kotle (stanowisko referencyjne) oraz ogólnie właściwe perspektywy ochrony większości populacji (Tab. 3, Ryc. 7).

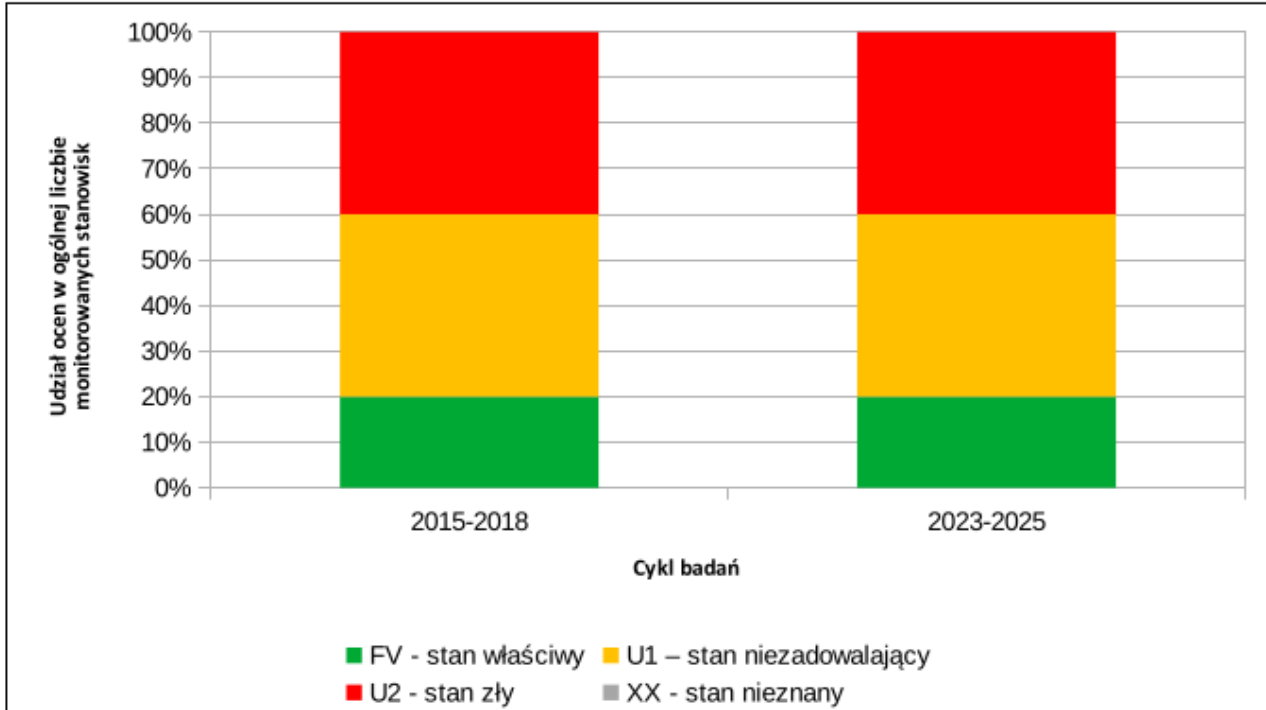
W porównaniu do monitoringu z 2016 roku stan ochrony w regionie nie uległ zmianie i pozostaje właściwy (FV). Pozytywnie dla zachowania populacji zmienki górskiej rokuje zwiększanie się liczebności części stanowisk. Rozkład ocen stanu ochrony gatunku w obu przeprowadzonych cyklach badań na poszczególnych stanowiskach (Ryc. 8) również nie uległ zmianie.

Tab. 3: Zestawienie ocen parametrów i stanu ochrony zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* wg stanowisk monitorowanych w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w roku 2023.

Lp.	Nazwa stanowiska	Ocena stanu populacji				Ocena stanu siedliska				Ocena perspektyw ochrony				Ocena ogólna (= Stan ochrony)			
		FV	U1	U2	XX	FV	U1	U2	XX	FV	U1	U2	XX	FV	U1	U2	XX
1	Wielki Śnieżny Kocioł	FV				FV				FV				FV			
2	Mały Śnieżny Kocioł		U1				U1			FV					U1		
3	Kopa		U1				U1			FV					U1		
4	Skały Kotki		U1					U2			U1					U2	
5	Wysoki Kamień			U2				U2			U1					U2	
Razem:		1	3	1	0	1	2	2	0	3	2	0	0	1	2	2	0



Ryc. 7: Rozkład ocen parametrów i oceny ogólnej dokonanych na stanowiskach monitoringowych zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w 2023 roku.



Ryc. 8: Rozkład ocen stanu ochrony zmienki górskiej *Cryptogramma crispa* na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w kolejnych cyklach badań.

2 Oddziaływania i zagrożenia wykazywane na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym CON

1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym CON

Dla większości stanowisk zmienki górskiej w rejonie kontynentalnym określono oddziaływanie polegające na nielegalnej wspinaczce na skałach (wszystkie stanowiska oprócz Kopy) – „G01.04 turystyka górską, wspinaczka, speleologia”. Szczególnie najmniej liczne stanowiska – Kotki i Wysoki Kamień – charakteryzują się łatwym dostępem, który sprzyja takiej aktywności, wobec czego intensywność omawianego oddziaływania oceniono tu jako wysoką. Stanowiska w Śnieżnych Kotłach są zdecydowanie mniej narażone na ten czynnik (intensywność niska), ponieważ znajdują się w strefie ochrony ścisłej KPN, dość daleko od szlaków. Pomimo tego sporadycznie obserwuje się nielegalną penetrację terenu przez wspinaczy i turystów. Omawiane oddziaływanie ma negatywny wpływ na monitorowany gatunek.

Na wszystkich monitorowanych stanowiskach odnotowano negatywne oddziaływanie „M01.010 zmiana temperatury (np. wzrost temperatury i temperatur skrajnych)”, które wynika z ocieplania się klimatu, co najprawdopodobniej wpłynie niekorzystnie na zmienkę będącą gatunkiem

wysokogórskim, oligotermicznym. I chociaż wydłużenie sezonu wegetacyjnego w najwyższych partiach gór może obecnie sprzyjać reprodukcji i zwiększaniu się populacji gatunku w zbiorowiskach napiargowych kotłów polodowcowych, to w dłuższej perspektywie czasowej piargi i rumowiska skalne mogą być zarastane przez gatunki silnie konkurencyjne. Na trzech stanowiskach oddziaływanie zostało ocenione jako bardziej intensywne (B), ponieważ w ekosystemach wysokogórskich przebiega ono wyraźniej i przynosi szybciej zauważalne efekty. Na dwóch pozostałych stanowiskach (Wysoki Kamień oraz Skały Kotki) intensywność oddziaływania oceniono jako niską.

W Wielkim i Małym Śnieżnym Kotle obserwowano kolejne negatywne oddziaływanie, jakim są obserwowane na stanowiskach śmieci, nawiewane ze szlaku usytuowanego powyżej Kotłów – oddziaływanie „H05.01 odpadki i odpady stałe”. Intensywność tego zjawiska oceniono jako niedużą.

Na stanowiskach wysokogórskich (Wielki i Mały Śnieżny Kocioł oraz Kopa) obserwowane są zejścia lawin (kod oddziaływania L04). Jest to oddziaływanie pozytywne, gdyż dzięki częstym zaburzeniom gatunek utrzymuje się na stanowisku poprzez powstrzymanie sukcesji i utrzymanie roślinności o charakterze pionierskim. Intensywność oddziaływania jest wyraźnie skorelowana z położeniem stanowiska – na Wielkim Śnieżnym Kotle oceniono ją jako wysoką, na Małym Śnieżnym Kotle jest średnia, a na Kopie niska.

Wykazane oddziaływania, ich wpływ i intensywność nie uległy zmianie od ostatniego monitoringu z 2016 roku.

2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym CON

Przewidywane zagrożenia utożsamiono z negatywnymi oddziaływaniami omówionymi powyżej. Potencjalne zagrożenia może stanowić ewentualny wzrost intensywności obecnych zagrożeń (oddziaływań) lub wystąpienie innych, nowych, które kryją się pod tym samym kodem, a także zachodzenie negatywnych zmian (dalsze ocieplenie się klimatu lub anomalie pogodowe).

Zagrożenie „G01.04 turystyka góraska, wspinaczka, speleologia” określono dla wszystkich monitorowanych stanowisk, za wyjątkiem Kopy.

Zagrożenie „M01.010 zmiana temperatury (np. wzrost temperatury i temperatur skrajnych)” wykazano również na wszystkich monitorowanych stanowiskach, jednak w przypadku tego zagrożenia nie dotyczy to stanowiska Skały Kotki.

Zagrożenie „H05.01 odpadki i odpady stałe” odnotowano na obu stanowiskach zlokalizowanych w Śnieżnym Kotle.



Wykazane zagrożenia nie uległy zmianie od ostatniego monitoringu z 2016 roku.

3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym CON

Badania prowadzone w obu cyklach monitoringu nie wykazały występowania gatunków obcych, inwazyjnych na żadnym ze stanowisk.

4 Stosowane na badanych stanowiskach i zalecane działania ochronne dla gatunku w regionie biogeograficznym CON

Na żadnym ze stanowisk zmienki górskiej w regionie kontynentalnym nie prowadzi się czynnej ochrony. Ochrona bierna sprowadza się tylko do ochrony zapewnianej w ramach planu ochrony Karkonoskiego Parku Narodowego oraz sieci obszarów Natura 2000, w granicach których znajdują się monitorowane stanowiska. Kontynuacja ochrony biernej wydaje się w tej chwili najbardziej właściwa. W przypadku dwóch najmniej licznych stanowisk (Wysoki Kamień oraz Skały Kotki) wskazane byłoby zabezpieczenie puli genowej w hodowlach *ex situ*.

III. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2023 roku wykonano monitoring pięciu stanowisk zmienki górskiej, czyli całości polskich populacji gatunku, wszystkich występujących w rejonie kontynentalnym. Stan ochrony gatunku określono jako właściwy (FV) ze względu na właściwy stan populacji, siedliska i perspektyw ochrony w miejscu najliczniejszego występowania gatunku, czyli na referencyjnym stanowisku Wielki Śnieżny Kocioł.

Cztery populacje gatunku znajdują się w Karkonoskim Parku Narodowym, w tym trzy największe i najbardziej stabilne w strefie ścisłej ochrony. Najliczniejsza z nich (prawie 800 osobników) umiejscowiona jest w Wielkim Śnieżnym Kotle, gdzie tworzy napiargowe zbiorowisko *Cryptogrammetum crispae*. Stanowisko to uzyskało status referencyjnego. Pozostałe (Mały Śnieżny Kocioł i Kopa) są zdecydowanie mniej liczne – odpowiednio 29 i 12 kęp. Na obu stanowiskach stwierdzono zwiększenie liczebności gatunku w porównaniu z rokiem 2016.

Dwa pozostałe stanowiska są o wiele bardziej narażone na wyginięcie, ponieważ są najmniej liczne (jeden osobnik na Wysokim Kamieniu i 11 na Kotkach – tu jednak odnotowano wzrost liczebności populacji w stosunku do roku 2016). Grupa skalna Kotki znajduje się na granicy Karkonoskiego Parku Narodowego w dość dużym oddaleniu od szlaku, jednak nie na tyle dużym, aby ograniczyć niekontrolowany i nielegalny ruch turystyczny na tę atrakcyjną formację skalną. Obserwuje się liczne grupy ludzi wchodzących na kompleks granitowych skał, w szczeliny których rośnie monitorowany gatunek. Stanowisko na Wysokim Kamieniu jest jeszcze bardziej narażone ze względu na niekontrolowany ruch turystyczny, ponieważ znajduje się w najbliższym sąsiedztwie szlaku turystycznego, w pobliżu prywatnego schroniska turystycznego. Jest to tym bardziej niepokojące, że populacja zmienki na tym stanowisku jest skrajnie nieliczna (aczkolwiek stosunkowo stabilna).

Wszystkie populacje gatunku cechowały się wysoką zdrowotnością roślin oraz dużym udziałem osobników wytwarzających zarodniki (na większości populacji 100% osobników wytwarzało zarodniki).

Wnioski:

Wydaje się, że wydłużenie sezonu wegetacyjnego w najwyższych partiach gór może obecnie sprzyjać reprodukcji i zwiększaniu się populacji gatunku w zbiorowiskach napiargowych kottów polodowcowych. Jednakże w dłuższej perspektywie czasowej piargi i rumowiska skalne mogą być zarastane przez gatunki silnie konkurencyjne, takie jak: borówka czarna *Vaccinium myrtillus*,

śmiałek darniowy *Deschampsia caespitosa* czy trzcinnik owłosiony *Calamagrostis villosa*, a nawet kosodrzewinę *Pinus mugo*. Rośliny te będą wypierać wrażliwą na konkurencję zmienkę górską. Choć w obecnej sytuacji ochrona bierna wydaje się być jeszcze wystarczającą formą ochrony dla gatunku, to należy podjąć działania, które w przyszłości pozwolą efektywnie chronić poszczególne populacje. Z tego powodu zaleca się:

- Wykonanie badań zmienności genetycznej wewnątrz populacji oraz pomiędzy nimi. Dane te pozwolą we właściwy sposób podejmować decyzje dotyczące zabezpieczenia ochrony *ex situ*, aby zachować jak największą zmienność genetyczną gatunku w Polsce.
- Opracowanie metod hodowli *in vitro* dla tego gatunku.
- Wskazane jest również założenie hodowli *ex situ* oraz zabezpieczenie poprzez krioprezervację populacji najbardziej zagrożonych (Kotki i Wysoki Kamień).

IV. LITERATURA

1. Hultén E., Fries M. 1986. Atlas of Northern European Vascular Plants North of the Tropic of Cancer. Koeltz Scientific Books, Königstein.
2. Kaźmierczakowa R., Bloch-Orłowska J., Celka Z., Cwener A., Dajdok Z., Michalska-Hejduk D., Pawlikowski P., Szczęśniak E., Ziarnik K. 2016. Polska czerwona lista paprotników i roślin kwiatowych. Instytut Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk, Kraków.
3. Kuźniewski E. 1962. Notatki florystyczne ze Śląska, część III. Kwartalnik Opolski, Zeszyty Przyrodnicze 2: 77-80.
4. Malicki M. 2017. Zmienka górska *Cryptogramma crispera* (L.) R. Br. ex Hooker W: Koczur A. (red.) Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Cz. IV. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa.
5. Meusel H., Jager E., Weinert E. (red) 1965. Vergleichende Chorologie der Zentraleuropaischen Flora 1. Text. 2 Karten. VEB Gustav Fischer Verlag. Jena.
6. Pender K. 2001. *Cryptogramma crispera* (L.) R. Br. ex Hooker. Zmienka górska. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K. (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.
7. Pender K., Żołnierz L. 2014. *Cryptogramma crispera* (L.) R. Br. ex Hooker Zmienka górska. W: Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. (red.). Polska Czerwona Księga Roślin. Instytut Ochrony Przyrody Polska Akademia Nauk. Kraków. s. 51-53.
8. Sádlo J., Chytrý M. 2009. SAD01 *Cryptogrammetum crispae* Oberdorfer 1957. In: Chytrý M. (ed.). Vegetace České republiky. Ruderalní, plevelová, skalní a suťová vegetace [Vegetation of the Czech Republic. Ruderal, weed, rock and scree vegetation]. Academia Praha, p. 433-434.
9. Šourek, J. 1969. Květena Krkonoš. Academia, Praha. s 447.
10. Tlałka D., Rostański A. 2012. Paprotniki Polski. Atlas i klucz. Wydawnictwo Kubajak, Krzeszowice.
11. Tomaselli M., Petraglia A., Rossi G., Adorni M. 2005. Contribution to the environmental ecology of *Cryptogramma crispera* (L.) R. Br. ex Hooker in the Alps. Flora 200. s. 175-186.



12. Wyniki monitoringu zmienki górskiej *Cryptogramma crispera* cała Polska wprowadzenie.
2016. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem
specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000. Wyniki monitoringu w roku 2016.

Sposób cytowania: Malicki M., Suchan T., Czerny M., Romańczyk W. 2024. Sprawozdanie z monitoringu zmienki górskiej *Cryptogramma crispera* w Polsce w roku 2023. Monitoring gatunków roślin z uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – 2023-2025 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 25 ss.

Autorzy sprawozdania: Marek Malicki, Tomasz Suchan, Marcin Czerny, Wojciech Romańczyk