



**Główny Inspektorat  
Ochrony Środowiska**

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

**Sprawozdanie z monitoringu  
widłaków *Lycopodium* spp.  
w Polsce w roku 2023 r.**



**Fot. 1: Widłaki *Lycopodium* spp. wroniec widlasty *Huperzia selago* i widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*  
(Fot. M. Bielecki)**



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.....	6
4 Informacja o ewentualnych zmianach w metodyce badań w stosunku do metodyki opisanej w przewodniku metodycznym.....	6
5 Informacja o ewentualnym wykorzystaniu wyników z innych projektów.....	6
6 Informacja o stanowiskach monitoringowych.....	7
II. Wyniki monitoringu widłaków <i>Lycopodium spp.</i> w alpejskim regionie biogeograficznym [ALP].....	10
1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym ALP.....	10
1) Stan i zmiany w czasie parametru populacja w regionie biogeograficznym ALP.....	10
2) Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko w regionie biogeograficznym ALP.....	16
3) Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony w regionie biogeograficznym ALP.....	24
4) Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny w regionie biogeograficznym ALP.....	26
2 Oddziaływania i zagrożenia wykazywane na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym ALP.....	28
1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym ALP.....	28
2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym ALP.....	30
3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym ALP.....	31
4 Stosowane na badanych stanowiskach i zalecane działania ochronne dla gatunku w regionie biogeograficznym ALP.....	31
III. Wyniki monitoringu widłaków <i>Lycopodium spp.</i> w kontynentalnym regionie biogeograficznym [CON].....	33



<b>1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>33</b>
<b>1) Stan i zmiany w czasie parametru populacja w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>33</b>
<b>2) Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>43</b>
<b>3) Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>55</b>
<b>4) Stan ochrony gatunku i jego zmiany w czasie oraz znaczenie poszczególnych wskaźników i parametrów dla jego oceny w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>59</b>
<b>2 Oddziaływania i zagrożenia wykazywane na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>64</b>
<b>1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>64</b>
<b>2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>67</b>
<b>3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>69</b>
<b>4 Stosowane na badanych stanowiskach i zalecane działania ochronne dla gatunku w regionie biogeograficznym CON.....</b>	<b>70</b>
<b>IV. Podsumowanie i wnioski.....</b>	<b>73</b>
<b>V. Literatura.....</b>	<b>78</b>

## I. INFORMACJE OGÓLNE

**Koordynator główny:** Adam Stebel

**Koordynator krajowy:** Marcin Kołodziej

**Eksperci lokalni:** Marcin Bielecki, Marcin Czerny, Łukasz Juszcak, Marcin Kołodziej, Ryszard Krynicki, Grzegorz Leśniański, Marek Malicki, Krzysztof Mroczek, Piotr Myjak, Maciej Wałach, Dan Wołkowycki, Paulina Żurowska

### 1 Nazwa polska i nazwa łacińska

**1413** widłaki *Lycopodium* spp.

### 2 Ogólna charakterystyka monitorowanego gatunku

Widłaki *Lycopodium* spp. (Fot. 1) tworzą zbiorczą jednostkę, która została wymieniona w załączniku V Dyrektywy Siedliskowej. Zgodnie z interpretacją Komisji Europejskiej ma ona obejmować gatunki z rodzin *Lycopodiaceae* (wszystkie gatunki z rodzaju *Diphasiastrum*, *Lycopodium* oraz *Lycopodiella*) i *Huperziaceae* (*Huperzia*) (Perzanowska 2012). W Polsce jest to łącznie grupa 10 gatunków: wroniec widlasty *Huperzia selago*, widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*, w. goździsty *Lycopodium clavatum*, widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*, widlicz spłaszczony *Diphasiastrum complanatum*, w. cyprysowy *Diphasiastrum tristachyum*, w. Zeillera *Diphasiastrum zeilleri*, w. alpejski *Diphasiastrum alpinum*, w. Isslera *Diphasiastrum Isslerii* oraz odnaleziony niedawno w Polsce widlicz Ollgaardia *Diphasiastrum x oellgaardii* (Tlałka 2021).

Widłaki są niewielkimi, zimozielonymi roślinami zarodnikowymi o widlasto rozgałęziających się pędach. Łodygi, o znacznej niekiedy długości (do kilku metrów), płożą się na powierzchni ziemi, wypuszczając na całej długości wzniesione pionowo, ulistnione pędy lub – tak jak u widłaka wrońca *Huperzia selago* – są krótkie i wzniesione. Roślinę do podłoża mocują krótkie korzenie wyrastające z łodygi w pewnych odstępach od siebie. Liście płonne są małe, łuseczkowate, równowąskolancetowate (Perzanowska 2012). Liście zarodniowe u widłaka wrońca są podobne do płonnych, u pozostałych gatunków są zebrane w szczytowy kłos, który może być siedzący lub osadzony na długiej szypułce, tak jak ma to miejsce w przypadku widłaka goździstego *Lycopodium clavatum*. Gatunki z rodzaju widlicz *Diphasiastrum* charakteryzują się spłaszczonymi lub czterobocznymi wzniesionymi pędami o okółkowym ulistnieniu (Szafer i in. 1988).

Widłaki rosną w różnych typach siedlisk. Niżowe gatunki widliczy (widlicz spłaszczony, w. cyprysowy, w. Zeillera), preferują suche i świeże bory sosnowe ze związku *Dicrano-Pinion*

(Matuszkiewicz 2011). Widłaka goździstego najczęściej można spotkać w świeżych borach sosnowych i mieszanych z kasy *Vaccinio-Piceetea* oraz na wrzosowiskach i murawach bliźniczkowych z klasy *Nardo-Callunetea*, natomiast widłak jałowcowaty preferuje bory wilgotne i bagienne (*Piceo-Vaccinienion uliginosi*). Z kolei wroniec widlasty na niżu rośnie w kwaśnych buczynach *Luzulo pilosae-Fagetum*, wilgotnych borach mieszanych *Quercu-Piceetum* i olsach z klasy *Alnetea glutinosae*, w górach natomiast zasiedla różne cieniste lasy pogórzy i regli, murawy wysokogórskie i skały. Widłaczka torfowego można spotkać na wilgotnym torfie i wilgotnym piasku, także na siedliskach antropogenicznych (wyrobiska, dna stawów). Z kolei typowo górskie gatunki widliczy (w. alpejski, w. Isslera, w. Ollgaarda) występują w murawach, borówczyskach i na skałach.

Wszystkie gatunki widłaków w Polsce objęte są ochroną prawną. Niektóre z nich to gatunki bardzo rzadkie i zagrożone wyginięciem w kraju, posiadające wg Polskiej czerwonej listy paprotników i roślin kwiatowych (Kaźmierczakowa i in. 2016) wysokie kategorie zagrożenia (*Diphasiastrum issleri* – CR, *Diphasiastrum tristachyum* – EN, *Lycopodiella inundata* – EN). Dwa z nich zostały ujęte również w Polskiej Czerwonej Księdze Roślin (Kaźmierczakowa i in. 2014) – *Diphasiastrum issleri* (kategoria CR) i *Diphasiastrum tristachyum* (kategoria EN). Widłaki jako zbiorcza jednostka zostały uwzględniona w Dyrektywie Siedliskowej w Załączniku V.

### **3 Informacja w jakich regionach biogeograficznych występuje gatunek**

Widłaki występują zarówno w regionie biogeograficznym alpejskim, jak i kontynentalnym (Ryc. 1). Monitoringowi poddano w sumie 36 stanowisk, w tym 7 w regionie alpejskim i 29 w regionie kontynentalnym.

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

Prace monitoringowe w 2023 roku prowadzone były zgodnie z metodyką opisaną w przewodniku metodycznym (Perzanowska 2012). W przypadku wskaźnika „zwarcie krzewów” określono zwarcie warstwy krzewów, w tym również podrostu drzew, a nie tylko samych krzewów. Takie podejście wydaje się właściwe, ponieważ pozwala lepiej ocenić realne ocienienie stanowiska. Badanie zwarcia samych krzewów spowodowałoby całkowite pominięcie w opisie stanowiska wpływu na gatunek rozwijającego się podrostu drzew. Zniekształcałoby to realny obraz warunków siedliskowych jakie panują na stanowisku.

### **5 Informacja o ewentualnym wykorzystaniu wyników z innych projektów**

Podczas prac badawczych realizowanych w roku 2023 nie wykorzystywano wyników pochodzących z innych projektów. Ocenę stanu ochrony gatunku przeprowadzono w oparciu

o prace własne zespołu ekspertów i koordynatorów biorących udział w bieżącym cyklu monitoringowym.

## 6 Informacja o stanowiskach monitoringowych

W zamieszczonej poniżej tabeli (Tab. 1) podano liczbę stanowisk widłaków badanych w obu regionach biogeograficznych w poszczególnych cyklach monitoringowych. Na mapie (Ryc. 1) przedstawiono rozmieszczenie stanowisk gatunku monitorowanych w 2023 roku oraz, stosując odpowiednią kolorystykę symboli, zaprezentowano ogólny stan ochrony gatunku na poszczególnych stanowiskach stwierdzony w trakcie ostatniego cyklu badań.

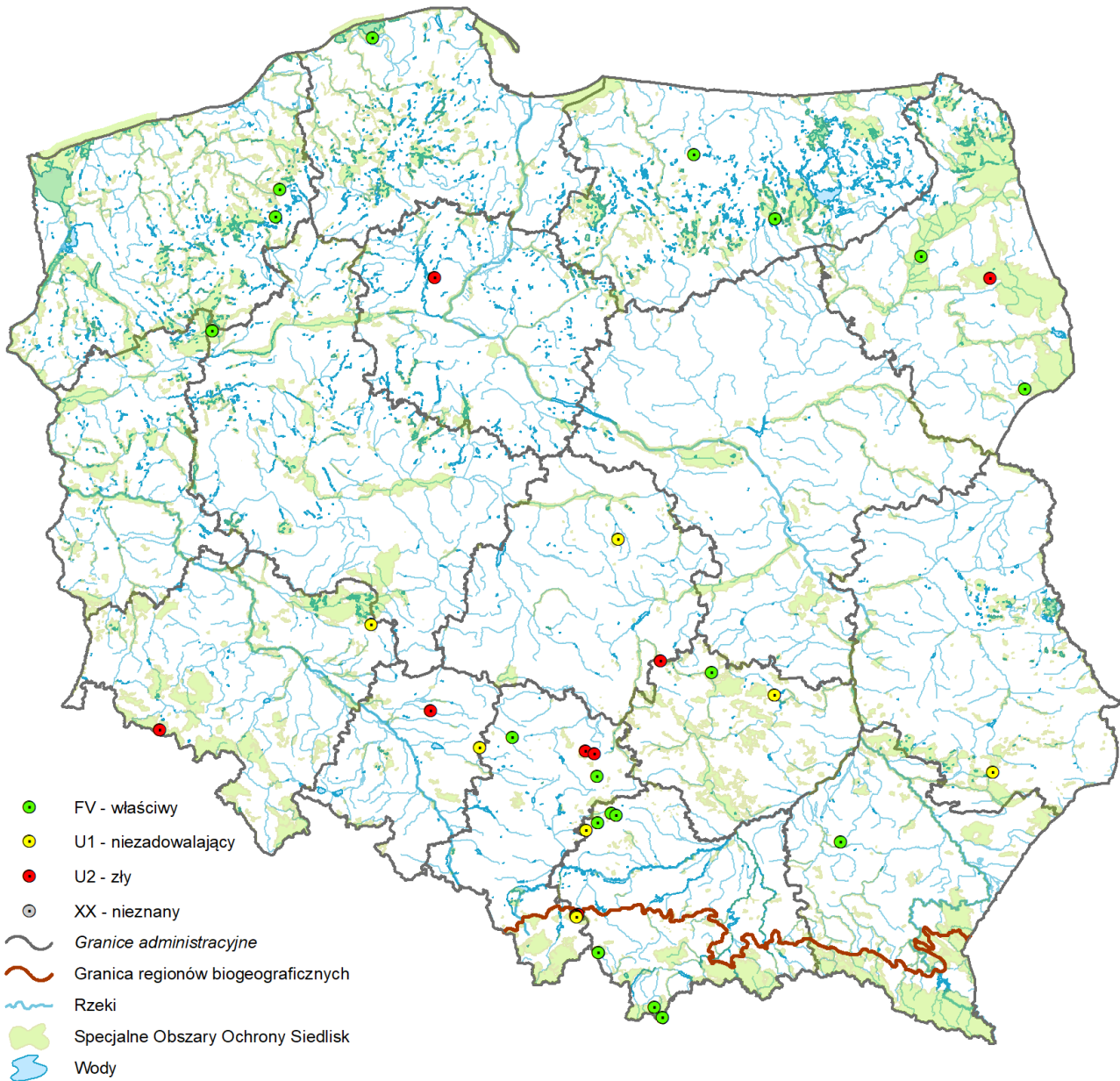
Monitoring widłaków dotychczas realizowany był w 3 cyklach badań, łącznie na 36 stanowiskach (7 stanowiskach w regionie alpejskim oraz 29 stanowiskach w regionie kontynentalnym). Pierwsze badania monitoringowe zostały przeprowadzone w roku 2011 (cykl 2009-2011) na 16 stanowiskach (5 w regionie alpejskim, 11 w regionie kontynentalnym). W kolejnym cyklu (lata 2015-2018) dodano 4 nowe stanowiska (wszystkie w regionie kontynentalnym), toteż monitoring przeprowadzono łącznie na 20 stanowiskach. Badania w tym cyklu odbyły się w 2 kolejnych latach kalendarzowych (2016, 2017). W roku 2016 badano tylko 4 nowe dodane do monitoringu stanowiska: Czechy Orlańskie, Pod Pielgrzymami, Rezerwat Szum, Sadykierz. W roku 2017 monitoringowi poddano wszystkie badane w poprzednim cyklu (cykl 2009-2011) stanowiska.

Tab. 1: Liczba stanowisk widłaków *Lycopodium* spp. badanych w regionach biogeograficznych 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	2011	5	11	16									
Cykl III 2013-2014													
Cykl IV 2015-2018	2016, 2017	5	15	20					4	4			
Cykl V 2020-2021													
Cykl VI 2023-2025	2023	7	29	36				2	14	16			

\*) 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 widłaków *Lycopodium* spp. monitorowanych w 2023 roku.

W ostatnio wykonanym cyklu badań (lata 2023-2025) włączono do monitoringu 16 nowych stanowisk (2 w regionie alpejskim i 14 w regionie kontynentalnym).

Nowe dodane w tym cyklu stanowiska to:



1. w regionie biogeograficznym alpejskim:

- Diablak II,
- Kocierz-Kiczor,

2. w regionie biogeograficznym kontynentalnym:

- Chrzastowice,
- Cieplice,
- Gwoździany,
- Kobiel,
- Kotlina Biskupiego Boru,
- Kuczów-Rzepin II,
- Młynek,
- Poćwiardówka,
- Pomorzany,
- Radomierowice,
- Stąporków,
- Twardogóra,
- Wilamówka,
- Złota Wieś.

W wyniku dodania wymienionych powyżej stanowisk w bieżącym cyklu badaniami objęto łącznie 36 stanowisk (7 w regionie alpejskim, 29 w regionie kontynentalnym). Wyniki monitoringu przeprowadzonego w 2023 roku na stanowiskach pokazują, że na 3 stanowiskach (Targanice i Nowa Wieś zlokalizowanych w regionie alpejskim oraz Pod Pielgrzymami w regionie kontynentalnym) gatunek wyginął, a szanse na rekolonizację są znikome, dlatego w przyszłym cyklu proponuje się zastąpienie ich innymi stanowiskami położonymi w tym samym regionie biogeograficznym.

## II. WYNIKI MONITORINGU WIDŁAKÓW *LYCOPODIUM SPP.* W ALPEJSKIM REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM [ALP]

### 1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym ALP

#### 1) Stan i zmiany w czasie parametru populacja w regionie biogeograficznym ALP

Dla widłaków parametr stan populacji oceniany jest poprzez badanie jednego wskaźnika kardynalnego: liczby kęp. Wskaźnikami uzupełniającymi są: liczba kęp z kłosami zarodnikowymi, liczba (lista) gatunków widłaków, wielkość skupień, stan zdrowotny.

#### WSKAŹNIK KARDYNALNY

Poniżej krótko scharakteryzowano jedyny wskaźnik kardynalny. W celu wykazania zmian odniesiono się także do wyników z wcześniejszego cyklu badań.

**Liczba kęp:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) dla 4 stanowisk wskaźnik został oceniony jako właściwy (FV), dla 1 jako niezadowolający (U1), a dla 2 jako zły (U2) (Tab. 2). Wartość wskaźnika na 30-arowym transekcie badawczym była bardzo zróżnicowana, od braku gatunku na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś (ocenionych na U2) i małej wartości wynoszącej zaledwie 6 kęp na stanowisku Kocierz-Kiczor (ocenionym na U1), do wartości pozwalających wystawić ocenę FV: 80 kęp (stanowisko Dolina Olczyńska), 100 kęp (Tatry, poniżej Morskiego Oka), 1 422 kępy (Diablak II) i 1 847 kęp (Babia Góra). W przypadku dwóch najliczniejszych stanowisk (Diablak II, Babia Góra) warto dodać, że są to jedyne stanowiska położone w masywie Babiej Góry, w obrębie muraw wysokogórskich, zaś najliczniejszym gatunkiem, który tam występuje, był wroniec widlasty. Przedstawione wartości wskaźnika dla tych stanowisk uzyskano w wyniku ekstrapolacji zliczeń prowadzonych na powierzchniach próbnych 10 x 10 m<sup>2</sup>.

W porównaniu do ubiegłego cyklu (lata 2015-2018) na żadnym ze stanowisk, gdzie powtarzano badania, nie doszło do zmiany oceny. Najbardziej znamienna zmiana wartości wskaźnika zaszła na dwóch stanowiskach (Targanice, Nowa Wieś) ocenionych na U2. W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) na każdym z tych dwóch stanowisk stwierdzono po 2 kępy widłaków, w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) nie udało się potwierdzić gatunku. Przyczyna wycofania się gatunku nie jest znana. W przypadku pozostałych stanowisk zmiana wartości wskaźnika wynika prawdopodobnie z innej lokalizacji transektu lub dokładności zliczeń (w poprzednim cyklu, prawdopodobnie podawano wartość szacunkową). Na dwóch nowych stanowiskach, włączonych po raz pierwszy w tym cyklu do monitoringu, wystawiono ocenę FV (Diablak II) i ocenę U1 (Kocierz-Kiczor).

**Tab. 2: Wartości i oceny wskaźnika kardynalnego liczba kęp parametru stan populacji widłaków *Lycopodium* spp. na poszczególnych stanowiskach w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) w roku 2023.**

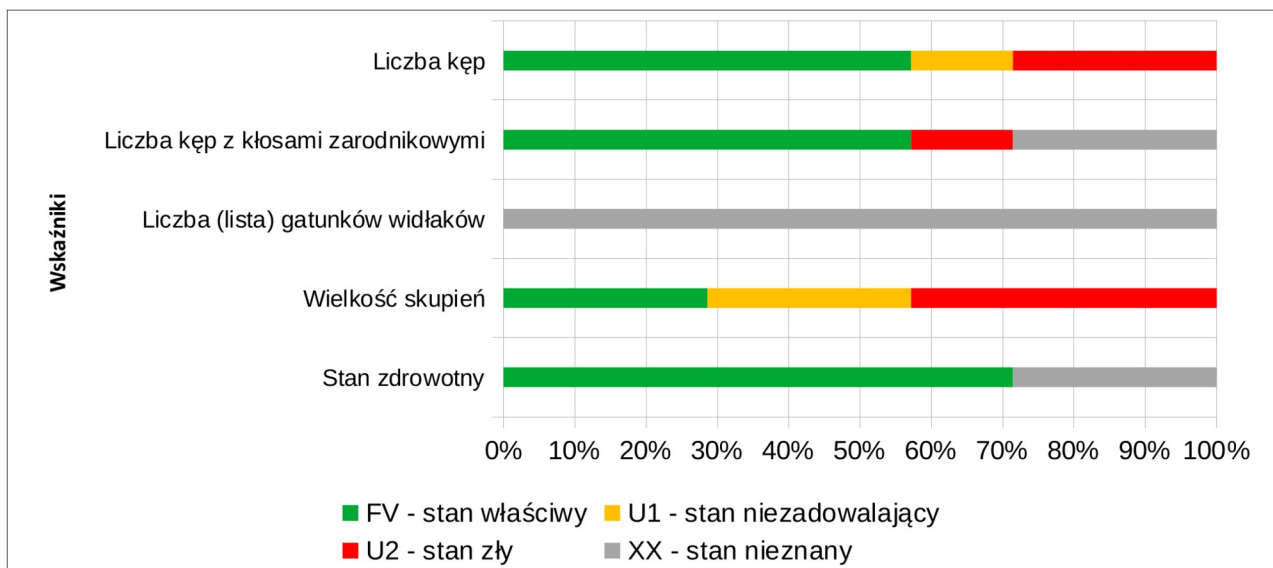
Lp.	Nazwa stanowiska	Liczba kęp	Ocena wskaźnika
1.	Babia Góra	1 847	FV
2.	Diablak II	1 422	FV
3.	Tatry, poniżej Morskiego Oka	100	FV
4.	Dolina Olczyska	80	FV
5.	Kocierz-Kiczor	6	U1
6.	Nowa Wieś	0	U2
7.	Targanice	0	U2
<b>Razem</b>		<b>3 455</b>	<b>FV – 4 U1 – 1 U2 – 2</b>

## POZOSTAŁE WSKAŹNIKI

Rozkład ocen pozostałych wskaźników pomocniczych wpływających na ocenę parametru populacja na badanych stanowiskach był dość zróżnicowany (Ryc. 2). Poniżej krótko scharakteryzowano poszczególne wskaźniki pomocnicze, odnosząc się także do wyników z wcześniejszego cyklu w celu wykazania zmian.

**Liczba kęp z kłosami zarodnikowymi:** Wskaźnik ten opisuje udział kęp z kłosami w całej populacji. Zakresy dla poszczególnych ocen zostały podane w przewodniku metodycznym (Perzanowska 2012) w procentach (%), więc w przypadku braku gatunku wartość wskaźnika pozostaje nieznana (XX). W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) dla 4 stanowisk wskaźnik został oceniony jako właściwy (FV), dla 1 stanowiska jako zły (U2) oraz dla 2 stanowisk jako nieznany (XX). Liczba kęp z kłosami zarodnikowymi na stanowiskach była bardzo różna. W przypadku 2 stanowisk (Targanice, Nowa Wieś) w ogóle nie stwierdzono gatunku, stąd udział kęp generatywnych podano jako nieznany (XX). Na 1 stanowisku (Kocierz-Kiczor) nie stwierdzono żadnych kęp generatywnych w obrębie populacji (ocena U2). Na pozostałych 4 stanowiskach, gdzie wskaźnik uzyskał ocenę FV, jego wartość wyniosła od 60% (Tatry, poniżej Morskiego Oka) i 62,5% (Dolina Olczyska) do 93% (Babia Góra) i 96% (Diablak II). Stanowiska, gdzie wskaźnik uzyskał największe wartości, położone są w masywie Babiej Góry. Są to jednocześnie stanowiska, gdzie ogólna liczba kęp była największa. Na stanowisku Diablak II na 30-owym transekcie stwierdzono 1 365 kęp z kłosami zarodnikowymi, a na stanowisku Babia Góra 1 711 kęp z kłosami zarodnikowymi (wartości uzyskano w wyniku ekstrapolacji zliczeń prowadzonych na powierzchniach próbnych 10 x 10 m<sup>2</sup>). Oba stanowiska są zdominowane przez wrońca widlastego. Oprócz niego stwierdzono też widlicza alpejskiego i widlicza Ollgaard.

W porównaniu z wynikami z poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) tylko w przypadku dwóch stanowisk zaszły zmiany. Na stanowiskach, gdzie obecnie nie potwierdzono gatunku (Targanice, Nowa Wieś) i wystawiono ocenę nieznaną (XX), w ubiegłym cyklu wystawiono ocenę FV, ponieważ wszystkie (nieliczne wówczas) kępy widłaków miały kłosa zarodnikowe. Na dwóch nowych stanowiskach, włączonych po raz pierwszy do monitoringu, wystawiono ocenę FV (Diablak II) i U2 (Kocierz-Kiczor).



Ryc. 2: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru populacja dla stanowisk widłaków *Lycopodium* spp., które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP).

**Lista gatunków:** Wskaźnik ten nie podlega ocenie, stąd na wszystkich badanych stanowiskach w bieżącym cyklu otrzymał ocenę XX. W trakcie badań terenowych na stanowiskach odnotowano jedynie liczbę gatunków widłaków oraz ich nazwy, zanotowano także zmiany jakie zaszły w liście gatunków.

Na badanych stanowiskach stwierdzono od 0 do 3 gatunków widłaków. Najwięcej stwierdzono ich na stanowisku Diablak II. Na transekcie badawczym o powierzchni 30 arów odnotowano występowanie: wrońca widlastego *Huperzia selago*, widlicza alpejskiego *Diphasiastrum alpinum* i widlicza Ollgaarda *Diphasiastrum oellgaardii*. Nie można jednak wykazać zmian jakie zaszły w liście gatunków, ponieważ monitoring na tym stanowisku wykonywany był po raz pierwszy.

Występowanie dwóch gatunków stwierdzono na stanowisku Dolina Olczyska i Babia Góra. Na stanowisku Dolina Olczyska odnotowano występowanie widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum* i wrońca widlasty *Huperzia selago*. W poprzednim cyklu odnotowano te same gatunki. Wystawiono wówczas ocenę FV. Na stanowisku Babia Góra stwierdzono występowanie wrońca

widlastego *Huperzia sellago* i widlicza alpejskiego *Diphasiastrum alpinum*. W poprzednim cyklu nie wykazano na stanowisku widlicza alpejskiego. Wskaźnik uzyskał wówczas ocenę U1 (oceniono go, mimo że wskaźnik nie podlega ocenie).

Występowanie jednego gatunku stwierdzono na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka i Kocierz-Kiczor. Na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka, odnotowano w bieżącym cyklu występowanie tylko widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum* (gatunek ten notowano również u ubiegłym cyklu). Nie odnotowano natomiast drugiego z gatunków, który występował w ubiegłym cyklu – wronca widlastego *Huperzia selago* (wystawiono wtedy ocenę ekspercką FV). Na stanowisku Kocierz-Kiczor odnotowano występowanie widłaka goździstego *Lycopodium clavatum*. W przypadku tego stanowiska nie można wykazać zmian jakie zaszły w liście gatunków, ponieważ monitoring na stanowisku wykonywany był po raz pierwszy.

Żadnych gatunków widłaków obecnie nie stwierdzono na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś. W poprzednim monitoringu na stanowiskach tych odnotowano występowanie widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum* (wystawiono wówczas ocenę U1 na obu stanowiskach).

**Wielkość skupień:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) dla dwóch stanowisk wskaźnik został oceniony jako właściwy (FV), dla kolejnych dwóch jako niezadowolający (U1), dla trzech jako zły (U2).

W przypadku dwóch stanowisk ocenionych na FV wielkość skupień określono odpowiednio na 80 m<sup>2</sup> (Dolina Olczyńska) i 225 m<sup>2</sup> (Tatry, poniżej Morskiego Oka). W przypadku stanowisk ocenionych na U1 wielkość skupień określono odpowiednio na 16 m<sup>2</sup> (Babia Góra) i 14 m<sup>2</sup>. (Diablak II). W przypadku stanowisk ocenionych na U2 wielkość skupień była znikoma (0,92 m<sup>2</sup> dla stanowiska Kocierz-Kiczor) lub gatunku nie stwierdzono (Targanice i Nowa Wieś).

W porównaniu z wynikami z poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) pogorszenie oceny nastąpiło na trzech stanowiskach, a na dwóch utrzymała się ocena właściwa (FV). Na stanowisku Babia Góra w poprzednim cyklu wielkość skupień określono jako wynoszącą powyżej 30 m<sup>2</sup> i wystawiono ocenę FV. Obecnie w wyniku przeprowadzenia dokładnych pomiarów na powierzchni 100 m<sup>2</sup> i ekstrapolowania wyniku na cały translekt uzyskano powierzchnię 16 m<sup>2</sup>. Jest to najprawdopodobniej zmiana pozorna i wynika z dokładniejszego pomiaru jaki obecnie przeprowadzono (w poprzednim cyklu powierzchnię zapewne szacowano). Należy zaznaczyć, że w obrębie stanowiska Babia Góra bardzo licznie występuje wroniec widlasty, którego kępki zajmują stosunkowo niewielką powierzchnię, stąd mimo bardzo dużej liczby kęp tego gatunku (porównaj wskaźnik Liczba kęp, Tab. 2), stosunkowo mała łączna wielkość skupień. Populacja

wronca widlastego na tym stanowisku wydaje się stabilna i nic nie wskazuje na to, aby w ostatnich latach jej liczebność się zmniejszyła.

Na dwóch pozostałych stanowiskach, gdzie zaszła zmiana oceny wskaźnika, nastąpiło już realne pogorszenie. Na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś w obecnym cyklu nie stwierdzono gatunku i wystawiono ocenę U2. W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) na stanowiskach tych występował widłak jałowcowaty, którego łączna powierzchnia darni na każdym ze stanowisk wynosiła około 1,5 m<sup>2</sup>, stąd wskaźnik oceniono wówczas na U1. Przyczyna wyginięcia gatunku na stanowisku pozostaje nieznana.

**Stan zdrowotny:** Na wszystkich stanowiskach, gdzie stwierdzono występowanie gatunku w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023), wskaźnik oceniono jako właściwy (FV). Nie stwierdzono tam oznak chorób, pasożytów ani uszkodzeń. Na stanowiskach, gdzie nie potwierdzono występowania gatunku w bieżącym cyklu, wystawiono ocenę XX. W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) na wszystkich badanych stanowiskach stan zdrowotny oceniono jako właściwy (FV).

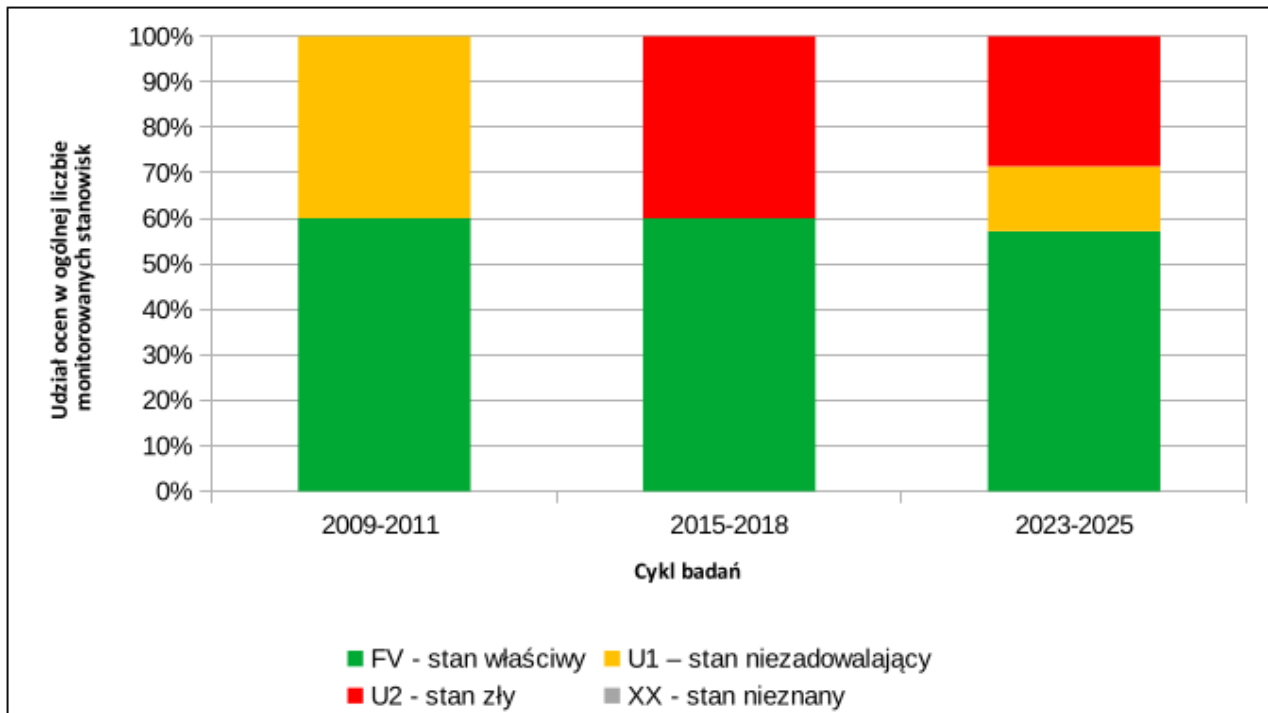
## OCENA PARAMETRU POPULACJA

Spośród siedmiu stanowisk monitorowanych w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) na czterech parametr populacja uzyskał ocenę właściwą (FV), na jednym niezadowolającą (U1), na dwóch złą (U2). Zdecydował o tym głównie wskaźnik kardynalny – liczba kęp. Pozostałe wskaźniki nie spowodowały zmiany oceny. Ocenę parametru właściwą FV wystawiono na stanowiskach: Babia Góra, Diablak II, Dolina Olczyska oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka. Ocenę niezadowolającą (U1) wystawiono na stanowisku Kocierz-Kiczor, natomiast ocenę złą na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś.

Na podstawie wyników uzyskanych na stanowiskach stan populacji w regionie biogeograficznym alpejskim został określony jako niezadowolający (U1). Taką ocenę wstawiano, pomimo że większość badanych stanowisk otrzymała ocenę właściwą FV. Należy mieć jednak na uwadze, że na dwóch stanowiskach (Targanice i Nowa Wieś) nie udało się potwierdzić występowania gatunku, który prawdopodobnie tam wyginął. Dodatkowo na jednym stanowisku populacja jest nieliczna (Kocierz-Kiczor) i zajmuje niewielką powierzchnię.

W porównaniu do poprzedniego cyklu monitoringu (lata 2015-2018) nie nastąpiły zmiany w ocenie parametru w regionie biogeograficznym alpejskim (pozostała ocena U1). Obecny rozkład ocen na stanowiskach jest dość podobny do tego z ostatniego cyklu, choć minimalnie zmniejszył

się udział stanowisk z oceną właściwą FV oraz spadł udział ocen złych na rzecz ocen niezadowolających (U1). W porównaniu natomiast do pierwszego cyklu badań (lata 2009-2011) nastąpiło pogorszenie oceny parametru w regionie biogeograficznym. Wówczas w skali regionu wystawiono ocenę FV, a na stanowiskach nie odnotowano żadnej oceny złej (U2) (Ryc. 3).



Ryc. 3: Rozkład ocen stanu populacji na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) badanych w kolejnych cyklach.

Analizując zmiany na stanowiskach można zauważyć systematyczne pogarszanie się stanu populacji na dwóch stanowiskach w obrębie Beskidu Małego (Nowa Wieś, Targanice). W czasie rozpoczęcia monitoringu widłaków (lata 2009-2011) stan populacji na tych stanowiskach został oceniony na U1. W kolejnym cyklu (lata 2015-2018) stan populacji na obu stanowiskach został już oceniony na U2 z powodu spadku liczebności populacji. W obecnym cyklu (lata 2023-2025) na przedmiotowych stanowiskach nie udało się odnaleźć gatunku, który najprawdopodobniej wyginął.

Trudno wskazać powód wycofania się gatunku na tych stanowiskach. W obu przypadkach nie nastąpiło pogorszenie warunków siedliskowych (stan siedliska na tych stanowiskach utrzymuje się na poziomie oceny FV). Stanowisko Nowa Wieś znajduje się w obrębie lasów gospodarczych, blisko dróg leśnych. Być może o ekstynkcji gatunku zdecydowało zdarzenie o charakterze losowym

(np. zniszczenie mechaniczne), prawdopodobne przy nielicznej populacji. Podobnie w przypadku stanowiska Targanice trudno podać powód ustąpienia gatunku. Nie można wykluczyć, że tak mała populacja uległa ekstynkcji w następstwie zdarzenia losowego (zniszczenia mechanicznego, zgryzienia), ale mogło się to stać z zupełnie innej przyczyny (przyczyn), np. związanych z naturalną dynamiką populacji.

## 2) Stan i zmiany w czasie parametru siedlisko w regionie biogeograficznym ALP

Dla widłaków parametr stan siedliska oceniany jest poprzez badanie dwóch wskaźników kardynalnych: zwarcia runi i gatunków ekspansywnych. Wskaźnikami uzupełniającymi są: powierzchnia potencjalnego siedliska, powierzchnia zajętego siedliska, wysokość runa lub runi, zwarcie koron drzew (tylko w zbiorowiskach leśnych), zwarcie krzewów oraz gatunki obce, inwazyjne.

### WSKAŹNIKI KARDYNALNE

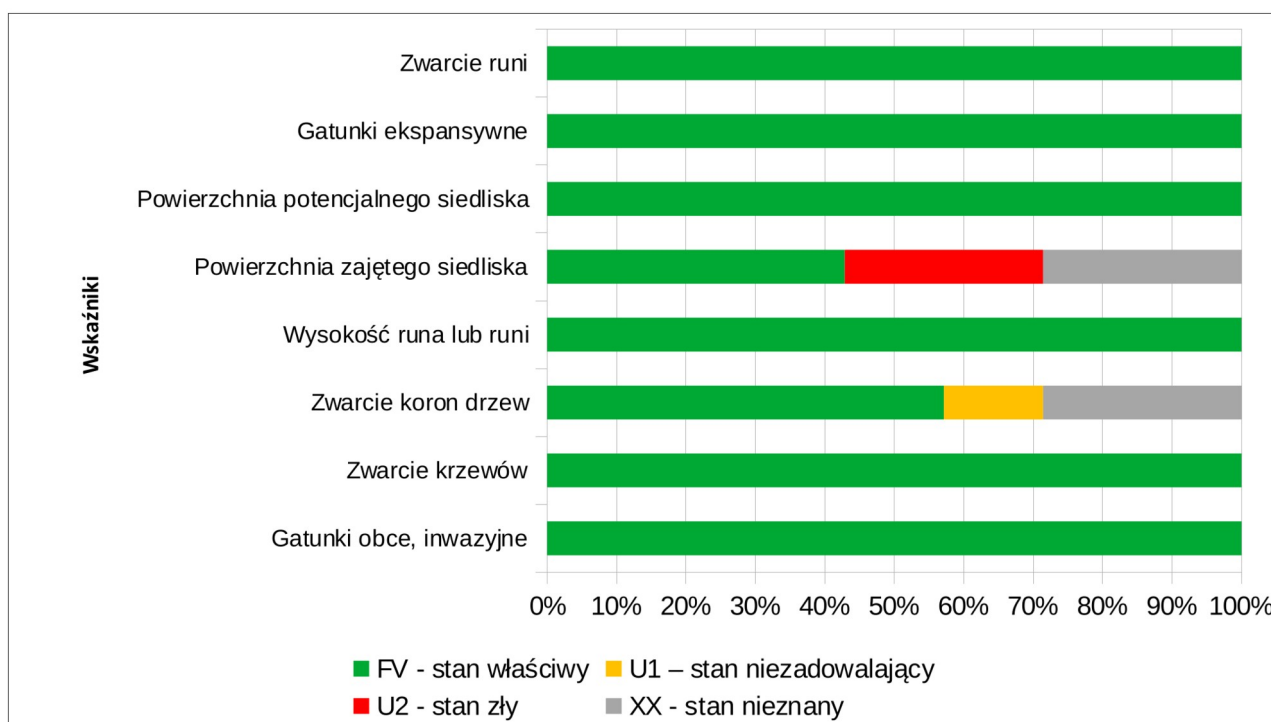
Poniżej krótko scharakteryzowano dwa wskaźniki kardynalne. W celu wykazania zmian odniesiono się także do wyników z wcześniejszego cyklu.

**Zwarcie runi:** Wskaźnik ten uzyskał w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) na wszystkich 7 stanowiskach ocenę właściwą (FV) (Ryc. 4). Odnotowane zwarcie runi na stanowiskach wahało się w dość szerokich granicach od 10 do 70%, jednak nigdzie nie osiągnęło wartości progowej (80%), która by spowodowała obniżenie oceny. Najniższe zwarcie odnotowano na stanowiskach Targanice (10%) i Nowa Wieś (20%), gdzie obecnie nie stwierdzono gatunku. Siedliskiem gatunku na tych stanowiskach była kwaśna buczyna, która z reguły charakteryzuje się niskim zwarcie runa, dlatego tak mała wartość omawianego wskaźnika w tym przypadku jest właściwa. Na pozostałych stanowiskach wartość wskaźnika wahała się w granicach 60-70%. Siedliskiem monitorowanej grupy gatunków na tych stanowiskach były bory mieszane i świerkowe oraz płat kwaśnej buczyny z luźnym drzewostanem i borówką w runie, a także w przypadku dwóch stanowisk (Diablak II i Babia Góra) murawy wysokogórskie. Wszystkie te stanowiska charakteryzują się większym zwarcie runi/runa niż kwaśne buczyny, stąd większe wartości tego wskaźnika. Nie są one jednak na tyle wysokie, aby wskazywały, że zwarcie runi jest na stanowiskach niekorzystne i monitorowana grupa gatunków może być zagrożona. Średnie zwarcie runi wyliczone dla wszystkich stanowisk wyniosło 48,5%.

W porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2018) na żadnym ze stanowisk nie zaszły zmiany w ocenie wskaźnika. Wartości omawianego wskaźnika w poprzednich cyklach były podobne na badanych stanowiskach. Również wtedy najniższe zwarcie runi zanotowano na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś.



Utrzymujące się właściwe zwarcie runi na przestrzeni lat świadczy o stabilności warunków siedliskowych (np. świetlnych) na badanych stanowiskach i braku zachodzenia w ich obrębie gwałtownych zmian.



Ryc. 4: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru siedlisko dla stanowisk widłaków *Lycopodium* spp., które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP).

**Gatunki ekspansywne:** Podobnie jak charakteryzowany powyżej wskaźnik odnoszący się do zwarcia runa, również wskaźnik informujący o udziale gatunków ekspansywnych uzyskał w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) na wszystkich 7 stanowiskach ocenę właściwą (FV). Na 6 stanowiskach nie odnotowano występowania gatunków obcych, a tylko na jednym (Kocierz-Kiczor) odnotowano minimalny, wynoszący zaledwie 3%, udział trzcinnika leśnego *Calamagrostis arundinacea*. Nie miało to jednak żadnego wpływu na ocenę.

W porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2018) na żadnym ze stanowisk, gdzie powtarzano badania, nie zaszły zmiany w ocenie wskaźnika jak również w jego wartości. W ubiegłych cyklach na żadnym ze stanowisk także nie odnotowano występowania gatunków ekspansywnych. Brak gatunków ekspansywnych na stanowiskach na przestrzeni lat świadczy o stabilnych warunkach jakie tam panują oraz braku zachodzenia gwałtownych zmian, które mogłyby spowodować wzmożone rozprzestrzenianie się niektórych grup gatunków

(np. światłożądnych). Występowanie trzcinnika leśnego z niewielkim pokryciem na jednym ze stanowisk, obecnie włączonym do monitoringu (Kocierz-Kiczor), nie powinno na razie niepokoić, ponieważ jest on naturalnym elementem ekosystemów leśnych. Dopiero jego nadmierny udział w runie mógłby świadczyć o niewłaściwym stanie siedliska.

## POZOSTAŁE WSKAŹNIKI

Oceny pozostałych wskaźników pomocniczych wpływających na ocenę parametru siedlisko są dość dobre, przeważają oceny FV (Ryc. 4). Poniżej krótko scharakteryzowano poszczególne wskaźniki pomocnicze, odnosząc się także do wyników z wcześniejszego cyklu w celu wykazania zmian.

**Powierzchnia potencjalnego siedliska:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025) na wszystkich 7 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV). Powierzchnia całego, dostępnego dla widłaków siedliska na transekcie, łącznie z siedliskiem przez nie zajęтым, na badanych stanowiskach wyniosła od 90% do 100%. Wskazuje to na dużą dostępność odpowiedniego siedliska na stanowiskach oraz świadczy o małej jego fragmentacji. W przypadku aż 4 stanowisk (Targanice, Nowa Wieś, Kocierz-Kiczor, Babia Góra) stwierdzono, że na całym 30-owym transekcie panują odpowiednie warunki do wzrostu widłaków. W przypadku jednego stanowiska (Diablak II) stwierdzono, że jedynie 5% powierzchni transektu nie jest odpowiednie dla rozwoju widłaków (najbardziej wyeksponowane fragmenty skał, szlak turystyczny), a dla dwóch stanowisk (Tatry, poniżej Morskiego Oka i Dolina Olczyńska), że 10 % nie nadaje się do zasiedlenia przez widłaki (fragmenty najsilniej zarośnięte przez rozwijający się podrost, miejsce zajęte przez obumarłe świerki).

W poprzednich cyklach (lata 2009-2011, 2015-2018) ocena tego wskaźnika wypadła również bardzo dobrze. Na wszystkich badanych wówczas stanowiskach wystawiono ocenę FV. Dokładniejsze porównanie zaszytych zmian jest jednak niemożliwe, ponieważ w poprzednich cyklach jako wartość wskaźnika zwykle podawano powierzchnię potencjalnego siedliska wyrażaną w jednostkach powierzchni, a nie w udziale procentowym powierzchni dostępnego siedliska w obrębie transektu badawczego, tak jak wymaga tego metodyka (Perzanowska 2012). Przykładowo podawano powierzchnię otaczającego stanowisko całego kompleksu leśnego czy murawy, gdzie mogłyby się rozwijać widłaki. Jedynie w 3 przypadkach (Dolina Olczyńska, Tatry, poniżej Morskiego Oka, Babia Góra) i tylko w roku 2017, oprócz powierzchni wyrażonej w hektarach, podano również udział dostępnego siedliska w obrębie transektu badawczego. Z porównania wyników z obu cykli wynika, że pod analizowanym kątem nie zaszły istotne zmiany. W przypadku stanowisk Dolina Olczyńska i Tatry, poniżej Morskiego Oka obecna powierzchnia potencjalnego siedliska jest mniejsza o 10%, co wynika prawdopodobnie z innej lokalizacji

transektu badawczego, ponieważ na stanowiskach nie zaszły żadne zmiany, które mogłyby wpłynąć na jej realny spadek. W przypadku ostatniego stanowiska wykazanie ewentualnej zmiany jest niemożliwe, ponieważ w ostatnim cyklu nie podano konkretnej wartości wskaźnika, a jedynie zaznaczono, że przekracza ona 80%.

**Powierzchnia zajętego siedliska:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025) na 3 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 2 stanowiskach ocenę złą (U2), a na 2 stanowiskach, gdzie nie potwierdzono występowania monitorowanej grupy gatunków, ocena została określona jako nieznana (XX).

Ocenę właściwą (FV) wystawiono na stanowiskach: Babia Góra, Dolina Olczyńska oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka, gdzie obecnie stwierdzono, że powierzchnia zajętego siedliska na transekcie badawczym jest stabilna i nie uległa zmniejszeniu. W przypadku stanowiska Dolina Olczyńska określono ją obecnie na 20 arów (w 2017 roku oceniono na 1 ar). Na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka wartość omawianego wskaźnika oszacowano na 23 ary (w 2017 roku opisano: „co najmniej 10 arów”). W przypadku stanowiska Babia Góra powierzchnię zajętego siedliska stwierdzono na powierzchni 30 arów co pokazuje, że w tym przypadku widłaki rosną na całym transekcie badawczym, a ich liczebność była bardzo duża (w 2017 roku wartość wskaźnika oszacowano na przekraczającą 12 arów). Wartości podane dla tych stanowisk w roku 2017 wydają się być mocno zaniżone. Prawdopodobnie dla stanowiska Dolina Olczyńska zamiast powierzchni zajętego siedliska, którą definiuje się jako powierzchnię mierzoną pomiędzy skrajnymi kępami widłaków (Perzanowska 2012), podano powierzchnię zajmowaną przez kępy widłaków, bowiem mało prawdopodobne jest, aby w przypadku tego stanowiska nastąpił aż taki rzeczywisty wzrost – zwłaszcza, że nie zmieniły się zbyt warunki siedliskowe. Prawdopodobnie tak samo postąpiono w pierwszym cyklu (lata 2009-2011), kiedy podano wartość 80 m<sup>2</sup>. W przypadku pozostałych stanowisk zmiany wartości wskaźnika są trudne do uchwycenia, ponieważ w poprzednim cyklu nie podano konkretnych wartości wskaźnika, a jedynie wartość szacunkową. W ocenie wskaźnika w przypadku tych 3 stanowisk nie nastąpiły zmiany w porównaniu z poprzednimi cyklami.

Ocenę złą (U2) wystawiono obecnie na stanowiskach Nowa Wieś i Targanice. Na obu tych stanowiskach nie stwierdzono występowania gatunków. W poprzednim cyklu (lata 2015-2017) na stanowisku Nowa Wieś powierzchnię zajętego siedliska określono na 100 m<sup>2</sup> (wystawiono wtedy ocenę U1), w przypadku stanowiska Targanice 2-3 m<sup>2</sup> (wystawiono wtedy również ocenę U1). Widoczny jest więc wyraźny spadek zajmowanej powierzchni, zwłaszcza w przypadku stanowiska Nowa Wieś. Porównując dane z pierwszego cyklu badawczego (2009-2011), kiedy to dla stanowiska Nowa Wieś powierzchnię zajętego siedliska oceniono na 20 arów,

a dla stanowiska Targanice na 50 arów (tutaj powierzchnię podano niezgodnie z metodyką), można zauważyć systematyczny spadek zajmowanej powierzchni siedliska, co świadczy o postępującym zanikaniu gatunków na tych stanowiskach.

Ocenę nieznaną (XX) wystawiono na stanowiskach Kocierz-Kiczor i Diablak II. Są to nowe stanowiska, włączone po raz pierwszy do monitoringu, dlatego nie ma możliwości porównania obecnych wyników z wynikami z poprzedniego cyklu, a waloryzacja wskaźnika opiera się na określeniu kierunku i stopnia zmian wartości wskaźnika w kolejnych cyklach badań (Perzanowska 2012). Na stanowisku Kocierz-Kiczor powierzchnię zajmowanego siedliska określono na 420 m<sup>2</sup>, natomiast w przypadku stanowiska Diablak II aż na 30 arów, co pokazuje, że w przypadku tego stanowiska widłaki rosły na całym transekcie badawczym, a ich liczebność była bardzo duża.

**Wysokość runi:** Na wszystkich stanowiskach wskaźnik w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) oceniono jako właściwy FV. Wysokość runi na stanowiskach wahała się w przedziale od 13 cm do 28 cm. Średnią wysokość runi dla wszystkich badanych stanowisk można określić na 20 cm. Najniższą wysokość runi odnotowano na stanowiskach Diablak II (13 cm) i Babia Góra (15 cm), gdzie gatunek rośnie w murawach wysokogórskich. Niskie wartości wskaźnika odnotowano również na stanowiskach położonych w kwaśnych buczynach: Targanice (15 cm) i Nowa Wieś (20 cm). Z kolei najwyższe wartości odnotowano na stanowiskach położonych w borach mieszanych i górnoreglowych borach świerkowych: Dolina Olczyska (26 cm) oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka (28 cm). W porównaniu do poprzednich cykli (lata 2009-2011, 2015-2018) na stanowiskach, gdzie powtarzano badania, nie zaszły żadne zmiany w ocenie wskaźnika. Niewiele zmieniły się również same wartości wskaźnika.

**Zwarcie koron drzew** (tylko w zbiorowiskach leśnych): W bieżącym cyklu wskaźnik badano na 5 stanowiskach położonych w zbiorowiskach leśnych. Na pozostałych 2 stanowiskach położonych w zbiorowiskach nieleśnych, zgodnie z przewodnikiem metodycznym (Perzanowska 2012), nie badano wskaźnika (ocena XX). Wśród stanowisk, gdzie badano wskaźnik na czterech stanowiskach, uzyskał on ocenę właściwą (FV), na jednym stanowisku ocenę niezadowolającą (U1).

Ocenę właściwą (FV) wystawiono na stanowiskach: Dolina Olczyska, Nowa Wieś, Targanice oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka. Zwarcie koron drzew na tych stanowiskach wahało się od 55% (Dolina Olczyska) do 85% (Targanice). Widać więc dość dużą rozpiętość w pokryciu koron drzew. Wynika ona głównie z typu zbiorowisk w jakich występuje gatunek. Największe zwarcie koron odnotowano w buczynach, które z reguły należą do siedlisk dość cienistych. Najmniejsze z kolei odnotowano na stanowisku Dolina Olczyska, gdzie pojedynczo obumarł świerk powodując rozluźnienie warstwy koron. W porównaniu do ubiegłych cykli badań (lata 2015-2018, 2009-2011)

w ocenie wskaźnika na tych stanowiskach nie zaszły żadne zmiany. Niewiele zmieniły się również wartości wskaźników w porównaniu do ostatniego cyklu. Nieco większe zmiany wartości wskaźników obserwuje się w porównaniu do pierwszego cyklu (lata 2009-2011). Na stanowiskach Dolina Olczyska i Tatry, poniżej Morskiego Oka odnotowano w 2023 roku znacznie mniejsze zwarcie warstwy drzew niż w pierwszym cyklu badań. W roku 2011 zwarcie warstwy koron drzew wahało się tam w granicach 80-85%, w kolejnych dwu cyklach badań wynosiło 55-65%. Wskazuje to na zamieranie świerka pomiędzy latami 2011 i 2017 roku na tych stanowiskach. Obecnie zwarcie drzew nie zmniejsza się tam istotnie. Analizując wyniki omawianego wskaźnika na przełomie wszystkich cykli można również zauważyć sukcesywny wzrost zwarcia drzew na stanowiskach Nowa Wieś i Targanice, jaki miał miejsce w kolejnych cyklach. Być może była to przyczyna wyginięcia gatunku na tych stanowiskach, ponieważ wraz ze wzrostem zwarcia drzewostanu odnotowywano coraz mniejszą liczebność populacji. Byłaby to w takim przypadku przesłanka do wprowadzenia zmian w waloryzacji wskaźnika podanych w przewodniku metodycznym, które polegają na określeniu górnej granicy zakresu wartości wskaźnika dla oceny FV. Obecnie każde zwarcie powyżej 50% jest uznawane za właściwe, co na przykładzie powyższych stanowisk nie zawsze musi być zgodne z rzeczywistością.

Ocenę niezadowolającą (U1) wystawiono na stanowisku Kocierz-Kiczor, gdzie stwierdzono zwarcie warstwy drzew na poziomie 40%. Stanowisko położone jest w widnej kwaśnej buczynie górskiej. Obecnie nie można stwierdzić, czy zaszły jakiegokolwiek zmiany w ocenie wskaźnika, ponieważ stanowisko było pierwszy raz badane w ramach prowadzonego monitoringu.

Na pozostałych dwóch stanowiskach (Diablak II i Babia Góra) gatunek rośnie w murawach wysokogórskich i wskaźnik dotyczący zwarcia drzew nie był tam badany (ocena XX).

**Zwarcie krzewów:** W ramach badania tego wskaźnika określono zwarcie warstwy krzewów, w tym również podrostu drzew, a nie tylko samych krzewów. Takie podejście wydaje się słuszne, ponieważ pozwala lepiej ocenić realne ocienienie stanowiska. Badanie zwarcia samych krzewów spowodowałoby całkowite pominięcie w opisie stanowiska wpływu na gatunek rozwijającego się podrostu drzew i powodowanego przez nie ocienienia stanowiska. Zniekształcałoby to realny obraz warunków siedliskowych jakie panują na stanowisku.

Ocena omawianego wskaźnika na stanowiskach w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) wypadła bardzo dobrze. Na wszystkich stanowiskach wystawiono ocenę FV. Zwarcie warstwy krzewów wyniosło od zera (Diablak II) i poniżej 1% (Babia Góra) do 20% (Nowa Wieś i Dolina Olczyska). Na stanowiskach położonych w obrębie muraw wysokogórskich nie stwierdzono w ogóle krzewów czy niższych drzew (Diablak II) lub stwierdzano jedynie pojedyncze okazy świerka pospolitego *Picea abies*, kosodrzewiny *Pinus mugo* i jałowca pospolitego *Juniperus communis*

(Babia Góra). Na stanowiskach położonych w lasach najmniejsze zwarcie odnotowano na stanowisku Targanice (3-4%), gdzie stwierdzono pojedynczo występujący podrost buka zwyczajnego *Fagus sylvatica*, jodły pospolitej *Abies alba* i świerka pospolitego *Picea abies*. Z kolei największe zwarcie warstwy krzewów odnotowano na stanowisku Nowa Wieś, gdzie w warstwie krzewów występował buk zwyczajny *Fagus sylvatica* (10%), świerk pospolity *Picea abies* (5%), jarząb zwyczajny *Sorbus aucuparia* (5%) i jodła pospolita *Abies alba* (poniżej 1%). Takie samo zwarcie warstwy krzewów odnotowano na stanowisku Dolina Olczyska, gdzie ustalono występowanie świerka pospolitego *Picea abies* (14%), jarzęba pospolitego *Sorbus aucuparia* (2%), jodły pospolitej *Abies alba* (1%), buka pospolitego *Fagus sylvatica* (1%), wierzby iwy *Salix caprea* (1%) i kosodrzewiny *Pinus mugo* (1%).

W porównaniu do poprzednich cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) na stanowiskach, gdzie powtarzano badania, nie zaszły zmiany w ocenie wskaźnika. Niewiele zmieniły się również wartości wskaźnika. Największe zmiany odnotowano na stanowisku Dolina Olczyska, gdzie obecnie stwierdzono wzrost wartości wskaźnika o 10%, co może świadczyć o stopniowym rozwoju młodego pokolenia lasu (wzrosło głównie pokrycie podrostu świerka). W przypadku stanowiska Targanice nastąpił spadek zwarcia o 20% do 3-4%, co może być zmianą pozorną. Być może w poprzednim cyklu podano zwarcie samych krzewów (bez podrostu drzew) albo transekt badawczy był zlokalizowany w innym miejscu. Brak dokładniejszych informacji w raporcie z poprzedniego cyklu nie pozwala na jednoznaczną odpowiedź. Innym wytłumaczeniem może też być naturalny spadek zwarcia dolnych warstw drzewostanów przy obserwowanym sukcesywnie wzroście zwarcia koron drzew (wzrost ocienienia, pogorszenia warunków świetlnych dna lasu).

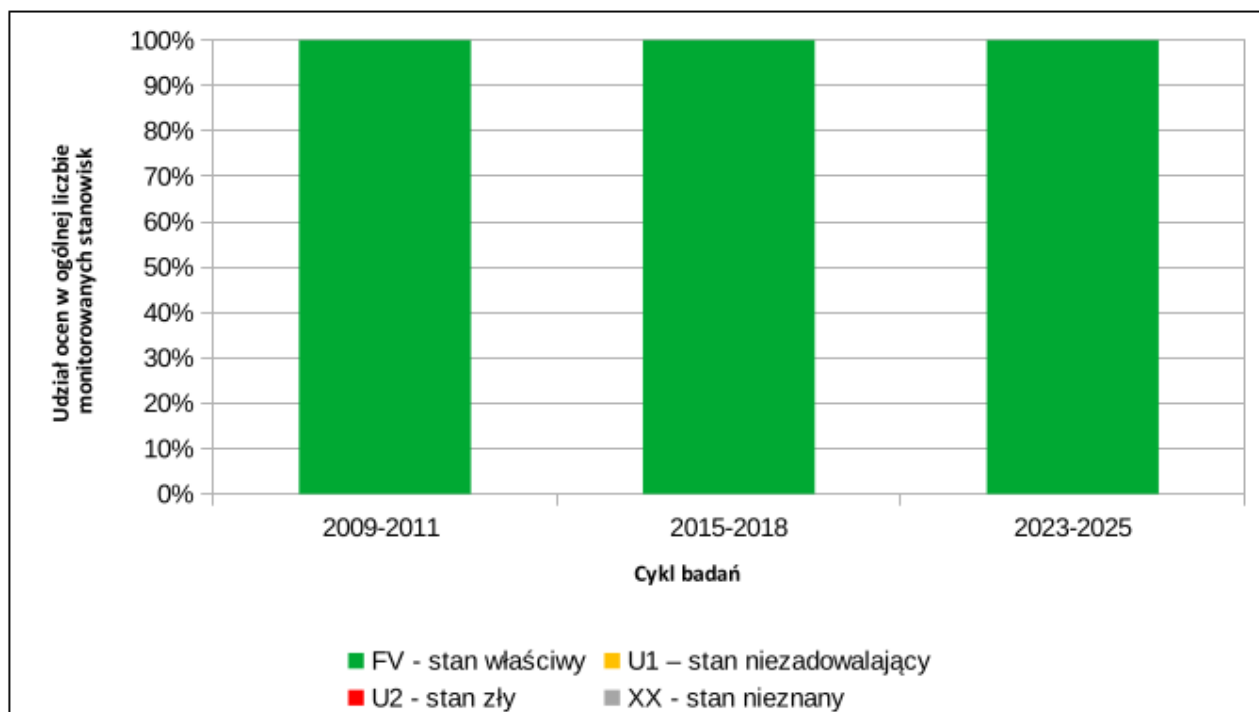
**Gatunki obce, inwazyjne:** Na żadnym ze stanowisk nie stwierdzono występowania inwazyjnych gatunków obcych, w związku z czym stan wskaźnika oceniono jako właściwy (FV). Taka sama sytuacja miała miejsce w poprzednich cyklach (lata 2015-2018, 2009-2011), kiedy również na żadnym ze stanowisk nie odnotowano gatunków obcych, inwazyjnych, a wskaźnik każdorazowo oceniano na FV.

## OCENA PARAMETRU SIEDLIŚKO

Na podstawie zaprezentowanych powyżej ocen wskaźników wyprowadzono oceny parametru siedlisko na stanowiskach. Główny wpływ na ocenę parametru miały wskaźniki kardynalne – zwarcie runi i gatunki ekspansywne. Oceny tych wskaźników wypadły bardzo dobrze – na wszystkich stanowiskach oba wskaźniki oceniono na FV. Wskaźniki uzupełniające, które zostały

ocenione dość dobrze (przeważały oceny FV), nie spowodowały obniżenia oceny. W związku z powyższym parametr siedlisko na każdym z badanych siedlisk otrzymał ocenę właściwą FV.

W porównaniu do ubiegłych cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) w ocenie parametru na stanowiskach nie nastąpiły żadne zmiany (Ryc. 5). Zmienił się nieco rozkład poszczególnych ocen niektórych wskaźników (np. nie oceniono wskaźnika powierzchnia zajętego siedliska na dwóch stanowiskach, ponieważ zostały one włączone dopiero w tym cyklu do monitoringu, a także pojawiły się dwie oceny U2 tego wskaźnika w związku z ekstynkcją gatunku na stanowisku), jednak są to zmiany nieistotne z punktu widzenia oceny całego parametru.



Ryc. 5: Rozkład ocen stanu siedliska na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) badanych w kolejnych cyklach.

Pomimo że wartości ocen na stanowiskach nie zmieniły się na przestrzeni kolejnych cykli, analizując wartości uzyskane w kolejnych latach badań, można zauważyć pewne trendy zmian warunków siedliskowych na stanowiskach. Najbardziej widoczne są one w przypadku stanowisk Nowa Wieś i Targanice, gdzie obserwuje się sukcesywny wzrost zwarcia drzew, jaki następował w kolejnych cyklach. Być może była to przyczyna wyginięcia gatunku na tych stanowiskach, ponieważ wraz ze wzrostem zwarcia drzewostanu odnotowywano coraz mniejszą liczebność populacji oraz sukcesywne zmniejszanie się powierzchni zajętego siedliska.

Do zaobserwowanych zmian należy także wzrost pokrycia warstwy krzewów o 10% na stanowisku Dolina Olczyska, co może świadczyć o stopniowym rozwoju młodego pokolenia lasu (wzrosło głównie pokrycie podrostu świerka).

Na podstawie monitoringu wykonanego w 2023 roku na 7 stanowiskach widłaków stan siedliska w regionie biogeograficznym alpejskim oceniono jako właściwy FV. Jest on zadowalający zarówno w odniesieniu do siedlisk położonych w ekosystemach leśnych, jak i nieleśnych. Taką samą ocenę w skali regionu parametr uzyskał we wszystkich poprzednich cyklach (lata 2015-2018, 2009-2011). Rozkład ocen na stanowiskach również się nie zmienił.

### **3) Stan i zmiany w czasie parametru perspektywy ochrony w regionie biogeograficznym ALP**

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

W 2023 roku perspektywy ochrony widłaków w regionie alpejskim oceniono na 4 stanowiskach jako właściwe (FV), na 1 stanowisku jako niezadowalające (U1), na 2 stanowiskach jako złe (U2) (Ryc. 6).

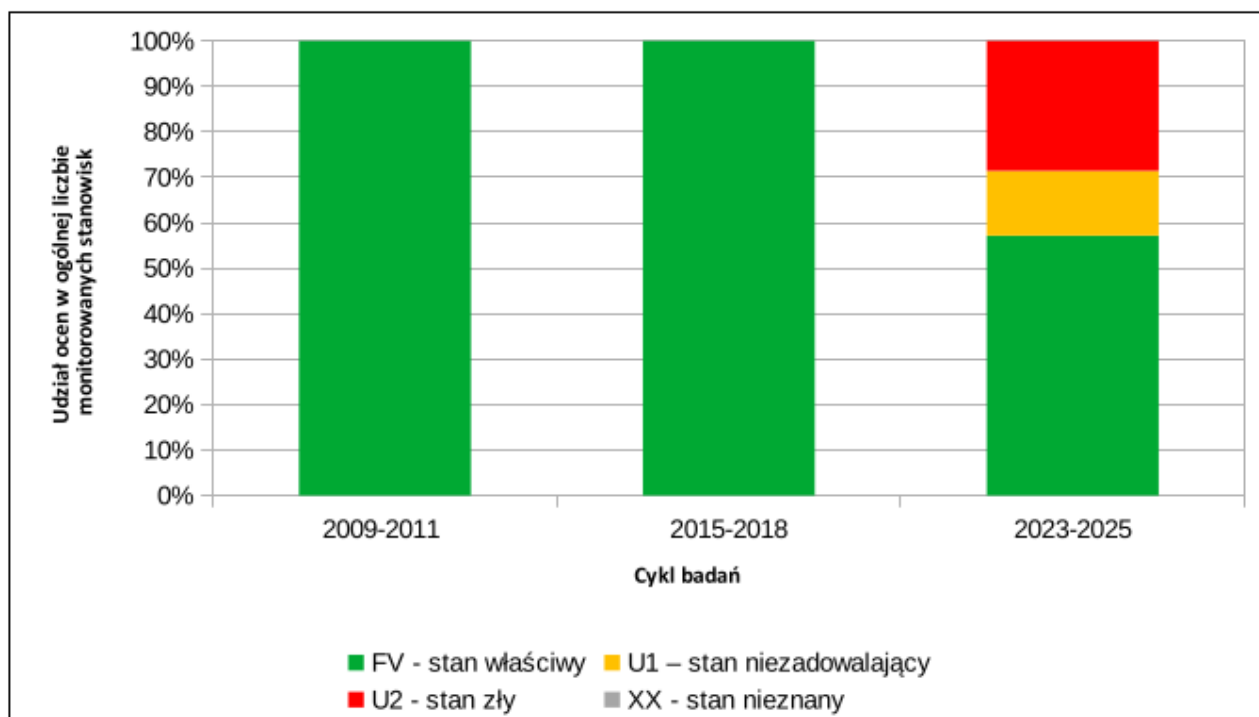
Oceny FV wystawiono na 4 stanowiskach, w tym na 3 stanowiskach, gdzie monitoring prowadzony był już wcześniej (Babia Góra, Dolina Olczyska i Tatry, poniżej Morskiego Oka) oraz jednym nowym, włączonym po raz pierwszy do badań (Diablak II). Perspektywy zachowanie gatunku w perspektywie 10-12 lat na tych stanowiskach oceniono jako prawie pewne. Populacje są stabilne, powierzchnia potencjalnego siedliska jest dostatecznie duża, brak negatywnych oddziaływań i zagrożeń o dużej intensywności. W przypadku stanowisk, gdzie powtarzano badania, nie zaszły zmiany w ocenie parametru w porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2023).

Ocenę niezadowalającą U1 wystawiono na nowym, włączonym w tym cyklu do monitoringu stanowisku – Kocierz-Kiczor. Stwierdzono, że zachowanie gatunku w perspektywie 10-12 nie jest tu pewne, ale prawdopodobne. Populacja jest na tym stanowisku niewielka i widłaki nie tworzą rozleglejszych skupień, jednak jest duża dostępność odpowiedniego siedliska oraz brak negatywnych oddziaływań i zagrożeń o dużej intensywności, choć w pewnym stopniu stanowisko jest narażone na niszczenie przez człowieka (leży przy szlaku turystycznym, przy drodze leśnej).

Ocenę złą (U2) wystawiono na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś, gdzie w bieżącym cyklu nie stwierdzono gatunku. Na obu stanowiskach nie nastąpiły niekorzystne zmiany warunków siedliskowych, wyrażające się w pogorszeniu ocen, jednak można przypuszczać, że wpływ



na ekstynkcję gatunku mogło mieć postępujące zwarcie koron drzew. W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) na wymienionych stanowiskach wystawiono ocenę właściwą (FV), mimo że już wtedy stwierdzono niską liczebność widłaków. Z perspektywy czasu widać jak błędna była ówczesna ocena, kiedy prognozowano dla obu stanowisk, że szanse zachowania gatunku w perspektywie 10-12 lat są niemal pewne.



Ryc. 6: Rozkład ocen stanu perspektyw ochrony widłaków *Lycopodium* spp. na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) w kolejnych cyklach badań.

Wyniki uzyskane na stanowiskach pozwalają określić perspektywę ochrony dla gatunku w regionie biogeograficznym alpejskim jako właściwą (FV). Na stanowiskach przeważała ocena właściwa, chociaż na dwóch stanowiskach perspektywy ochrony zostały określone jako złe. W skali całego regionu nie powinno mieć to jednak większego znaczenia. Szanse zachowania widłaków w regionie są duże zarówno w przypadku stanowisk położonych w ekosystemach leśnych, jak również w przypadku ekosystemów nieleśnych (murawowych). Dodatkowo znaczna część stanowisk widłaków w tym regionie jest zlokalizowana w obszarach chronionych (wśród monitorowanych stanowisk wybranych jako reprezentatywna próba ponad połowa jest położona w parkach narodowych).

W porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2015-2018, 2009-2011) w ocenie wskaźnika w skali regionu nie nastąpiła zmiana, jednak widoczny jest gorszy rozkład ocen na stanowiskach (Ryc. 6). Nie jest on jednak na tyle niekorzystny, aby spowodować pogorszenie oceny w całym regionie biogeograficznym.

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

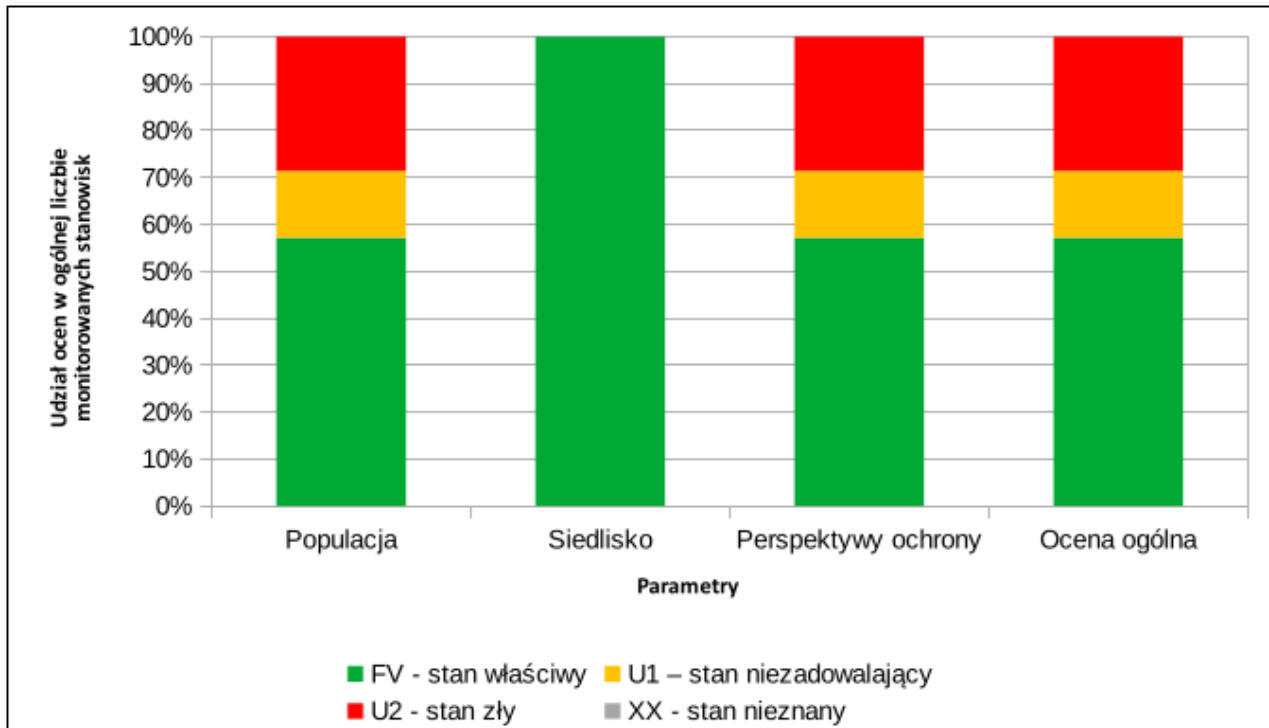
Przeprowadzony w bieżącym cyklu monitoring (lata 2023-2025, badania w 2023 roku) na siedmiu stanowiskach w regionie alpejskim wykazał, że stan ochrony na czterech jest właściwy (FV), na jednym niezadowolający (U1), a na dwóch zły (U2) (Tab. 3, Ryc. 7).

Tab. 3: Zestawienie ocen parametrów i stanu ochrony widłaków *Lycopodium* spp. wg stanowisk monitorowanych w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) 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.	Babia Góra	FV				FV				FV				FV			
2.	Diablak II	FV				FV				FV				FV			
3.	Dolina Olczyńska	FV				FV				FV				FV			
4.	Kocierz-Kiczor		U1			FV					U1				U1		
5.	Nowa Wieś			U2		FV						U2				U2	
6.	Targanice			U2		FV						U2				U2	
7.	Tatry, poniżej Morskiego Oka	FV				FV				FV				FV			
Razem:		4	1	2	0	7	0	0	0	4	1	2	0	4	1	2	0

Właściwy (FV) stan ochrony stwierdzono na stanowiskach: Babia Góra, Diablak II, Dolina Olczyńska oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka. Populacje są tam obfite, osobniki odznaczają się dobrym stanem zdrowotnym i rosną na przeważającej, a niekiedy całej, powierzchni transektu badawczego. Stan siedliska jest właściwy, jest duża dostępność potencjalnego siedliska, a szanse zachowania monitorowanej grupy gatunków w perspektywie 10-12 lat są duże. Aktualne oddziaływania i przyszłe zagrożenia nie mają istotnego wpływu na przetrwanie widłaków na tych stanowiskach.

Niewłaściwy (U1) stan ochrony został stwierdzony na stanowisku: Kocierz-Kiczor. Główny wpływ na ocenę stanu ochrony miał tutaj parametr populacja. Jego ocena została obniżona ze względu na małą liczebność gatunku. Jako niezadowolające (U1) oceniono tu również perspektywy ochrony. Szanse zachowania gatunku w perspektywie 10-12 lat nie są tu pewne z powodu niewielkiej liczebności gatunku. Dodatkowo stanowisko jest narażone na zniszczenie przez człowieka (przy szlaku turystycznym, przy drodze leśnej).

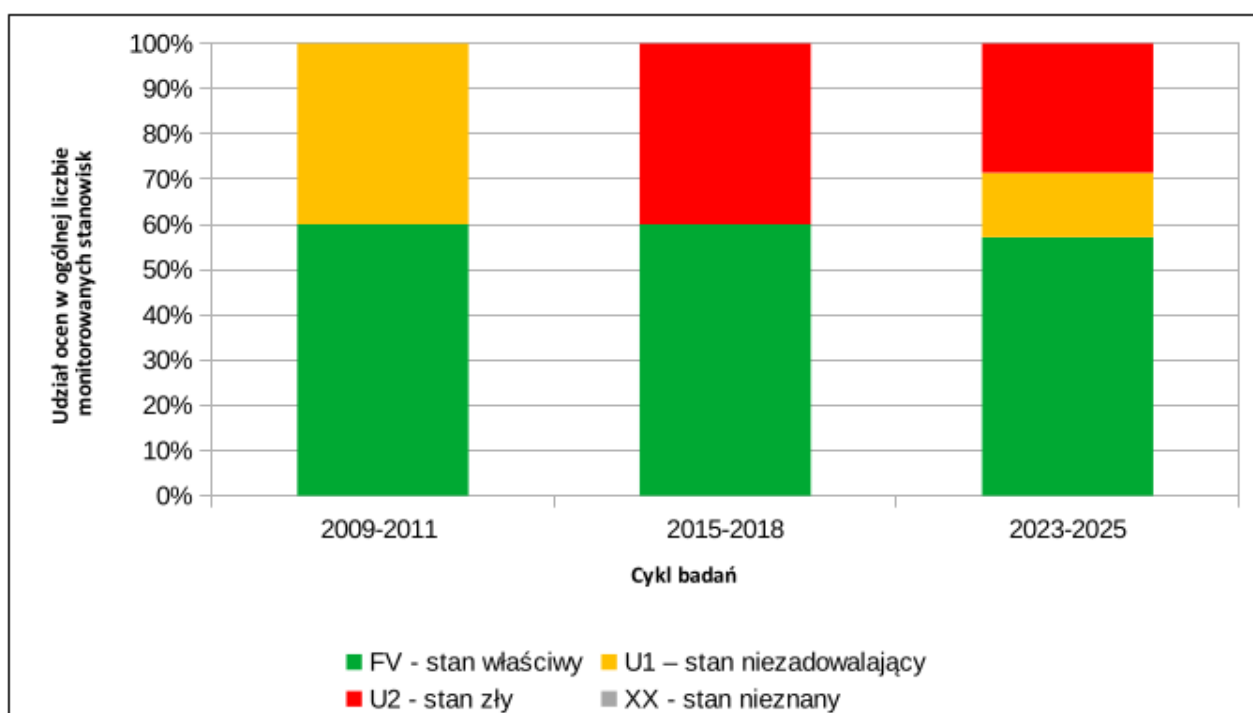


Ryc. 7: Rozkład ocen parametrów i oceny ogólnej dokonanych na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) w roku 2023.

Zły (U2) stan ochrony odnotowano na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś. Na stanowiskach tych decydujący wpływ na ocenę ogólną miały parametr stan populacji. Obecnie na przedmiotowych stanowiskach nie stwierdzono występowania gatunku, przez co pogorszyły się również perspektywy ochrony. Choć nie nastąpiły niekorzystne zmiany warunków siedliskowych i stan siedliska na obu stanowiskach jest właściwy, można przypuszczać, że wpływ na ekstynkcję gatunku mogło mieć postępujące zwanie koron drzew.

Na podstawie przeprowadzonych badań na stanowiskach stan ochrony gatunku w skali regionu biogeograficznego alpejskiego został oceniony jako niezadawalający U1. W porównaniu do poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) nie nastąpiła tu zmiana. Rozkład ocen na poszczególnych stanowiskach jest obecnie jednak nieco mniej korzystny, ponieważ wzrósł udział ocen złych (U2) kosztem ocen niezadawalających (U1) (Ryc. 8). W porównaniu z pierwszym cyklem (lata 2009-2011) nastąpiło pogorszenie oceny (wówczas wystawiono ocenę FV). Zestawiając wyniki z bieżącego i dwóch poprzednich cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) można zauważyć, że następowało stopniowe pogorszenie oceny na stanowiskach Targanice i Nowa Wieś, gdzie obecnie nie stwierdzono gatunku. W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) na obu

stanowiskach wystawiono, podobnie jak w roku 2023, ocenę U2 (populacja już wtedy była na obu stanowiskach skrajnie nieliczna), natomiast w pierwszym cyklu badań (lata 2009-2011) wystawiono ocenę U1. Systematyczne pogarszanie się ocen na tych stanowiskach było efektem postępującego spadku liczebności, który zakończył się całkowitym wycofaniem się gatunku. W przypadku stanowiska Kocierz-Kiczor, gdzie stan ochrony oceniono na U1, nie można mówić na razie o żadnych ewentualnych zmianach (tendencjach), ponieważ jest to stanowisko nowe, włączone dopiero obecnie do monitoringu.



Ryc. 8: Rozkład ocen stanu ochrony widłaków *Lycopodium* spp. na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym alpejskim (ALP) w kolejnych cyklach badań.

## 2 Oddziaływania i zagrożenia wykazywane na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym ALP

### 1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym ALP

W bieżącym cyklu występowanie oddziaływań na monitorowaną grupę gatunków i ich siedlisko odnotowano na wszystkich 7 badanych stanowiskach. Wśród stwierdzonych oddziaływań były jedynie oddziaływania negatywne, o średniej lub niskiej intensywności.

Do najczęściej występujących oddziaływań należą te związane z istnieniem dróg i ścieżek leśnych. Takie oddziaływania były stwierdzone na sześciu z siedmiu badanych stanowisk. Wśród wyróżnionych w tym cyklu oddziaływań z tej grupy są: „D01.01 ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe” (intensywność średnia: Kocierz-Kiczor oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka, intensywność mała: Babia Góra i Diablak II), „D01.02 drogi, autostrady” (Kocierz-Kiczor, Nowa Wieś, Targanice – we wszystkich intensywność mała). Na podstawie powyższego zestawienia można zauważyć, że wpływ dróg i ścieżek na stanowiska gatunku jest negatywny i zwykle niewielki. Jedynie na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka oraz stanowisku Kocierz-Kiczor wpływ ten jest średni. Na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka zaobserwowano liczne ścieżki w obrębie stanowiska, co świadczy o turystycznej penetracji tego miejsca. Z kolei tuż przy stanowisku Kocierz-Kiczor przebiega uczęszczany szlak pieszy, a także rzadko uczęszczana droga leśna. W wyniku schodzenia ze szlaku i drogi dochodzi do zadeptywania kęp widłaków oraz uszkodzenia osobników.

Pozostałe oddziaływania stwierdzone w trakcie badań nie występują tak często i zwykle ograniczone są do jednego albo dwóch stanowisk.

Na dwóch stanowiskach (Nowa Wieś i Targanice) stwierdzono oddziaływanie związane z gospodarką leśną: „B02 gospodarka leśna i plantacyjna i użytkowanie lasów i plantacji”. Lasy, w których znajdują się stanowiska Nowa Wieś i Targanice są lasami gospodarczymi, w których prowadzi się zabiegi hodowlane, co powoduje nieokreślone zaburzenia układów naturalnych. W wyniku prowadzenia gospodarki leśnej mogło również dojść do zniszczenia populacji na stanowiskach (na obu tych stanowiskach nie potwierdzono występowania gatunku), choć wydaje się to mało prawdopodobne, a przyczyn ekstynkcji gatunku należy raczej szukać w stopniowym wzroście zwarcia drzewostanu.

Oddziaływaniem stwierdzonym na dwóch stanowiskach (Dolina Olczyńska oraz Tatry, poniżej Morskiego Oka) jest również „J03.01 zmniejszenie lub utrata określonych cech siedliska”. Zostało ono określone dla obu stanowisk ze średnią intensywnością. Oddziaływanie dotyczy obumierania świerka, które obecnie zachodzi na stanowiskach i które może jeszcze ulec intensyfikacji, co może doprowadzić do zmian w uwarunkowaniach siedliskowych dna lasu.

Pozostałe oddziaływania zostały odnotowane na pojedynczych stanowiskach. Na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka opisano oddziaływanie „H07 Inne formy zanieczyszczenia”, a dotyczy ono pozostawienia w obrębie stanowiska śmieci i załatwiania potrzeb fizjologicznych. Zostało ono opisane ze średnią intensywnością, co pokazuje, że problem wcale nie jest błaży. Na stanowisku Kocierz-Kiczor opisano oddziaływanie „I02 problematyczne gatunki rodzime”, co odnosi się do występowania trzcinnika leśnego, który może wykazywać w przyszłości tendencje ekspansywne. Na tym samym stanowisku odnotowano również inne zagrożenie dotyczące

gatunków rodzimych, a mianowicie „K04.01 konkurencja”. Stwierdzono, że na wymienionym stanowisku borówka czarna osiągnęła takie pokrycie (50%), że może ona stanowić konkurencję dla innych gatunków roślin, w tym dla widłaków.

W porównaniu z ubiegłym cyklem (lata 2015-2018) obecnie odnotowano bardzo podobne oddziaływania, z porównywalnym wpływem, ale niekiedy nieco inną intensywnością. Różnice jakie zaszły to:

- Na stanowisku Tatry, poniżej Morskiego Oka odnotowano nowe zagrożenie związane z obumieraniem świerków, co może mieć wpływ na warunki siedliskowe panujące na dnie lasu. Oddziaływanie to prawdopodobnie istniało w poprzednim cyklu, jednak nie zwrócono na nie uwagi.
- Na stanowisku Targanice nie odnotowano oddziaływania „K02 Ewolucja biocenotyczna, sukcesja”. Prawdopodobnie w poprzednim cyklu oddziaływanie to było podane błędnie, biorąc pod uwagę fakt, że stanowisko położone jest w kwaśnej buczynie karpackiej, w obrębie lasów gospodarczych i ewentualne procesy sukcesyjne mogłyby się sprowadzać do naturalnej regeneracji siedliska.
- Na stanowisku Targanice podano dwa nowe oddziaływania: „B02 gospodarka leśna i plantacyjna i użytkowanie lasów i plantacji” oraz „D01.02 drogi, autostrady”. Oddziaływania te istniały w poprzednim cyklu, jednak nie zwrócono na nie wówczas uwagi.
- Na stanowisku Nowa Wieś oddziaływania związane z istnieniem dróg i ścieżek oraz ich wpływu na stanowisko opisano pod innym kodem, jednak dotyczyły one tego samego zjawiska. Intensywność tych oddziaływań określono obecnie jako nieco większą, jednak jest to zapewne różnica wynikająca z oceny eksperckiej.

## 2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym ALP

W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, rok badania 2023) potencjalne zagrożenia stwierdzono jedynie na dwóch stanowiskach.

Na stanowisku Dolina Olczyńska potencjalne zagrożenie stanowi dalsze zamieranie świerka („J03.01 zmniejszenie lub utrata określonych cech siedliska”), które w przyszłości może ulec intensyfikacji. Może ono doprowadzić do istotnych zmian warunków siedliskowych panujących na stanowisku. W wyniku przerzedzenia warstwy drzew wzrośnie doświetlenie dna lasu, co z kolei będzie sprzyjać ekspansji niepożądanych gatunków bylin, takich jak np. trzcinnik leśny. Natomiast

masowe obumieranie świerka może doprowadzić do całkowitego rozpadu warstwy drzew. Zagrożenie to było opisywane również w poprzednim cyklu (lata 2015-2018).

Takie samo zagrożenie w bieżącym cyklu określono dla stanowiska Tatry, poniżej Morskiego Oka. Oprócz zagrożenia związanego z obumieraniem świerka dla przedmiotowego stanowiska podano również drugie zagrożenie potencjalne polegające na ewentualnym wzroście jego zaśmiecania i fekalizacji („H07 Inne formy zanieczyszczenia”). Potencjalnie, ze względu na bliskość szlaku, może dojść tu do jeszcze większego nagromadzenia różnych odpadków. Wymienione powyżej zagrożenia były stwierdzone również podczas monitoringu wykonanego w roku 2017.

W poprzednim cyklu (lata 2015-2018) stwierdzono znacznie więcej zagrożeń potencjalnych.

Dla stanowiska Tatry, poniżej Morskiego Oka oprócz zagrożeń potencjalnych odnotowanych w roku 2023 raportowano również zagrożenie zakodowane jako „D01.01 Ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe”. Obecnie zrezygnowano z podawania tego zagrożenia, ponieważ dotyczy ono tego samego zjawiska, które opisano jako „H07 Inne formy zanieczyszczenia”, a mianowicie zaśmiecania i fekalizacji stanowiska przez turystów.

Dla stanowiska Targanice w poprzednim cyklu (lata 2015-2023) podano zagrożenie „K02 Ewolucja biocenotyczna”. Obecnie zrezygnowano z tego zagrożenia, ponieważ jest ono bardzo mało prawdopodobne (stanowisko położone jest w kwaśnej buczynie karpackiej).

Dla stanowiska Nowa Wieś w poprzednim cyklu podano dwa zagrożenia. Jednym z nich było istnienia dróg i ścieżek „D01.01 ścieżki, szlaki piesze, szlaki”. W roku 2023 zrezygnowano z raportowania tego zagrożenia, ponieważ jest to realne oddziaływanie na stanowisku (a nie potencjalne zagrożenie). Drugie zagrożenie dotyczyło rozjeżdżania stanowiska quadami „D06 Inne formy transportu i komunikacji”. Obecnie stwierdzono że jest to bardzo mało prawdopodobne, ponieważ nigdzie w pobliżu nie zaobserwowano śladów takiej aktywności.

### **3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym ALP**

Badania prowadzone w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) nie wykazały występowania gatunków obcych, inwazyjnych na żadnym ze stanowisk. W poprzednich cyklach badań (lata 2015-2018, 2009-2011) również na żadnym ze stanowisk nie stwierdzono gatunków obcych inwazyjnych.

### **4 Stosowane na badanych stanowiskach i zalecane działania ochronne dla gatunku w regionie biogeograficznym ALP**

Na żadnym ze stanowisk widłaków w regionie alpejskim nie prowadzi się ochrony czynnej.



Większość badanych stanowisk (Babia Góra, Diablak II, Dolina Olczyska i Tatry, poniżej Morskiego Oka) położona jest w parkach narodowych, gdzie są objęte ochroną bierną. Jest to najlepsza forma ochrony tych stanowisk, stąd jej kontynuacja wydaje się w tej chwili najbardziej właściwa. Pozostałe stanowiska położone są w lasach gospodarczych, w których prowadzi się gospodarkę leśną. Pomimo że gospodarka leśna może mieć pewien negatywny wpływ na gatunek na stanowiskach, np. może dojść do mechanicznego zniszczenia gatunku w trakcie prowadzenia prac leśnych lub może dojść do pogorszenia warunków siedliskowych na skutek prowadzenia zabiegów hodowlanych, to jednak ewentualny negatywny wpływ gospodarki leśnej na monitorowaną grupę gatunków jest bardzo mało prawdopodobny. Stąd nie proponuje się wyłączenia drzewostanów z użytkowania. Nie są wymagane również na tych stanowiskach działania z zakresu ochrony czynnej. Wskazane jest jedynie użytkowanie lasu w sposób, który nie będzie prowadził do nagłych i rozległych prześwietleń drzewostanów. Przy wykonywaniu prac leśnych należałoby także odpowiednio oznakować stanowiska widłaków, co pomogłoby je chronić przed przypadkowym zniszczeniem.



### III. WYNIKI MONITORINGU WIDŁAKÓW *LYCOPodium spp.* W KONTYNTENTALNYM REGIONIE BIOGEOGRAFICZNYM [CON]

#### 1 Stan ochrony gatunku w regionie biogeograficznym CON

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

Dla widłaków parametr stan populacji oceniany jest poprzez badanie jednego wskaźnika kardynalnego: liczby kęp. Wskaźnikami uzupełniającymi są: liczba kęp z kłosami zarodnikowymi, liczba (lista) gatunków widłaków, wielkość skupień oraz stan zdrowotny.

#### WSKAŹNIK KARDYNALNY

Poniżej krótko scharakteryzowano jedyny wskaźnik kardynalny. W celu wykazania zmian odniesiono się także do wyników z wcześniejszych cykli.

**Liczba kęp:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) ocena wskaźnika kardynalnego wypadła dość dobrze. Na 21 stanowiskach został on oceniony jako właściwy (FV), na 4 jako niezadowolający (U1), a na 4 jako zły (U2) (Tab. 4). Wartość wskaźnika na 30-arowym transekcie badawczym była bardzo zróżnicowana, od braku gatunku gatunku na jednym stanowisku (Pod Pielgrzymami) i małej wartości wynoszącej zaledwie 2 kępy (Jar w Bukowej Kępie) do wartości sięgającej aż 223 kępy (Złota Wieś). Średnia liczba kęp dla wszystkich stanowisk wyniosła 34,5 kępy na 30-arowym transekcie badawczym.

Tab. 4: Wartości i oceny wskaźnika kardynalnego liczba kęp parametru stan populacji widłaków *Lycopodium spp.* na poszczególnych stanowiskach w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w roku 2023.

Lp.	Nazwa stanowiska	Liczba kęp	Ocena wskaźnika
1.	Złota Wieś	223	FV
2.	Twardogóra	145	FV
3.	Kotlina Biskupiego Boru	96	FV
4.	Bagna Izbickie	64	FV
5.	Cieplice	52	FV
6.	Radomierowice	50	FV
7.	Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich	39	FV
8.	Rezerwat Cisy nad Liswartą	33	FV
9.	Kobiel	30	FV
10.	Bagno Kusowo	27	FV
11.	Stąporków	27	FV
12.	Zielony Bór II	25	FV

Lp.	Nazwa stanowiska	Liczba kęp	Ocena wskaźnika
13.	Rezerwat Szum	24	FV
14.	Chrzastowice	22	FV
15.	Sadykierz	17	FV
16.	Bagno Ciemino	16	FV
17.	Gilgajny	16	FV
18.	Pomorzany	15	FV
19.	Wudzyn	15	FV
20.	Czechy Orłańskie	12	FV
21.	Wilamówka	12	FV
22.	Młynek	10	U1
23.	Kuczów-Rzepin II	9	U1
24.	Poćwiardówka	7	U1
25.	Gwoździany	6	U1
26.	Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe	4	U2
27.	Zielony Bór I	3	U2
28.	Jar w Bukowej Kępie	2	U2
29.	Pod Pielgrzymami	0	U2
<b>Razem</b>		<b>1 001</b> (średnio 34,5)	<b>FV – 21</b> <b>U1 – 4</b> <b>U2 – 4</b>

Najmniejszą liczbę kęp stwierdzono na stanowiskach: Pod Pielgrzymami (brak gatunku), Jar w Bukowej Kępie (2 kępy), Zielony Bór I (3 kępy), Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (4 kępy). Na tych stanowiskach omawiany wskaźnik uzyskał ocenę U2. W przypadku stanowiska Pod Pielgrzymami, leżącego w Karkonoszach, w obecnym cyklu nie stwierdzono gatunku. W poprzednim cyklu w roku 2016 na tym stanowisku stwierdzono 11 kęp wronca widlastego i wystawiono ocenę FV. Należy jednak zaznaczyć, że stanowisko wronca widlastego wyznaczono w nietypowym dla tego gatunku siedlisku (świerczynie na torfie) i jego występowanie miało tam raczej tylko przejściowy charakter. Chociaż nie jest całkowicie wykluczone występowanie tego gatunku w świerczynie na torfie oraz w zbiorowiskach torfowisk przejściowych, to jednak siedlisko na tym stanowisku nie jest dla niego optymalne. Na obszarze Karkonoszy są stabilne i bogate populacje wronca widlastego występujące w wielu lokalizacjach głównie w piętrze subalpejskim, gdzie gatunek tworzy liczne, bogate i stabilne populacje oraz jest stałym i ważnym elementem zbiorowisk roślinnych. Gatunek na monitorowanym stanowisku prawdopodobnie wyginął w związku z panującymi w dłuższej perspektywie czasu nieodpowiednimi dla niego warunkami. Na innych dwóch stanowiskach widłaków ocenionych na U2 (Jar w Bukowej Kępie i Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe) z kolei udało się w bieżącym cyklu ponownie odszukać widłaki. Oba te stanowiska są położone na Jurze Krakowsko-

Częstochowskiej w okolicach Złotego Potoku, w płatach kwaśnej buczyny niżowej. W ubiegłym cyklu nie potwierdzano tam występowania widłaków, reprezentowanych w obu przypadkach przez widłaka wrońca, prawdopodobnie w wyniku przeoczenia. Bardzo mało prawdopodobne jest bowiem, aby gatunek ten, będąc rośliną wieloletnią, nie występował w 2016 roku na tych stanowiskach, zwłaszcza że w latach 2011 i 2023 stwierdzono prawie identyczną liczbę kęp. Z kolei znaczne pogorszenie oceny (z FV na U2) odnotowano na stanowisku Zielony Bór I, gdzie zaobserwowano spadek liczby kęp z 12 stwierdzonych w 2017 roku do zaledwie 3 stwierdzonych w roku 2023. Przyczyna takiego spadku pozostaje nieznana, ponieważ stan siedliska na stanowisku pozostał właściwy, nie odnotowano również żadnych oddziaływań, które mogłyby mieć na to wpływ.

Nieco większą liczbę kęp stwierdzono na stanowiskach, gdzie wskaźnik oceniono na U1: Gwoździany (6 kęp), Poćwiardówka (7 kęp), Kuczów-Rzepin II (9 kęp), Młynek (10 kęp). Wszystkie te stanowiska są nowe, pierwszy raz włączone do monitoringu w bieżącym cyklu. W tym zestawieniu szczególnie warte uwagi jest stanowisko Kuczów-Rzepin II, na którym występuje jeden z najrzadszych naszych widłaków – widlicz Zeillera *Diphasiastrum zeilleri*. Gatunek ten na swoich stanowiskach raczej nie występuje dość licznie, dlatego stwierdzona liczba 9 kęp na transekcji nie wydaje się niska – zwłaszcza, że skupienia zajmują dość dużą powierzchnię (7 m<sup>2</sup>). Warte uwagi jest również stanowisko Młynek, gdzie rośnie zagrożony wyginięciem widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*. Porównując dane uzyskane w bieżącym monitoringu z wcześniejszymi danymi literaturowymi (Kiedrzyński i in. 2015) widać wyraźny spadek liczby kęp na tym stanowisku, co wynika głównie ze znacznego zarośnięcia siedliska przez drzewa i krzewy, do którego doszło w ostatnich latach.

Na pozostałych 21 stanowiskach liczba kęp była zadowalająca (FV). Na 30-arowym transekcji badawczym notowano zwykle kilkanaście lub kilkadziesiąt kęp. Wyjątkami były jedynie stanowiska Twardogóra, gdzie stwierdzono 145 kęp oraz Złota Wieś, gdzie zinwentaryzowano 223 kępy. Na obu tych stanowiskach występował widlicz spłaszczony *Diphasiastrum complanatum*. W przypadku tego gatunku często na stanowiskach wiele pędów rośnie pojedynczo, dlatego liczebność populacji była tak duża (w metodyce monitoringu pojedyncze pędy traktuje się jako odrębne kępy).

W porównaniu do ubiegłego cyklu badań (lata 2015-2018) polepszenie oceny nastąpiło na stanowisku Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, gdzie poprzednio nie stwierdzono gatunku i wystawiono ocenę U2, natomiast w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) odnaleziono 39 kęp należących do 2 różnych gatunków widłaków, wobec czego wystawiono ocenę FV. Prawdopodobnie w ostatnim cyklu doszło do przeoczenia gatunków na stanowiskach,

ponieważ w cyklu go poprzedzającym (lata 2009-2011) także raportowano występowanie na stanowisku 2 tych samych gatunków co obecnie. Poprawa oceny nastąpiła również na stanowisku Wudzyn (z U1 na FV), gdzie obecnie stwierdzono prawie dwukrotnie większą liczbę kęp na stanowisku (w roku 2023 odnaleziono 15 kęp, w 2016 8 kęp).

## POZOSTAŁE WSKAŹNIKI

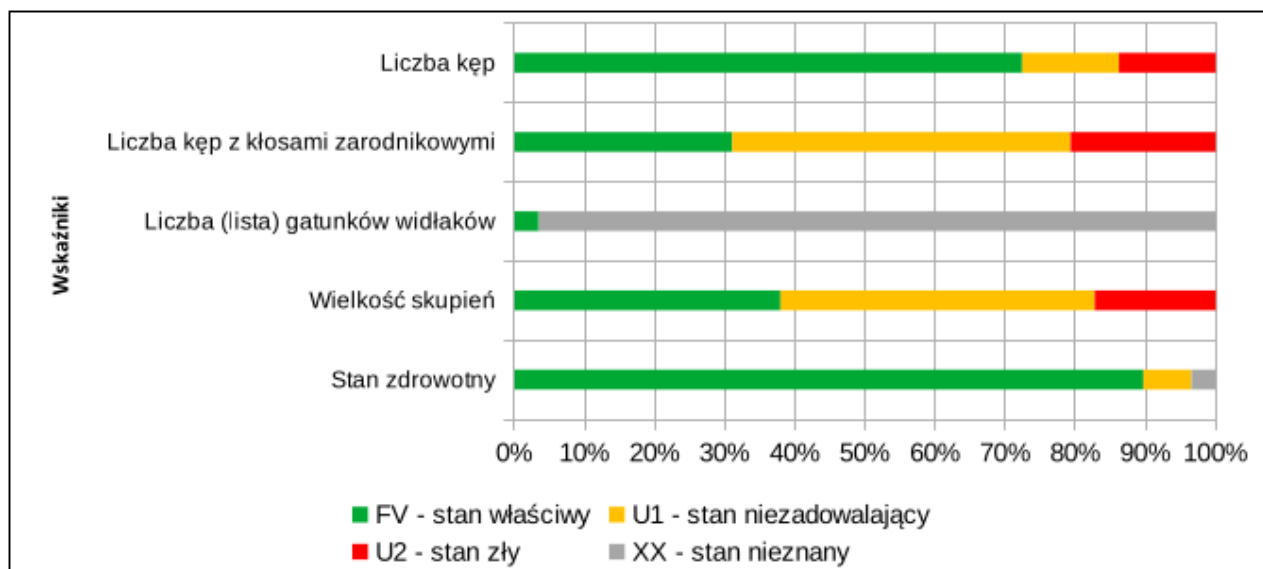
Rozkład ocen pozostałych wskaźników pomocniczych wpływających na ocenę parametru populacja na badanych stanowiskach był dość zróżnicowany (Ryc. 9). Poniżej krótko scharakteryzowano poszczególne wskaźniki pomocnicze, odnosząc się także do wyników z wcześniejszego cyklu w celu wykazania zmian.

**Liczba kęp z kłosami zarodnikowymi:** Wskaźnik ten opisuje udział kęp z kłosami w całej populacji. Zakresy dla poszczególnych ocen zostały podane w przewodniku metodycznym (Perzanowska 2012) w procentach (%), więc w przypadku nawet bardzo nielicznych populacji wskaźnik ten może uzyskać ocenę zadowalającą. W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) dla 9 stanowisk wskaźnik został oceniony jako właściwy (FV), dla 14 jako niezadowalający (U1) oraz dla 6 jako zły (U2).

Ocenę FV wystawiono na stanowiskach bardzo bogatych, jak również na stanowiskach, gdzie stwierdzono niewielką liczbę kęp. Największą wartość (100%) wskaźnik uzyskał na stanowisku Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, gdzie występowały zaledwie 4 kępy wronca widlastego, a także na stanowisku Młynek, gdzie stwierdzono 10 kęp widłaczka torfowego. Wszystkie stwierdzone kępy na tych stanowiskach były generatywne. Wysoką wartość wynoszącą 89% wskaźnik uzyskał również na stanowisku Kuczów-Rzepin II, gdzie występuje rzadki widlicz Zeillera (9 kęp na transekcie, w tym 8 z kłosami zarodnikowymi) oraz na stanowisku Wilamówka, położonym na terenie Biebrzańskiego Parku Narodowego, gdzie stwierdzono na transekcie występowanie dwóch gatunków widłaków – widłaka jałowcowatego i wronca widlastego. Łącznie na transekcie stwierdzono 10 kęp generatywnych (7 kęp generatywnych wronca widlastego i 3 kępy generatywne widłaka jałowcowatego), co stanowiło 83% populacji.

Najwięcej stanowisk w bieżącym cyklu, bo aż 14, odnotowano z wskaźnikiem, który uzyskał ocenę niezadowalającą U1. Interesujący jest fakt, że w gronie tym znalazły się praktycznie te same stanowiska (z wyjątkiem stanowiska Poćwiardówka), gdzie liczebność populacji była zadowalająca, a wskaźnik kardynalny liczba kęp został oceniony jako właściwy FV. Może to świadczyć o złej kalibracji tego wskaźnika. Wydaje się, że zależność wartości i oceny nie jest tu liniowa, a zbyt wysoki % kęp generatywnych w całej populacji nie zawsze musi być oznaką jej dobrego stanu.

Może on świadczyć również o braku odnowienia i pogarszaniu się struktury wiekowej (starzeniu się populacji).



Ryc. 9: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru populacja dla stanowisk widłaków *Lycopodium* spp., które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

Ocenę złą (U2) wystawiono na 6 stanowiskach. Znalazły się w tej grupie stanowiska: Pod Pielgrzymami, gdzie w ogóle nie stwierdzono gatunku, Jar w Bukowej Kępie i Zielony Bór I, gdzie liczebność populacji była bardzo mała i w ogóle nie stwierdzono występowania kęp generatywnych, a także stanowisko Radomierowice, gdzie z kolei liczebność populacji była duża, ale również nie stwierdzono kęp generatywnych. Znamienny jest fakt, że w grupie tej znalazły się dwa najliczniejsze spośród wszystkich badanych stanowisk: Żłota Wieś i Twardogóra. Pomimo znacznej liczebności, udział kęp generatywnych był tam bardzo niski. Taki stan rzeczy może wynikać z faktu, że są to stanowiska widlicza spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum*, w przypadku którego często ma miejsce sytuacja, że na stanowiskach bardzo wiele pędów rośnie pojedynczo i choć ogólna liczebność jest duża, to liczba kęp z kłosami zarodnikowymi jest stosunkowo niewielka.

W porównaniu z wynikami z poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) ogólnie nastąpiło pogorszenie oceny wskaźnika na większości stanowisk. Spadek oceny z FV na U1 nastąpił na stanowiskach: Bagna Izbićkie, Bagno Ciemino, Gilgajny, Bagno Kusowo, Czechy Orłańskie, Rezerwat Szum oraz Rezerwat Cisy nad Liswartą. Spadek oceny z FV na U2 nastąpił natomiast na stanowisku Zielony Bór I. W większości przypadków spadek ten jest trudny do wytłumaczenia, ponieważ

w obrębie populacji i ich siedlisk nie zaszły zmiany, które mogłyby go tłumaczyć. W przypadku stanowiska Zielony Bór I spadek udziału kęp generatywnych ma związek ze stopniowym zanikaniem populacji (spadkiem ogólnej liczebności).

Z kolei poprawa oceny wskaźnika na kilku stanowiskach wiąże się przede wszystkim z powtórным odnalezieniem tam widłaków. Taka poprawa oceny wskaźnika nastąpiła na stanowisku Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich (z U2 na U1) oraz na stanowisku Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (poprawa oceny z U2 na FV), gdzie w ubiegłym cyklu w ogóle nie stwierdzono widłaków. Poprawa oceny wskaźnika zaszła również na stanowisku Wudzyn (z U2 na U1). W tym przypadku trudno jednak z czymś powiązać poprawę oceny tego wskaźnika, ponieważ stan siedliska znacząco się tam pogorszył w ciągu ostatnich lat, głównie za sprawą silnej ekspansji trzcinnika leśnego.

**Lista gatunków:** Wskaźnik ten nie podlega ocenie, stąd na wszystkich badanych stanowiskach w bieżącym cyklu otrzymał ocenę XX. W trakcie badań terenowych na stanowiskach odnotowano liczbę gatunków widłaków oraz ich nazwy oraz zanotowano zmiany jakie zaszły w liście gatunków.

Liczba gatunków na stanowiskach wahała się od 0 do 4. Najwięcej gatunków stwierdzono na stanowisku Cieplice. Na transekcie badawczym o powierzchni 30 arów odnotowano występowanie widlicza Zeillera *Diphasiastrum zeillera*, widlicza cyprysowego *Diphasiastrum tristachyum*, widlicza spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum* i widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*. Nie można wykazać zmian jakie zaszły w liście gatunków, ponieważ monitoring na stanowisku wykonywany był po raz pierwszy.

Występowanie 3 gatunków stwierdzono na stanowiskach: Stąporków, Chrząstowice, Kotlina Biskupiego Boru. Na stanowisku Stąporków odnotowano występowanie widlicza Zeillera *Diphasiastrum zeillera*, widlicza cyprysowego *Diphasiastrum tristachyum* oraz widlicza spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum*. Na stanowisku Chrząstowice występował z kolei widlicz cyprysowy *Diphasiastrum tristachyum*, widlicz spłaszczony *Diphasiastrum complanatum* i widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum*. Na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru odnotowano z kolei występowanie widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*, widłaka goździstego *Lycopodium clavatum* oraz widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*. Na wszystkich tych stanowiskach monitoring był wykonywany po raz pierwszy, stąd nie ma możliwości wykazania zmian.

W przypadku większości stanowisk stwierdzano w obrębie transektów badawczych występowanie dwóch lub tylko jednego gatunku monitorowanej grupy.

Po dwa gatunki stwierdzano na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Rezerwat Szum, Pomorzany, Kobiel, Złota Wieś oraz Wilamówka. Najczęściej

notowanymi tu gatunkami był widłak goździsty *Lycopodium clavatum*, widłak jałowcowaty *Lycopodium annotinum* i widlicz spłaszczony *Diphasiastrum complanatum*. Warty wymienienia jest tu widlicz Zeillera *Diphasiastrum zeilleri*, który wspólnie z widlakiem jałowcowym notowany był na stanowisku Pomorzany koło Olkusza.

Występowanie tylko jednego gatunku stwierdzono na wszystkich pozostałych stanowiskach. Wśród nich szczególnie warte wymienienia są stanowiska Kuczów-Rzepin II, gdzie stwierdzono widlicza Zeillera *Diphasiastrum zeilleri* oraz Radomierowice, gdzie odnotowano widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*.

W porównaniu do poprzedniego cyklu największe zmiany nastąpiły na stanowisku Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, gdzie w poprzednim cyklu nie stwierdzono w ogóle występowania widłaków, a w bieżącym cyklu odnotowano 2 gatunki (widlicza spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum* i widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*), a także na stanowiskach Jar w Bukowej Kępie i Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, gdzie w poprzednim cyklu nie stwierdzono również widłaków, a w trakcie badań w obecnym cyklu udało się potwierdzić na obu stanowiskach występowanie wronca widlastego. Z kolei żadnych gatunków widłaków obecnie nie stwierdzono na stanowisku Pod Pielgrzymami, gdzie wcześniej notowano wronca widlastego.

**Wielkość skupień:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) na 11 stanowiskach wskaźnik został oceniony jako właściwy (FV), na 14 jako niezadowolający (U1), a na 4 jako zły (U2). Wielkość skupień wahała się od zera (stanowisko Pod Pielgrzymami, gdzie obecnie nie stwierdzono gatunku) i znikomych powierzchni na stanowiskach Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (40 cm<sup>2</sup>) i Jar w Bukowej Kępie (300 cm<sup>2</sup>) do aż 17,5 ara w przypadku stanowiska Kotlina Biskupiego Boru.

W przypadku stanowisk ocenionych na FV wielkość skupień wynosiła zwykle kilkadziesiąt metrów kwadratowych. Jedynie na dwóch stanowiskach przekroczyła 100 m<sup>2</sup>. Na stanowisku Pomorzany wartość wskaźnika wyniosła 110 m<sup>2</sup>, głównie za sprawą obfitego występowania bardzo rzadkiego widlicza Zeillera *Diphasiastrum zeilleri* (drugi z widłaków na tym stanowisku – widłak jałowcowaty – nie występował tak obficie). Jednak największą powierzchnię skupienia widłaków zajmowały na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru (17,5 ara). W trakcie badań w roku 2023 stwierdzono tam występowanie widłaczka torfowego, który dość równomiernie, choć niezbyt gęsto, rósł na wilgotnym piasku na znacznej powierzchni transektu badawczego. Oprócz widłaczka torfowego stwierdzono na tym stanowisku również występowanie innych gatunków (widłaka goździstego *Lycopodium clavatum* i widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum*), jednak nie pokrywały one zbyt dużej powierzchni transektu.

Najwięcej wśród badanych stanowisk (aż 14) było tych, gdzie wskaźnik uzyskał ocenę niezadowalającą (U1). Wartości tego wskaźnika wahały się pomiędzy 3,5 m<sup>2</sup> a 25 m<sup>2</sup>. Na uwagę zasługuje przede wszystkim stanowisko Stąporków, na którym występują aż trzy gatunki widliczy, w tym dwa bardzo rzadkie – widlicz Zeillera *Diphasiastrum zeilleri* i widlicz cyprysowy *Diphasiastrum tristachyum*. W sumie skupienia tych gatunków zajmowały 13 m<sup>2</sup>. Warte uwagi jest także stanowisko Kuczów-Rzepin II, gdzie występuje bardzo rzadki widlicz Zeillera *Diphasiastrum zeilleri*, a którego skupienia zajmowały 7 m<sup>2</sup> oraz stanowisko Radomierowice, gdzie rośnie zagrożony wymarciem widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*, którego skupienia zajmowały 10 m<sup>2</sup>.

Ocenę złą (U2) wskaźnik uzyskał tylko na 4 stanowiskach: Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, Zielony Bór I, Jar w Bukowej Kępie oraz Pod Pielgrzymami. Są to jednocześnie najmniej liczne stanowiska spośród wszystkich badanych w tym cyklu (porównaj wskaźnik Liczba kęp, Tab. 4). Warte uwagi spośród nich są szczególnie 2 stanowiska widłaka wronca położone na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej: Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe i Jar w Bukowej Kępie. Gatunek notowany na tych stanowiskach jest bardzo rzadki w tym regionie i zwykle nie występuje obficie, stąd niewielka powierzchnia skupień nie jest tu zaskakująca. Warto zauważyć jednak, że od czasu rozpoczęcia monitoringu w 2011 roku gatunek utrzymuje się na tych stanowiskach, pomimo stwierdzonej już wtedy niewielkiej liczby i powierzchni kęp. Obserwuje się jednak postępujący spadek wielkości skupień oraz starzenie populacji, szczególnie na stanowisku Jar w Bukowej Kępie, gdzie obecnie nie odnotowano w ogóle kęp generatywnych.

W porównaniu z wynikami z poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) największe pogorszenie oceny nastąpiło na stanowisku Zielony Bór I (z FV na U2). Zanotowano tu spadek wielkości skupień z ponad 30 m<sup>2</sup> do zaledwie 0,2 m<sup>2</sup>. Przyczyna takiego spadku pozostaje nieznana, ponieważ stan siedliska na stanowisku pozostał właściwy (ocena FV), nie odnotowano również żadnych oddziaływań, które mogłyby mieć na to wpływ.

Pogorszenie oceny nastąpiło także na stanowiskach Zielony Bór II i Bagno Ciemino, jednak spadek nastąpił tu o 1 stopień (z FV na U1). Na stanowisku Zielony Bór II zanotowano spadek wielkości skupień z ponad 30 m<sup>2</sup> do 3,5 m<sup>2</sup>, natomiast na stanowisku Bagno Ciemino spadek wartości wskaźnika nastąpił z ponad 30 m<sup>2</sup> do 24 m<sup>2</sup>. Trudno wskazać przyczynę takiego spadku, ponieważ zarówno w bieżącym, jak i poprzednim cyklu badań stan siedliska na obu stanowiskach był zadowalający (FV) i nie stwierdzono żadnych niekorzystnych oddziaływań na populację i ich siedlisko.

Poprawa oceny nastąpiła natomiast na jednym stanowisku – Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich. W poprzednim cyklu nie stwierdzono na tym stanowisku widłaków,



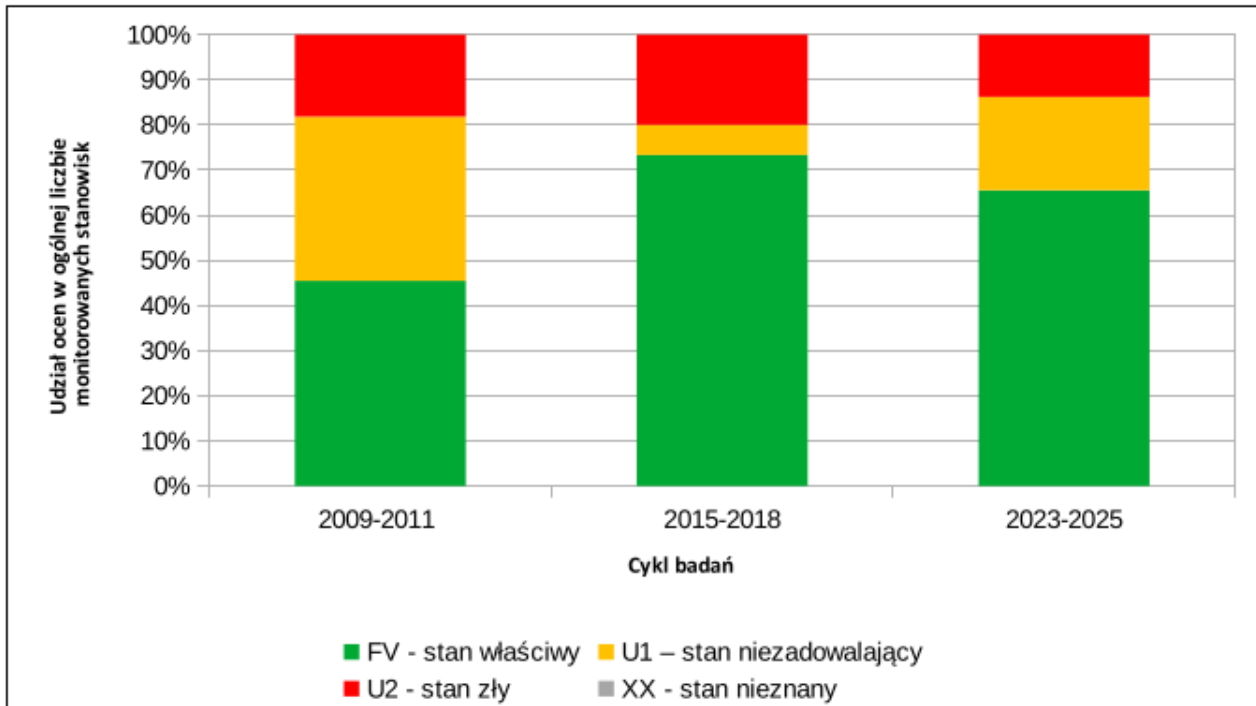
w związku z czym wystawiono wówczas ocenę U2. W ostatnio wykonanych badaniach natomiast odnotowano występowanie 2 gatunków, których łączna powierzchnia skupień wyniosła 12 m<sup>2</sup>, co pozwoliło na wystawienie oceny U1.

**Stan zdrowotny:** Na jednym stanowisku (Pod Pielgrzymami) z powodu braku stwierdzenia gatunku obecnie stan zdrowotny nie został określony (ocena XX). Na większości pozostałych stanowisk w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) wskaźnik oceniono jako właściwy (FV). Jedynie na dwóch stanowiskach (Złota Wieś i Kuczów-Rzepin II) wskaźnik oceniono jako niezadowolający (U1) z powodu występowania uschniętych pędów widliczy, których udział wyniósł około 15%. W porównaniu z poprzednim cyklem (lata 2015-2018) na stanowiskach, gdzie powtarzano monitoring, zmieniła się ocena na trzech stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe oraz Jar w Bukowej Kępie. W poprzednim cyklu nie określono tam stanu zdrowotnego z powodu braku gatunku (ocena XX). W bieżącym cyklu stwierdzono występowanie widłaków na tych stanowiskach, co pozwoliło na ocenę wskaźnika. Na wszystkich trzech stanowiskach stan zdrowotny widłaków był zadowolający, nie stwierdzono oznak chorób, pasożytów i uszkodzeń.

## OCENA PARAMETRU POPULACJA

W bieżącym cyklu badań (lata 2023-2025) ocena parametru populacja na stanowiskach wypadła dość dobrze. Na 29 monitorowanych stanowisk stan właściwy (FV) został odnotowany na 19 z nich, stan niezadowolający (U1) na 6, a zły tylko na 4. Główny wpływ na ocenę parametru miał wskaźnik kardynalny „liczba kęp”. Wskaźniki uzupełniające spowodowały dodatkowe obniżenie oceny tylko na dwóch stanowiskach (Złota Wieś i Twardogóra), gdzie mimo oceny wskaźnika kardynalnego na FV, zdecydowano się na wystawienie oceny U1 z powodu bardzo niskiego udziału kęp z kłosami zarodnikowymi.

Na podstawie wyników uzyskanych na stanowiskach w roku 2023 stan populacji widłaków w regionie biogeograficznym kontynentalnym należy ocenić jako właściwy (FV). Udział stanowisk, gdzie analizowany parametr uzyskał ocenę właściwą (FV), był zdecydowanie największy (65,5%), natomiast odsetek stanowisk ze złą oceną parametru (U2) był zdecydowanie mniejszy (13,8%) (Ryc. 10). Dodatkowo jedynie na jednym stanowisku nie udało się w bieżącym cyklu potwierdzić gatunku. Stwierdzono natomiast występowanie gatunku na trzech stanowiskach, na których w poprzednim cyklu nie był on notowany (zapewne doszło wtedy do jego przeoczenia).



Ryc. 10: Rozkład ocen stanu populacji na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) badanych w kolejnych cyklach.

W porównaniu do poprzednich cykli monitoringu nie nastąpiły zmiany w ocenie parametru w regionie biogeograficznym kontynentalnym. Zarówno w poprzednim cyklu (lata 2015-2018), jak i w pierwszym, kiedy rozpoczynano monitoring widłaków (lata 2009-2011), parametr ten oceniono w regionie biogeograficznym na FV. W porównaniu do poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) rozkład ocen był dość zbliżony (odnotowano wtedy jednak nieco większy udział ocen U2 i mniejszy odsetek ocen U1), mimo że monitorowano blisko dwukrotnie mniejszą liczbę stanowisk. Na 15 badanych wówczas stanowisk ocenę FV wystawiono na 11 stanowiskach, ocenę U1 na 1 stanowisku, a ocenę U2 na 3 stanowiskach. W porównaniu natomiast z cyklem (2009-2011), kiedy rozpoczynano monitoring widłaków, można zauważyć, że wówczas znaczna część stanowisk (36%) została oceniona na U1.

Analizując dane na przestrzeni kolejnych cykli można stwierdzić, że ocena wskaźnika kardynalnego liczba kęp nie zmienia się w sposób wyraźny na stanowiskach. Wprawdzie zmienia się jego wartość, ale można uznać to za naturalne fluktuacje liczebności lub niewielkie rozbieżności wynikające z innej lokalizacji transektu. Chociaż na niektórych stanowiskach widać wyraźny trend spadkowy, np. na stanowisku Zielony Bór I czy Bagno Ciemino, to w przypadku większości

stanowisk liczebność populacji utrzymała się, a nawet uległa poprawie (Wudzyn, Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich).

Porównując wyniki z wcześniejszych cykli widać również wyraźnie, że pogorszyła się ocena wskaźnika liczba kęp generatywnych na stanowiskach. Przykładowo, w porównaniu z ubiegłym cyklem ostatnio zanotowano na 13 stanowiskach spadek oceny tego wskaźnika z FV na U1, co na 15 stanowisk, na których powtarzano badania, jest wynikiem dość zaskakującym. Trudno jest wytłumaczyć ten trend, ponieważ na większości z przedmiotowych stanowisk nie stwierdzono pogorszenia się warunków siedliskowych, ani występowania negatywnych oddziaływań.

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

Dla widłaków parametr stan siedliska oceniany jest poprzez badanie dwóch wskaźników kardynalnych: zwarcia runi i gatunków ekspansywnych. Wskaźnikami uzupełniającymi są: powierzchnia potencjalnego siedliska, powierzchnia zajętego siedliska, wysokość runa lub runi, zwarcie koron drzew (tylko w zbiorowiskach leśnych), zwarcie krzewów oraz gatunki obce, inwazyjne.

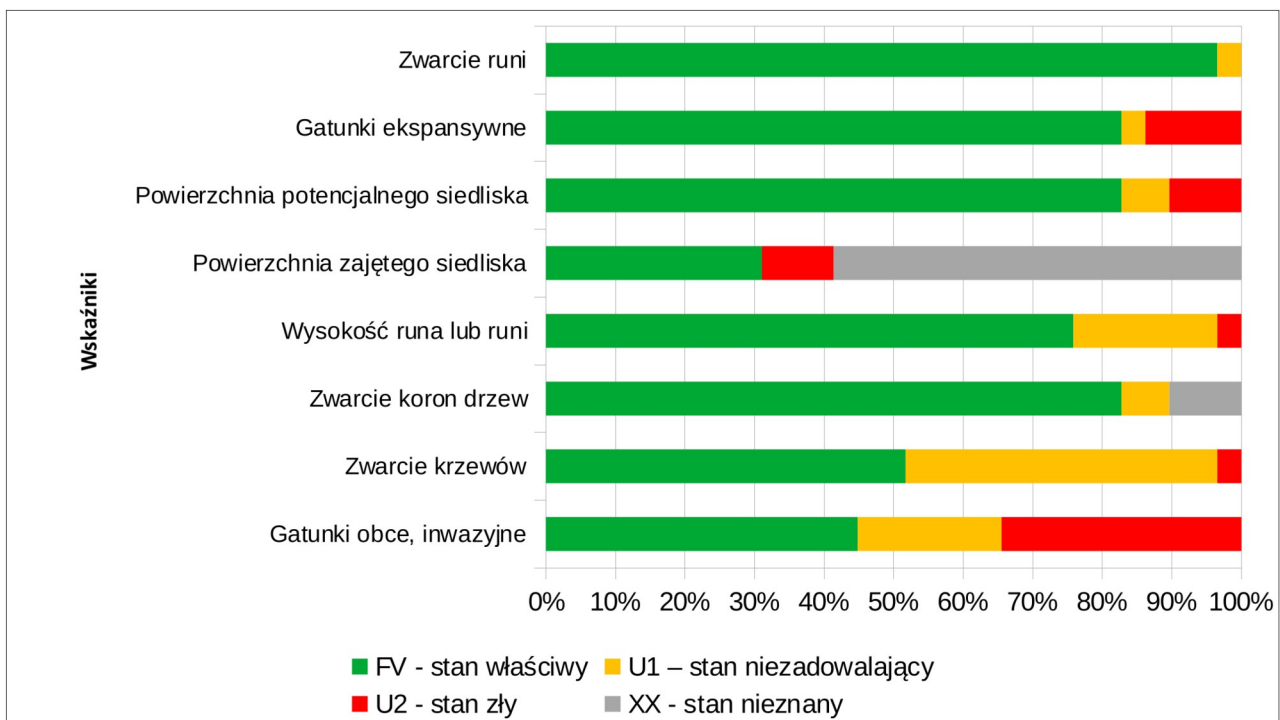
### WSKAŹNIKI KARDYNALNE

Poniżej krótko scharakteryzowano dwa wskaźniki kardynalne. W celu wykazania zmian odniesiono się także do wyników z wcześniejszego cyklu.

**Zwarcie runi:** W znakomitej większości przypadków zwarcie runi jest zadowalające. Na 28 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), a tylko na 1 ocenę niezadowalającą (U1) (Ryc. 11).

Zwarcie runi na stanowiskach, gdzie oceniono je na FV, cechowało się dość dużą rozpiętością, od 30% do 75%. Na stanowisku Młynek, gdzie wskaźnik ociągnął poziom oceny U1, zwarcie runi wyniosło 80%. Średnie zwarcie wyliczone dla wszystkich badanych stanowisk wyniosło 59,3%. Najmniejsze zwarcie, wynoszące 30%, stwierdzono na stanowiskach Zielony Bór I i Zielony Bór II. Oba stanowiska położone są w płacie boru świeżego *Leucobryo-Pinetum*. Takie niskie zwarcie jest typowe dla ubogich postaci tego zbiorowiska, jednak może świadczyć też o porolności siedliska lub występowaniu pierwszego pokolenia lasu. Niewiele większe zwarcie runa, wynoszące 35%, stwierdzono na stanowisku Jar w Bukowej Kępie, gdzie gatunek rośnie w kwaśnej buczynie niżowej *Luzulo pilosae-Fagetum*. Takie niskie zwarcie runa jest typowe dla tego zbiorowiska i nie świadczy o jakichś zaburzeniach siedliska. Niskie zwarcie runa, wynoszące 40%, stwierdzono również na stanowiskach: Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (stanowisko w kwaśnej buczynie), Chrzastowice (stanowisko w prześwieconym borze sosnowym, na terenie

wydmowym), Radomierowice (stanowisko w nieleśnym zbiorowisku sukcesyjnym w obrębie wilgotnego boru mieszanego), Złota Wieś (stanowisko w kontynentalnym borze mieszanym). Wyższe zwarcie (75%), jednak pozwalające na wystawienie jeszcze oceny FV, odnotowano na stanowiskach: Rezerwat Cisy nad Liswartą, Bagno Ciemino, Rezerwat Szum, Pod Pielgrzymami, Kobieli i Gwoździany. W przypadku większości tych stanowisk gatunek rośnie w borach wilgotnych lub bagiennych, które charakteryzują się na ogół dość dużym zwarcie runa. Stąd wysoka wartość wskaźnika, blisko górnej granicy zakresu oceny FV, nie powinna być niepokojąca. Z kolei najwyższe zwarcie, wynoszące 80%, stwierdzono na stanowisku widłaczka torfowego (Młynek), gdzie gatunek rośnie w płacie wilgotnego wrzosowiska *Nardo-Juncetum squarrosi*. Jest ono efektem dużej ekspansji wrzosu w obrębie tego stanowiska.



Ryc. 11: Rozkład ocen wskaźników określających stan parametru siedlisko dla stanowisk widłaków *Lycopodium* spp., które w roku 2023 monitorowano w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON).

W porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2018) jedynie na dwóch stanowiskach nastąpiła zmiana oceny wskaźnika. Na stanowiskach Pod Pielgrzymami oraz Rezerwat Szum w poprzednim cyklu (lata 2015-2018) wskaźnik ten osiągnął poziom oceny U1. Dla obu stanowisk w roku 2016 podano, że zwarcie runa wynosiło wówczas 75-80%, co jest bardzo zbliżone do wartości uzyskanej w obecnym cyklu (75%). Można więc stwierdzić, że nie nastąpiły

na tych stanowiskach żadne realne zmiany, natomiast różnice w ocenie wskaźnika wynikają raczej z subiektywnej oceny wartości wskaźnika w danych cyklach, która oscyluje na granicy ocen U1/FV.

**Gatunki ekspansywne:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025) ocena wskaźnika wypadła dość dobrze. Spośród 29 monitorowanych stanowisk na 24 wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 1 niezadowolającą (U1), a na 4 złą (U2). Na 22 z 24 stanowisk, gdzie wskaźnik uzyskał ocenę FV, nie odnotowano występowania gatunków ekspansywnych. Na pozostałych dwóch stanowiskach, udział gatunków ekspansywnych był minimalny. Na stanowisku Pomorzany pokrycie przez potencjalnie ekspansywny trzcinnik piaskowy *Calamagrostis epigejos* na transekcji badawczym wyniosło 1%. Nieco większe pokrycie gatunki ekspansywne osiągnęły na stanowisku Wilamówka. Stwierdzono tu występowanie 3 gatunków, które uznano za ekspansywne, zaś łączne ich pokrycie wyniosło 4%. Odnotowano tu występowanie trzcinnika leśnego *Calamagrostis arundinacea* (2%), pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica* (1%) i maliny właściwej *Rubus idaeus* (1%).

W przypadku stanowiska Kotlina Biskupiego Boru, jedyne ocenione na U1, udział gatunków ekspansywnych był znacznie większy. Jako gatunek ekspansywny uznano tu trzcinę pospolitą *Phragmites australis*, której nadmierny rozrost zagraża kilku gatunkom widłaków, w szczególności zaś najcenniejszemu i najbardziej liczному na stanowisku widłaczki torfowemu *Lycopodiella inundata*. Pokrycie trzciny na transekcji na tym stanowisku oceniono na 20%.

Największe pokrycie gatunki ekspansywne osiągnęły na stanowiskach, gdzie wskaźnik oceniono na U2. Na stanowisku Radomierowice do gatunków ekspansywnych zaliczono trzęślicę modrą *Molinia caerulea*, której pokrycie na transekcji wyniosło aż 60%. Gatunek ten stanowi zagrożenie dla występującego tam widłaczki torfowego *Lycopodiella inundata*, który jest jednym z naszych najrzadszych widłaków. Na stanowisku Wudzyn odnotowano z kolei ekspansję trzcinnika leśnego *Calamagrostis arundinacea*, którego pokrycie na transekcji wyniosło 40%. Nadmierny rozrost tego gatunku jest niekorzystny dla występującego tam widłaka goździstego *Lycopodium clavatum*. Na stanowisku Złota Wieś pokrycie gatunków ekspansywnych określono na 36%. Jako ekspansywne uznano tam: borówkę czernicę *Vaccinium myrtillus* (30%), orlicę borową *Pteridium pinetorum* (5%) oraz malinę właściwą *Rubus idaeus* (1%). Gatunki te, rozrastając się nadmiernie, mogą niekorzystnie wpływać na występujące na stanowisku populacje widlicza spłaszczonego *Diphasiastrum complanatum* i widłaka goździstego *Lycopodium clavatum*. Z kolei na stanowisku Młynek, gdzie występuje rzadki w Polsce widłaczki torfowy *Lycopodiella inundata*, odnotowano nadmierną ekspansję wrzosu *Calluna vulgaris* (gatunek ten na transekcji zajmował 25%).

W porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2018) na stanowiskach, gdzie powtarzano monitoring nie nastąpiły żadne zmiany. Zarówno obecnie, jak i w poprzednich cyklach na tych stanowiskach nie odnotowano żadnych gatunków ekspansywnych. Wszystkie

stanowiska, gdzie w bieżącym cyklu stwierdzono występowanie gatunków ekspansywnych, są nowe, pierwszy raz objęte monitoringiem.

## POZOSTAŁE WSKAŹNIKI

Oceny pozostałych wskaźników pomocniczych wpływających na ocenę parametru siedlisko są dość zróżnicowane (Ryc. 11). Poniżej krótko scharakteryzowano poszczególne wskaźniki pomocnicze, odnosząc się także do wyników z wcześniejszego cyklu w celu wykazania zmian.

**Powierzchnia potencjalnego siedliska:** Ocena wskaźnika na stanowiskach w bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) wypadła dobrze. Na 24 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 2 niezadowolającą (U1), a na 3 złą (U2).

W przypadku znakomitej większości stanowisk ocenionych na FV powierzchnia całego, dostępnego dla widłaków siedliska na transekcie, łącznie z siedliskiem przez nie zajęтым, wyniosła na badanych stanowiskach od 90% do 100% powierzchni transektu. Pokazuje to dużą dostępność odpowiedniego siedliska na stanowiskach oraz świadczy o małej fragmentacji siedliska.

W przypadku jednego z dwóch stanowisk ocenionych na U1 (Kuczów-Rzepin II) powierzchnia potencjalnego siedliska wyniosła 80% i była blisko granicy FV. W przypadku drugiego stanowiska (Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich) była ona znacznie mniejsza i wyniosła 60%. Niezadowolająca ocena powierzchni siedliska potencjalnego w tym przypadku wynika głównie z naturalnej mozaikowości zbiorowisk roślinnych występujących na stanowisku.

Złą ocenę omawiany wskaźnik uzyskał na stanowiskach: Młynek, Radomierowice i Złota Wieś. Na stanowiskach Młynek i Radomierowice występuje widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*, który zajmuje tam powstające po obniżeniu poziomu wody mikrosiedliska na nagim piasku i płytkim torfie. Takie mikrosiedliska występują w układach mozaikowych z roślinnością szuwarową i ziołoroślową, stąd na transekcie niski udział powierzchni siedliska potencjalnego. Na stanowisku Młynek powierzchnię siedliska potencjalnego oszacowano na 30%, zaś w Radomierowicach na 10-20%. W przypadku ostatniego stanowiska, gdzie wskaźnik uzyskał ocenę U2 (Złota Wieś), stwierdzono znaczny rozwój gatunków ekspansywnych (głównie borówki *Vaccinium myrtillus*), której zwarte płyty uniemożliwiają rozwój występującemu tam widliczowi spłaszczonemu *Diphasiastrum complanatum*. Miejsca mszyste, z niewielkim pokryciem krzewinek, gdzie potencjalnie mógłby rosnąć gatunek, zajmowały na transekcie około 17%.

W poprzednich cyklach (lata 2009-2011, 2015-2018) na wszystkich stanowiskach wystawiono ocenę FV. Porównując uzyskane wówczas oceny z ocenami uzyskanymi w bieżącym cyklu można stwierdzić, że na stanowiskach, gdzie powtarzano monitoring, pogorszenie oceny nastąpiło jedynie

na stanowisku Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich. Wykazanie jednak ewentualnej zmiany jaka zaszła nie jest możliwe, ponieważ w obu poprzednich cyklach powierzchnię siedliska potencjalnego podano w hektarach dla całego stanowiska (wyniosła ona wtedy 20 ha). W bieżącym cyklu, zgodnie z przewodnikiem metodycznym (Perzanowska 2012), wartość omawianego wskaźnika wyrażono jako procent, który stanowi powierzchnia całego dostępnego dla widłaków siedliska na 30-arowym transekcie.

**Powierzchnia zajętego siedliska:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) na 9 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 3 złą (U2), a na 17 została określona jako nieznana (XX).

Ocenę właściwą (FV) wystawiono na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Jar w Bukowej Kępie, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, Rezerwat Cisy nad Liswartą, Wudzyn, Bagna Izbickie, Bagno Ciemino, Gilgajny oraz Rezerwat Szum. W przypadku tych stanowisk stwierdzono, że powierzchnia w porównaniu do ubiegłego cyklu jest stabilna lub zwiększa się. Warte zauważenia jest, że w zestawieniu stanowisk z oceną FV znalazły się stanowiska, gdzie widłaki zajmują relatywnie bardzo małą powierzchnię – Jar w Bukowej Kępie (800 cm<sup>2</sup>) oraz Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (600 cm<sup>2</sup>). Wskaźnik uzyskał ocenę właściwą na tych stanowiskach w bieżącym cyklu, ponieważ odnotowano tam w – odróżnieniu do roku 2017 – występowanie widłaków (w roku 2017 zostały prawdopodobnie przeoczone).

Ocenę U2 wskaźnik uzyskał na stanowiskach, gdzie powierzchnia siedliska zajętego zmniejszyła się o ponad 10%. Do takiego spadku doszło na 3 stanowiskach: Pod Pielgrzymami, Zielony Bór I, Zielony Bór II. Na stanowisku Pod Pielgrzymami obecnie nie stwierdzono występowania widłaków (w poprzednim badaniu z roku 2016 widłaki zajmowały tam około 25 m<sup>2</sup>). Na stanowiskach Zielony Bór I i Zielony Bór II widłaki jeszcze się utrzymują, ale spadek zajmowanego siedliska jest znaczny. W porównaniu do roku 2017 powierzchnia zajętego siedliska na stanowisku Zielony Bór I, zmniejszyła się z 0,3 ha (100% transektu) do zaledwie 13 m<sup>2</sup> (0,43% transektu). W przypadku stanowiska Zielony Bór II powierzchnia zajętego siedliska zmniejszyła się z 0,2 ha (66,67% transektu) do 35 m<sup>2</sup> (1,17% transektu). Przyczyna tak dużego spadku pozostaje trudna do wyjaśnienia, ponieważ stan siedliska na stanowiskach pozostał właściwy (w każdym cyklu oceniono go na FV), nie odnotowano również żadnych oddziaływań, które by mogły mieć na to wpływ.

**Wysokość runi:** W bieżącym cyklu (lata 2023-2025) ocena wskaźnika wypadła dość dobrze. Na 22 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 6 niezadowolającą (U1) a na 1 złą (U2).

Wysokość runi na stanowiskach wahała się w przedziale od 9 cm do 75 cm. Średnią wysokość runi dla wszystkich badanych stanowisk można określić na 26,5 cm.

Znakomitą większość stanowią stanowiska, gdzie stwierdzono właściwą wysokość runa (FV). Wahała się ona w przypadku tych stanowisk od 9 do 29 cm, średnio wyniosła 21 cm. Najniższą wysokość runa (9 cm) stwierdzono na stanowisku Pomorzany, gdzie oprócz dość pospolitego widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum* występuje bardzo rzadki widlicz Zeillera *Diphasiastrum zeilleri*. Stanowisko położone jest w borze sosnowym *Leucobryo-Pinetum*, stąd niewielka wysokość runi jest tu jak najbardziej typowa. Małą wysokość runi odnotowano również na stanowisku Chrzastowice (14 cm), gdzie występują aż trzy gatunki widłaków – w tym bardzo rzadki widlicz cyprysowy *Diphasiastrum tristachyum*. Stanowisko to również położone jest w borze sosnowym *Leucobryo-Pinetum*.

Niezadowolającą ocenę wskaźnik uzyskał na stanowiskach: Rezerwat Cisy nad Liswartą, Wudzyn, Twardogóra, Gwoździany, Kotlina Biskupiego Boru oraz Wilamówka. Wysokość runa na tych stanowiskach wahała się w granicach od 31 do 42 cm, średnio 38,3 cm. W przypadku stanowisk, gdzie wskaźnik został oceniony na U1, warto zaznaczyć, że ich duża część położona jest w borach wilgotnych i bagiennych, dla których cechą dość typową jest występowanie wysokich traw (trzęślicy modrej), sitów (situ rozpierzchłego) oraz krzewinek (borówek, bagna zwyczajnego). Stąd wartość wskaźnika, choć niezadowolająca, nie powinna być w takich przypadkach niepokojąca. Niepokój natomiast powinna wzbudzać zbyt duża wysokość runa na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru. Jest to stanowisko kilku gatunków widłaków, w tym rzadkiego i zagrożonego widłaka torfowego *Lycopodiella inundata*. Gatunki widłaków występują tu na dnie dawnego wyrobiska, a zbyt wysoka ruń jest przejawem zachodzenia niekorzystnych procesów sukcesyjnych i ekspansji trzciny.

Najgorzej (na U2) wskaźnik został oceniony na stanowisku Radomierowice, gdzie występuje widłak torfowy *Lycopodiella inundata*. W obrębie stanowiska znaczna część powierzchni pokryta jest przez osiagającą niekiedy ponad 1 m wysokości trzęślicę modrą. Wysokość runi wahała się na stanowisku od 5 cm w miejscach, gdzie występowała prawie naga gleba, do aż 120 cm w miejscach najbardziej zarośniętych trzęślicą. Średnia wysokość runi wyniosła 75 cm. Wykazanie zmian jakie zaszły na tym stanowisku jest niemożliwe, ponieważ jest to stanowisko nowe, pierwszy raz badane w ramach monitoringu.

Analizując dane uzyskane w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) z danymi z poprzednich cykli (lata 2009-2011, 2015-2018) można stwierdzić, że w ocenie wskaźnika oraz jego wartościach na stanowiskach, gdzie powtarzano badania, nie zaszły istotne zmiany.



Pogorszenie oceny w stosunku do roku 2017 nastąpiło na stanowisku Rezerwat Cisy nad Liswartą, gdzie zanotowano spadek oceny z FV do U1. Jest to najprawdopodobniej spadek pozorny, ponieważ w ciągu ostatnich lat na stanowisku prawdopodobnie nie zmieniły się panujące warunki. Świadczy o tym wystawiona w 2011 roku ocena niezadowolająca U1 tego wskaźnika, a więc taka sama jak obecnie.

Poprawa oceny nastąpiła na stanowisku Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe. W roku 2017 wystawiono tu ocenę U1, a w obecnym cyklu FV. Jest to również zmiana pozorna wynikająca najprawdopodobniej z nieco innej lokalizacji transektu badawczego, ponieważ na stanowisku nie zmieniły się panujące warunki.

**Zwarcie koron drzew** (tylko w zbiorowiskach leśnych): W bieżącym cyklu wskaźnik badano na 26 stanowiskach położonych w zbiorowiskach leśnych. Na pozostałych 3 stanowiskach położonych w zbiorowiskach nieleśnych, zgodnie z przewodnikiem metodycznym (Perzanowska 2012), nie badano wskaźnika (ocena XX). Wśród stanowisk, gdzie badano wskaźnik, na 24 stanowiskach uzyskał on ocenę właściwą (FV), a na 2 niezadowolającą (U1).

Zwarcie koron drzew na stanowiskach, gdzie wystawiono ocenę FV, wahało się od 60 % (Bagna Izbickie, Gilgajny, Stąporków, Gwoździany) do 90% (Jar w Bukowej Kępie, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe). Widać więc dość dużą rozpiętość w pokryciu koron drzew. Wynika ona głównie z typu zbiorowisk w jakich stwierdzono gatunek. Największe zwarcie koron odnotowano w buczynach, które z reguły należą do siedlisk dość cienistych (Jar w Bukowej Kępie, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe). Najmniejsze z kolei odnotowano na stanowiskach, gdzie gatunek rośnie w widnych borach sosnowych (Stąporków) i luźnych borach wilgotnych i bagiennych (Bagna Izbickie, Gilgajny, Gwoździany).

Najmniej korzystne zwarcie koron (ocenione na U1) odnotowano na dwóch stanowiskach: Pod Pielgrzymami i Złota Wieś. Na stanowisku Pod Pielgrzymami zwarcie koron drzew wyniosło około 20%. Stanowisko to położone jest na obszarze boru bagiennego i w sąsiedztwie torfowiska w obrębie rozległego starego wiatrołomu. Występował tam głównie niski świerk pospolity. Pokrycie koron drzew na stanowisku Złota Wieś wyniosło około 45%. Stanowisko położone jest w rzadkim borze mieszanym *Quercus robur*-*Pinetum*.

Dla 3 stanowisk (Młynek, Kotlina Biskupiego Boru, Radomierowice) wskaźnik zgodnie z metodyką nie był badany, ponieważ występują one w ekosystemach nieleśnych. Wszystkie wymienione stanowiska są miejscami występowania widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*.

W porównaniu do ubiegłych cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) w ocenie wskaźnika na stanowiskach, gdzie powtarzano badania, nie zaszły prawie żadne zmiany. Jedynie

na stanowisku Wudzyn nastąpiła poprawa oceny stanowiska z U1 na FV w stosunku do roku 2017. Jest to zmiana pozorna, wynikająca prawdopodobnie z innej lokalizacji transektu badawczego lub rozbieżności przy szacowaniu wskaźnika przez różnych ekspertów. W roku 2011 ocena na tym stanowisku była taka sama jak w bieżącym cyklu.

Poprawa oceny nastąpiła z kolei na stanowisku Pod Pielgrzymami (z U2 na U1). W ubiegłym cyklu pokrycie koron szacowano tu na poniżej 10%, obecnie na około 20%. Poprawa oceny wynikająca ze wzrostu wartości wskaźnika może mieć związek ze wzrostem pokrycia świerków rosnących w obrębie dawnego wiatrołomu, gdzie zlokalizowane jest stanowisko lub wynikać z nieco innego oszacowania pokrycia przez różnych ekspertów.

**Zwarcie krzewów:** W ramach badania tego wskaźnika określono zwarcie warstwy krzewów, w tym również podrostu drzew. Takie podejście wydaje się bardziej słuszne, ponieważ pozwala lepiej ocenić realne ocienienie stanowiska. Badanie zwarcia samych krzewów spowodowałoby całkowite pominięcie w opisie stanowiska wpływu na gatunek rozwijającego się podrostu drzew i wywołanego przez nie ocienienia stanowiska. Zniekształcałoby to realny obraz warunków siedliskowych jakie panują na stanowisku.

W bieżącym cyklu (lata 2023-2025, badania w roku 2023) na 15 stanowiskach wskaźnik uzyskał ocenę właściwą (FV), na 13 niezadowolającą (U1), a na 1 złą (U2). Zwarcie warstwy krzewów na stanowiskach wahało się w przedziale od 0 do 80%. Średnie zwarcie warstwy krzewów dla wszystkich badanych stanowisk można określić na 26%.

Najwięcej stanowisk, bo nieco ponad połowa, charakteryzowała się właściwym zwarcie warstwy krzewów, które wahało się od 0 do 25% (średnio 10,9%). Warstwy krzewów nie stwierdzono (zwarcie równe zeru) na na stanowiskach: Zielony Bór I i Zielony Bór II (stanowiska położone w borze sosnowym świeżym) oraz na stanowisku Twardogóra (położonym w leśnym zbiorowisku zastępczym z sosną na siedlisku kwaśnej dąbrowy). W przypadku stanowisk Zielony Bór I i Zielony Bór II nie stwierdzono zmiany pod tym względem w porównaniu z poprzednimi cyklami (lata 2015-2018, 2009-2011). Natomiast stanowisko Twardogóra jest nowe, pierwszy raz badane w ramach monitoringu, dlatego nie można dokonać porównania. Wśród stanowisk ocenionych na FV warte omówienia jest stanowisko Kotlina Biskupiego Boru, gdzie na dnie opuszczonego wyrobiska występuje liczna populacja zagrożonego w kraju widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*. Obecnie zwarcie warstwy krzewów oceniono tam na 20%, co mieści się w granicach oceny właściwej (FV). Jednak w obrębie stanowiska zaobserwowano dość szybkie zachodzenie przemian sukcesyjnych, czego przejawem jest rozprzestrzenianie się krzewów (głównie wierzby) i podrostu drzew (sosny). Stąd należałoby zwrócić szczególną uwagę na zmiany

wartości tego wskaźnika, ponieważ może on mieć kluczowe znaczenie dla oceny stopnia zagrożenia tego stanowiska.

Znacznie większe zwarcie warstwy krzewów odnotowano na stanowiskach ocenionych na U1. Wartość wskaźnika wahała się tutaj w granicach od 30-70%, średnio 40%. Tutaj należałoby w pierwszej kolejności zwrócić uwagę na stanowisko Radomierowice zagrożone zarastaniem przez krzewy i drzewa w wyniku procesów sukcesyjnych. Obecnie zwarcie warstwy krzewów wynosi 30%, jednak zachodzące procesy sukcesyjne mogą bardzo szybko doprowadzić do dużo większego zarośnięcia stanowiska. Może to skutkować w krótkim czasie znaczną zmianą warunków siedliskowych (wzrost ocienienia, spadek uwodnienia) i ustąpieniem widłaczka torfowego *Lycopodiella inundata*. Całkiem inaczej natomiast sytuacja wygląda w przypadku stanowiska widłaka wrońca *Huperzia selago* (Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe) położonego w kwaśnej buczynie, czy stanowisk widłaka jałowcowatego *Lycopodium annotinum* (Gwoździany, Rezerwat Cisy nad Liswartą) położonych w podmokłych borach, gdzie wskaźnik ten również otrzymał ocenę niezadowalającą. Tutaj wyższe pokrycie warstwy krzewów nie wydaje się świadczyć o niewłaściwym stanie siedliska, ani też stanowić zagrożenia dla monitorowanych gatunków.

Najgorzej wskaźnik został oceniony na stanowisku Młynek, gdzie występuje widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*. Zwarcie krzewów osiągnęło tu pokrycie sięgające 80%. Ekspansja drzew i krzewów w obrębie stanowiska jest szczególnie niekorzystna, gdyż powoduje pogorszenie warunków świetlnych i wodnych, co dla tego gatunku jest szczególnie niebezpieczne. Porównując dane literaturowe (Kiedrzyński i in. 2015) z wynikami monitoringu łatwo można zauważyć, że na przestrzeni ostatnich lat w wyniku przemian sukcesyjnych jakie zachodzą na stanowisku znacznie skurczył się areał zajmowany przez ten gatunek. W wielu lokalizacjach, skąd podawano występowanie gatunku na stanowisku, obecnie rozwijają się zwarte zarośla lub zadrzewienia brzoźowe, a siedlisko na znacznej powierzchni straciło całkowicie cechy odpowiednie dla rozwoju gatunku. Obecnie gatunek zachował się na stanowisku tylko w najmniej zarośniętych przez drzewa i krzewy fragmentach wilgotnego wrzosowiska. Siedlisko to jednak przy obserwowanym tempie przemian sukcesyjnych może bardzo szybko zaniknąć.

W porównaniu do poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) na znacznej części stanowisk, gdzie powtarzano monitoring, wzrosło pokrycie warstwy krzewów. Pogorszenie oceny tego wskaźnika z FV na U1 nastąpiło na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich (wzrost pokrycia krzewów z 10% do 40%), Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (z 10% do 50%), Gilgajny (z 30% do 50%), Pod Pielgrzymami (z 0 do 40%). W części stanowisk doszło do wzrostu zwarcia warstwy krzewów w wyniku rozwoju podrostu

drzew pod okapem starego drzewostanu (Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe). Na stanowisku Pod Pielgrzymami ma z kolei miejsce wkraczanie nowego pokolenia lasu w miejscu starego wiatrołomu. Niejasna pozostaje sytuacja stanowiska Rezerwat Cisy nad Liswartą, ponieważ porównanie ocen wskazuje na spadek, jednak wartości wskaźnika o tym przeczą. W poprzednim cyklu najprawdopodobniej wskaźnik został błędnie zwaloryzowany.

**Gatunki obce, inwazyjne:** Gatunki obce, inwazyjne zostały stwierdzone na większości badanych stanowisk, a ich udział gatunkowy (a nierzadko także ilościowy) można ocenić jako wysoki. Gatunków obcych, inwazyjnych nie stwierdzono na 13 stanowiskach, co było równoznaczne z przyznaniem oceny FV. Na pozostałych 16 stanowiskach występowały gatunki obce, przy czym na 6 stanowiskach występował pojedynczo tylko jeden gatunek gatunek, co skutkowało niezadowolającą oceną wskaźnika (U1), natomiast na pozostałych 10 stanowiskach stwierdzono występowanie co najmniej 2 gatunków lub jednego występującego obficie, co równało się z wystawieniem oceny U2.

Najsilniej zagrożone gatunkami inwazyjnymi było stanowisko Kotlina Biskupiego Boru, gdzie stwierdzono występowanie 3 gatunków o łącznym pokryciu 25%. Były to: krzywoszczęć przywłoka *Campylopus introflexus* (20%), nawłóć wąskolistna *Euthamia graminifolia* (5%), czeremcha amerykańska *Padus serotina* (poniżej 1%). Silnie zagrożone było także stanowisko Rezerwat Szum, gdzie wprawdzie występował tylko 1 gatunek (czeremcha amerykańska *Padus serotina*), ale o pokryciu wynoszącym aż 50%. Znaczny udział gatunków obcych stwierdzono również na stanowisku Kuczów-Rzepin II, gdzie odnotowano występowanie na transekcie 3 gatunków obcych, ale o niewielkim łącznym pokryciu wynoszącym 3%. Odnotowano tu następujące gatunki: dąb czerwony *Quercus rubra* (3%), czeremcha amerykańska *Padus serotina* poniżej (1%) oraz niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* (poniżej 1%). Również na stanowisku Pomorzany stwierdzono występowanie 3 gatunków obcych o niewielkim, wynoszącym 2-3%, pokryciu. Były to: czeremcha amerykańska *Padus serotina* (2-3%), dąb czerwony *Quercus rubra* (poniżej 1%) i orzech włoski *Juglans regia* (1 osobnik). Z kolei po dwa gatunki inwazyjne stwierdzono na stanowiskach:

- Młynek, pokrycie około 5% (głównie czeremcha amerykańska *Padus serotina*, rzadko dąb czerwony *Quercus rubra*),
- Poćwiardówka, pokrycie około 1% (dąb czerwony *Quercus rubra*, czeremcha amerykańska *Padus serotina*),
- Złota Wieś, pokrycie około o 1% (dąb czerwony *Quercus rubra*, niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*),



- Chrząstowice, pokrycie około 1% (dąb czerwony *Quercus rubra*, czeremcha amerykańska *Padus serotina*),
- Stąporków, pokrycie około 1% (czeremcha amerykańska *Padus serotina*, dąb czerwony *Quercus rubra*).

Jeden gatunek – lecz licznie występujący – stwierdzono na stanowisku Jar w Bukowej Kępie, gdzie występował niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*. Jego pokrycie na transekcie oceniono na 10%.

Do stanowisk mniej zagrożonych przez obce gatunki inwazyjne (wskaźnik oceniony na U1), gdzie stwierdzono występowanie tylko 1 gatunku należą: Rezerwat Cisy nad Liswartą (czeremcha amerykańska *Padus serotina*), Gilgajny (niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora*), Sadykierz (dąb czerwony *Quercus rubra*), Cieplice (dąb czerwony *Quercus rubra*), Gwoździany (czeremcha amerykańska *Padus serotina*) oraz Wilamówka (dąb czerwony *Quercus rubra*).

W porównaniu do poprzednich cykli w ocenie wskaźnika na stanowiskach zaszły bardzo duże zmiany. W trakcie badań w 2011 roku stwierdzono występowanie gatunków obcych na zaledwie dwóch stanowiskach: Rezerwat Cisy nad Liswartą i Gilgajny. Na obu tych stanowiskach stwierdzono pojedyncze występowanie inwazyjnego niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* i wystawiono ocenę U1. Z kolei w roku 2017 stwierdzono występowanie gatunków inwazyjnych tylko na jednym stanowisku Gilgajny. Rósł tam pojedynczo notowany już wcześniej niecierpek drobnokwiatowy. W roku 2023 również potwierdzono występowanie niecierpka drobnokwiatowego na stanowisku Gilgajny, dodatkowo odnotowano występowanie gatunków obcych inwazyjnych na 4 stanowiskach, gdzie wcześniej wykonywany był monitoring, a gdzie tych gatunków nie wykazano: Jar w Bukowej Kępie, Rezerwat Cisy nad Liswartą, Rezerwat Szum, Sadykierz. W przypadku tych stanowisk musiało dojść do jakiejś pomyłki, ponieważ są one dość silnie opanowane przez gatunki obce, które występowały zapewne w czasie prowadzenia ostatniego cyklu badań. Obecnie stanowisko Rezerwat Szum jest silnie opanowane przez czeremchę amerykańską (gatunek zajmuje około 50% powierzchni transektu), a niektóre osobniki są już dość wiekowe i musiały rosnąć w czasie prowadzenia ostatniego monitoringu. Do pomyłki musiało dojść również na stanowisku Sadykierz, gdzie rośnie dąb czerwony nie wykazywany w ostatnim cyklu. Podobnie sprawa wygląda w przypadku Rezerwatu Cisy nad Liswartą, gdzie również stwierdzono wiekowe osobniki czeremchy amerykańskiej. Z kolei stanowisko Jar w Bukowej Kępie jest bardzo silnie zainfekowane przez niecierpka drobnokwiatowego, co pozwala przypuszczać że gatunek ten opanował stanowisko już jakiś czas temu.

## OCENA PARAMETRU SIEDLIŚKO

Na podstawie zaprezentowanych powyżej ocen wskaźników wyprowadzono oceny parametru siedlisko na stanowiskach. Główny wpływ na ocenę parametru miał wskaźnik kardynalny – gatunki ekspansywne. Wskaźniki uzupełniające spowodowały dodatkowe obniżenie oceny tylko na dwóch stanowiskach (Jar w Bukowej Kępie, Rezerwat Szum), gdzie mimo oceny wskaźników kardynalnych na FV, zdecydowano się na wystawienie oceny U1 z powodu złych ocen wskaźnika pomocniczego „gatunki obce inwazyjne”. Na stanowisku Rezerwat Szum stan siedliska określono jako niezadowolający (U1) z powodu bardzo silnej ekspansji czeremchy amerykańskiej, natomiast na stanowisku Jar w Bukowej Kępie z powodu dużej ekspansji niecierpka drobnokwiatowego.

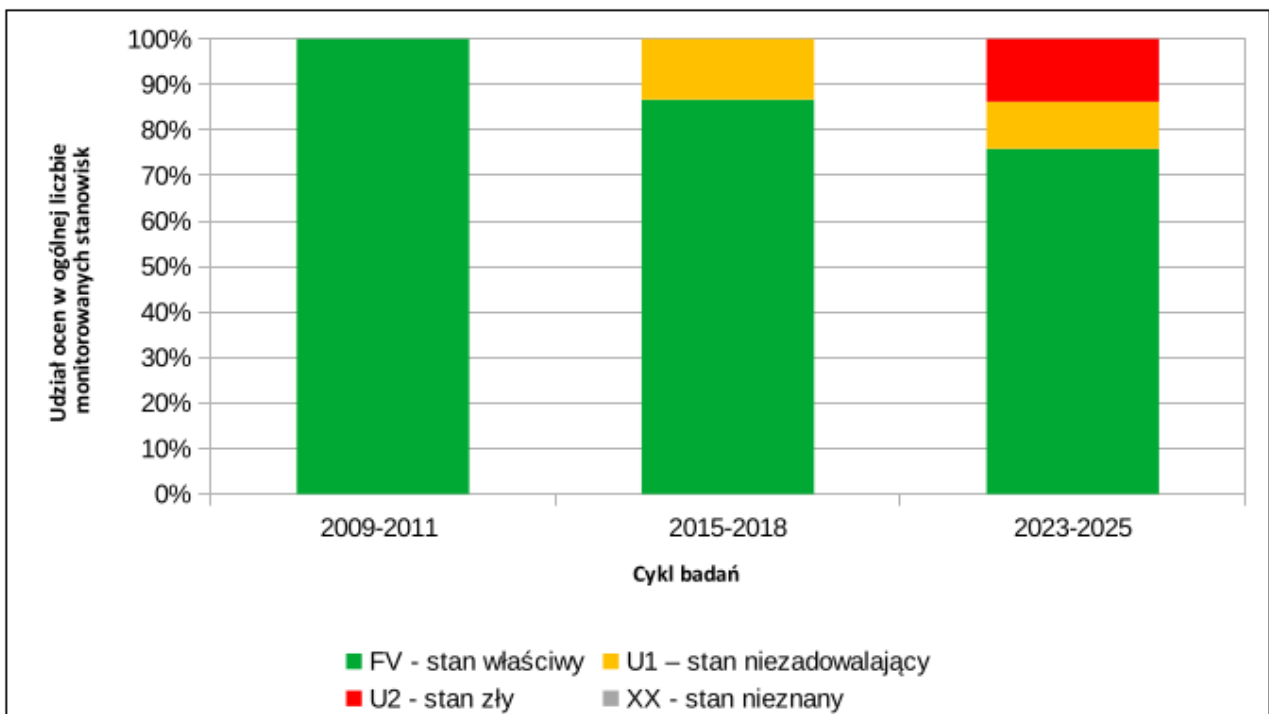
Na 22 stanowiskach parametr siedlisko otrzymał ocenę właściwą FV, na 3 niezadowolającą (U1), a na 4 złą. Parametr został oceniony jak niezadowolający (U1) na stanowiskach: Jar w Bukowej Kępie, Rezerwat Szum, Kotlina Biskupiego Boru, natomiast ocenę złą (U2) uzyskał na stanowiskach: Wudzyn, Młynek, Radomierowice i Złota Wieś. Na pozostałych stanowiskach wystawiono ocenę FV.

W porównaniu do ubiegłego cyklu ocena parametru uległa pogorszeniu na stanowiskach: Wudzyn (z FV na U2) i Rezerwat Szum (z FV na U1). Na stanowisku Wudzyn stan siedliska pogorszył się za sprawą rozprzestrzenienia się w obrębie stanowiska ekspansywnego gatunku trawy – trzcinnika leśnego. Obecnie gatunek ten pokrywa aż 40% powierzchni transektu. Przyczyna ekspansji gatunku jest trudna do wskazania, ponieważ nie zmieniły się warunki świetlne na stanowisku (oceny wskaźników opisujących zwarcie drzew i krzewów są właściwe). Na stanowisku Rezerwat Szum ocena stanu siedliska uległa pogorszeniu za sprawą rozprzestrzenienia się na stanowisku gatunku inwazyjnego – czeremchy amerykańskiej. Prawdopodobnie gatunek ten występował na stanowisku już w roku 2016 (w raporcie nie został wówczas wymieniony, prawdopodobnie przez przeoczenie). Trudno więc wskazać skalę ekspansji tego gatunku w ostatnich latach.

Poprawa oceny stanu siedliska zaszła natomiast na stanowisku Gilgajny (z U1 na FV). Jest to jednak zmiana pozorna, ponieważ w rzeczywistości wartości wskaźników stanu siedliska nie zmieniły się. Różnice w ocenach w obu cyklach wynikają z nadania innej wagi wskaźnikowi opisującemu udział gatunków inwazyjnych.

Na podstawie monitoringu wykonanego w 2023 roku na 29 stanowiskach widłaków w regionie biogeograficznym kontynentalnym stan siedliska oceniono jako właściwy FV, tak jak we wszystkich dotychczasowych cyklach (lata 2015-2018, 2009-2011). Rozkład ocen na stanowiskach jest jednak obecnie nieco gorszy niż w poprzednich latach (Ryc. 12). Pojawiły się pierwszy raz oceny złe U2,

jednak ich udział jest wciąż niewielki. Przyczyną większego udziału ocen niewłaściwych jest obserwowana na stanowiskach ekspansja gatunków niepożądanych oraz związany z tym nierzadko wzrost zwarcia runa, a także znaczne zainfekowanie stanowisk gatunkami inwazyjnymi. Niemniej jednak zdecydowano się utrzymać ocenę właściwą w regionie biogeograficznym, pomimo bardziej niekorzystnego obecnie rozkładu ocen na stanowiskach, ponieważ w dalszym ciągu dominują stanowiska, gdzie stan siedliska jest właściwy (22 stanowisk z 29 badanych), a udział stanowisk z oceną złą jest niewielki (4 stanowiska). Oprócz tego na stanowiskach, gdzie nastąpiło pogorszenie oceny, nastąpił spadek o jedną ocenę.



Ryc. 12: Rozkład ocen stanu siedliska na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. 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 siedliska, z uwzględnieniem stwierdzanych oddziaływań i prognozowanych zagrożeń.

W 2023 roku perspektywy ochrony widłaków w regionie kontynentalnym oceniono na 20 stanowiskach jako właściwe (FV), na 6 jako niezadawalające (U1), na 3 jako złe (U2). Parametr

uzyskał ocenę niezadowalającą (U1) na stanowiskach: Jar w Bukowej Kępie, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, Wudzyn, Rezerwat Szum, Kotlina Biskupiego Boru, Radomierowice, natomiast ocenę złą (U2) na stanowiskach: Pod Pielgrzymami, Zielony Bór I i Młynek. Na pozostałych stanowiskach wystawiono ocenę właściwą (FV).

Oceny FV wystawiono na 20 stanowiskach. Perspektywy zachowania gatunku w ciągu najbliższych 10-12 lat na tych stanowiskach oceniono jako prawie pewne. Populacje są stabilne, powierzchnia potencjalnego siedliska jest dostatecznie duża, brak negatywnych oddziaływań i zagrożeń o dużej intensywności.

Na stanowiskach ocenionych na U1 zachowanie gatunku w perspektywie 10-12 nie jest pewne, ale jest prawdopodobne. Na stanowiskach Jar w Bukowej Kępie i Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe gatunek ponownie został znaleziony na stanowisku (w poprzednim cyklu gatunku nie stwierdzono), jest duża dostępność odpowiedniego siedliska, jednak populacje są małe, przez co silnie narażone na czynniki losowe. Dodatkowo w obrębie stanowiska Jar w Bukowej Kępie i jego otoczeniu rozwijają się gatunki inwazyjne (niecierpek drobnokwiatowy). Na stanowisku Wudzyn stan populacji jest właściwy, jednak zachowanie gatunku nie jest pewne ze względu na zły stan siedliska, który wynika z obfitego występowania niepożądanego, ekspansywnego gatunku – trzcinnika leśnego. Z kolei niepewne są szanse zachowania gatunku na stanowisku Rezerwat Szum, mimo że populacja jest tam liczna i w dobrej kondycji, a wynikają z bardzo silnego rozrastania się w obrębie stanowiska i jego otoczeniu inwazyjnej czeremchy amerykańskiej. Gatunek ten pokrywał w 2023 roku około połowy powierzchni stanowiska. Gatunki obce inwazyjne stanowią również istotny problem na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru. Na stanowisku tym występuje bardzo duża populacja widłaczka torfowego, dodatkowo stwierdzono również występowanie dwóch innych widłaków, jednak stanowisko jest silnie zagrożone przez gatunki obce inwazyjne. Rośnie tam m.in. inwazyjny mech – krzywoszczeć przywłoka, którego nadmierne rozprzestrzenianie się może skutecznie ograniczyć miejsce do rozwoju widłaków. Oprócz gatunków obcych na tym stanowisku rozrasta się silnie trzcina pospolita, która może istotnie zmieniać panujące na stanowisku warunki wodne i świetlne. Rozrastające się niepożądane gatunki rodzimych traw stanowią również istotne zagrożenie na drugim stanowisku widłaczka torfowego – Radomierowice. Stanowisko to jest silnie opanowane przez trzęślicę modrą, która rozrastając się ogranicza przestrzeń dla rozwoju widłaczka torfowego. Dodatkowo trzęślica przez swój wysoki wzrost nadmiernie ocienia rosnące przy samej ziemi pędy widłaczka. Dlatego również tutaj, pomimo dość licznej populacji widłaczka, szanse zachowania gatunku nie są pewne. Kluczowe dla zachowania widłaczka na omawianym stanowisku jest również utrzymanie na stanowisku specyficznego reżimu wodnego (zatrzymywanie wody wiosną, zapewnianie przepływu wody latem). Wiosną zwykle stanowisko jest zalane, co wpływa hamująco



na rozwój roślinności. W okresie wczesnoletnim i później odsłania się naga gleba, z silnie rozłożonymi szczątkami roślinnymi i torfem, co stwarza dobre warunki dla rozwoju pędów widłaczka torfowego. Utrzymanie takiego reżimu nie wydaje się obecnie być zagrożone, jednak nie jest również pewne, czy te specyficzne warunki nie zmienią się na przestrzeni następnych lat.

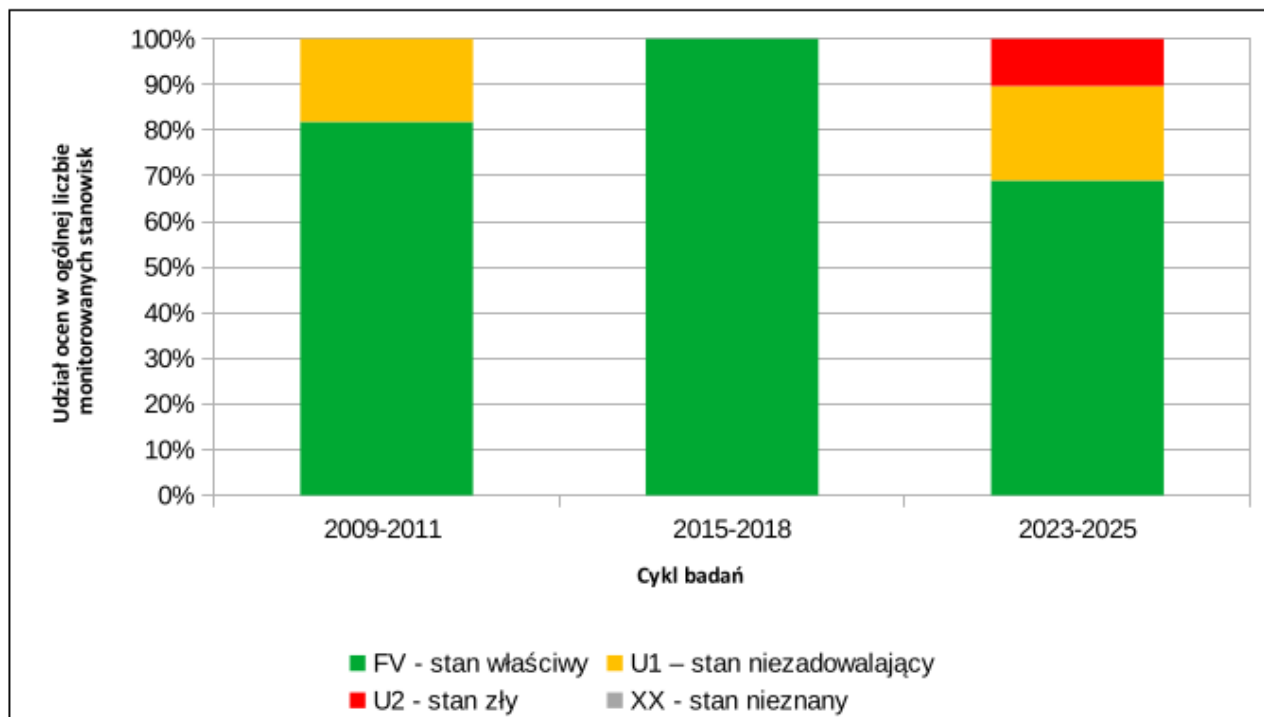
Najmniej optymistyczne prognozy zachowania gatunku są na stanowiskach: Pod Pielgrzymami, Zielony Bór I, Młynek. Na stanowisku Pod Pielgrzymami występujący tam widłak wroniec najprawdopodobniej wyginął, a szanse na jego rekolonizację są niewielkie. Gatunek ten w roku 2016 został odnotowany w liczbie 11 kęp na siedlisku nietypowym dla niego. Jego występowanie na tym stanowisku miało prawdopodobnie charakter epizodyczny. Z kolei na stanowisku Zielony Bór I odnotowano bardzo duży spadek liczebności i powierzchni zajmowanej przez gatunek, pomimo utrzymania się dobrych warunków siedliska. Obecnie populacja jest na skraju zaniku i jeśli tendencje te nie odwrócą się najprawdopodobniej w najbliższych latach dojdzie do ekstynkcji gatunku na tym stanowisku. Przyczyna ustępowania gatunku jest trudna do wskazania, co uniemożliwia podjęcie ewentualnych działań zaradczych. Silnie zagrożone zanikiem jest również stanowisko Młynek. W ciągu ostatnich 10 lat doszło tu do silnego spadku zajmowanego przez gatunek siedliska (Kiedrzyński i in. 2015) wskutek rozwoju zarośli i drzew. Obecnie gatunek utrzymuje się na niewielkiej powierzchni, która stanowi jedynie część zajmowanego wcześniej arealu. Siedlisko gatunku silnie zarasta drzewami i krzewami, a w miejscach niezarośniętych przez drzewa rozwija się ekspansywny wrzos, stąd przypuszczalnie na skutek dalszego zachodzenia procesów sukcesyjnych, najprawdopodobniej w ciągu 10-12 lat, gatunek całkowicie ustąpi w efekcie wzrostu ocienienia i zaniku powierzchni z wilgotnym, nagim piaskiem.

Wyniki uzyskane na stanowiskach pozwalają określić perspektywy ochrony dla gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym jako właściwe (FV). Na stanowiskach przeważała ocena właściwa, chociaż na trzech stanowiskach perspektywy ochrony zostały określone jako złe. W skali całego regionu nie powinno mieć to jednak większego znaczenia. Ogólnie można przyjąć, że szanse zachowania widłaków w regionie są duże, głównie za sprawą dość licznych i niezagrażonych populacji pospolitych widłaków, takich jak widłak jałowcowaty czy widłak goździsty. Dobre perspektywy ochrony są również na stanowiskach rzadkich widliczy – w. Zeillera i w. cyprysowatego (Pomorzany, Cieplice, Kuczów-Rzepin II, Stąporków, Chrzastowice). Pomimo że stanowiska tych widliczy były po raz pierwszy monitorowane, porównanie obecnie uzyskanych danych z danymi literaturowymi (Podgórska 2005, Błoński, Piwowarski 2014, Tlałka 2019) pokazuje, że populacje tych gatunków są dość stabilne. Stan siedliska w przypadku tych gatunków jest również dość dobry. Mniej optymistyczne są perspektywy zachowania stanowisk widłaka wronca, którego populacje są z reguły małe i przez to narażone na czynniki losowe. Jednak dość duża dostępność siedlisk odpowiednich dla tego gatunku, a także coraz większa ochrona

naturalnych lasów w Polsce, pozwala wyrazić przypuszczenie, że gatunek będzie pojawiał się na nowych stanowiskach. Najgorsze perspektywy ochrony rysują się przed widłaczkiem torfowym. Siedliska tego gatunku na monitorowanych stanowiskach są obecnie zagrożone przez zachodzenie procesów sukcesyjnych oraz ekspansję gatunków niepożądanych, w tym obcych, inwazyjnych. Monitorowany gatunek może jednak pojawiać się na nowych siedliskach antropogenicznych (np. na dnach stawów po spuszczeniu wody), co może być szansą na przetrwanie tego gatunku w regionie.

W porównaniu z dwoma poprzednimi cyklami (lata 2015-2018, 2009-2011) ocena perspektyw ochrony w regionie nie uległa pogorszeniu, jednak zmienił się rozkład ocen na stanowiskach (Ryc. 13). Można zauważyć, że w zestawieniu z ostatnim cyklem 2015-2018 wzrósł ogólny udział ocen niewłaściwych (U1 i U2) w ogóle nie notowanych w poprzednim cyklu. Z kolei w porównaniu z cyklem 2009-2011 widać wzrost udziału ocen U1 oraz 10% udział ocen złych, w ogóle nie notowanych w pierwszym cyklu badań.

Na stanowiskach, gdzie prowadzony był już wcześniej monitoring, pogorszenie oceny w stosunku do ostatniego cyklu nastąpiło na stanowiskach: Pod Pielgrzymami (z FV na U2), Zielony Bór I (z FV na U2), Rezerwat Szum (z FV na U1), Jar w Bukowej Kępie (z FV na U1), Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe (z FV na U1). Przyczyną pogorszenia oceny na stanowisku Pod Pielgrzymami była prawdopodobna ekstynkcja widłaka wrońca (obecnie nie potwierdzono jego występowania). Obecnie uznano, że siedlisko jest nietypowe dla widłaka i szanse na powtórne pojawienie się gatunku są bardzo nikłe. W przypadku stanowiska Zielony Bór I nastąpił bardzo duży spadek liczebności widłaków na stanowisku (w 2011 roku było 11 kęp, w 2017 – 12 kęp, a w 2023 tylko 3 kępy) i obecna populacja jest skrajnie niewielka, przez co silnie narażona na czynniki losowe. Przyczyną pogorszenia oceny na kolejnym stanowisku – Rezerwat Szum była silna ekspansja inwazyjnej czeremchy amerykańskiej, która zagraża występującej tam populacji. W przypadku stanowisk Jar w Bukowej Kępie i Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe zmiana oceny jest pozorna. W poprzednim cyklu wystawiono bowiem ocenę FV na obu stanowiskach, mimo że nie stwierdzono tam występowania gatunku. Jest to niezrozumiałe, ponieważ perspektywy ochrony wynikają ze stanu populacji i siedliska. Obecnie na tych stanowiskach stwierdzono występowanie gatunku i wystawiono ocenę niezadowalającą U1, ponieważ szanse zachowania gatunku przy tak niewielkich populacjach jakie tam występują są niepewne. Obecna ocena na tych stanowiskach jest tożsama z oceną wystawioną w roku 2011, kiedy również stwierdzono występowanie gatunku na tych stanowiskach (liczebność była podobna).



Ryc. 13: Rozkład ocen stanu perspektyw ochrony widłaków *Lycopodium* spp. na stanowiskach monitorujących w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w kolejnych cyklach badań.

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

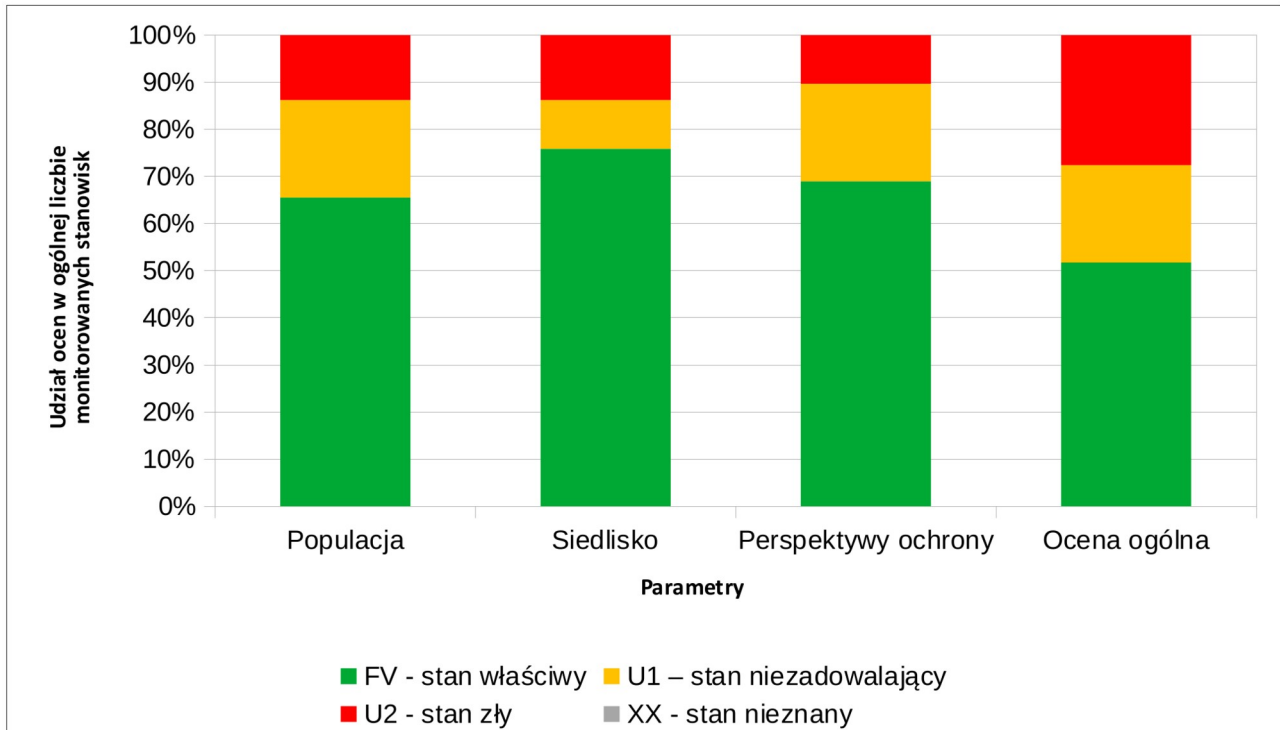
Przeprowadzony w bieżącym cyklu monitoring (lata 2023-2025, badania w 2023 roku) 29 stanowisk widłaków w regionie kontynentalnym wykazał, że stan ochrony na 15 stanowiskach jest właściwy (FV), na 6 niezadawalający (U1) a na 8 zły (U2) (Tab. 5, Ryc. 14).

Tab. 5: Zestawienie ocen parametrów i stanu ochrony widłaków *Lycopodium* spp. 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.	Bagna Izbićkie	FV				FV				FV				FV			
2.	Bagno Ciemino	FV				FV				FV				FV			
3.	Bagno Kusowo	FV				FV				FV				FV			
4.	Chrząstowice	FV				FV				FV				FV			
5.	Cieplice	FV				FV				FV				FV			
6.	Czechy Orlańskie	FV				FV				FV				FV			
7.	Gilgajny	FV				FV				FV				FV			

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
8.	Gwoździany		U1			FV				FV					U1		
9.	Jar w Bukowej Kępie			U2			U1				U1					U2	
10.	Kobiel	FV				FV				FV				FV			
11.	Kotlina Biskupiego Boru	FV					U1				U1				U1		
12.	Kuczów-Rzepin II		U1			FV				FV					U1		
13.	Młynek		U1					U2				U2				U2	
14.	Poćwiardówka		U1			FV				FV					U1		
15.	Pod Pielgrzymami			U2		FV					U2					U2	
16.	Pomorzany	FV				FV				FV				FV			
17.	Radomierowice	FV						U2			U1					U2	
18.	Rezerwat Cisy nad Liswartą	FV				FV				FV				FV			
19.	Rezerwat Szum	FV					U1				U1				U1		
20.	Sadykierz	FV				FV				FV				FV			
21.	Stąporków	FV				FV				FV				FV			
22.	Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich	FV				FV				FV				FV			
23.	Twardogóra		U1			FV				FV					U1		
24.	Wilamówka	FV				FV				FV				FV			
25.	Wudzyn	FV						U2			U1					U2	
26.	Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe			U2		FV					U1					U2	
27.	Zielony Bór I			U2		FV						U2				U2	
28.	Zielony Bór II	FV				FV				FV				FV			
29.	Złota Wieś		U1					U2		FV						U2	
<b>Razem:</b>		<b>19</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>15</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>0</b>

Właściwy (FV) stan ochrony stwierdzono na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Rezerwat Cisy nad Liswartą, Zielony Bór II, Bagna Izbickie, Bagno Ciemino, Gilgajny, Bagno Kusowo, Czechy Orłańskie, Sadykierz, Pomorzany, Cieplice, Kobiel, Stąporków, Chrzęstowice, Wilamówka. Liczebność populacji na tych stanowiskach jest duża, skupienia zajmują znaczną powierzchnię na transekcie, liczba kęp z kłosami zarodnikowymi jest zwykle zadowalająca, a stan zdrowotny dobry. Stan siedliska jest właściwy, rodzime gatunki ekspansywne lub obce inwazyjne nie występują albo mają znikomy udział. Powierzchnia zajętego i potencjalnego siedliska jest satysfakcjonująca i zapewnia wystarczającą dostępność odpowiedniego siedliska do rozwoju. Szanse zachowania w perspektywie 10-12 lat są duże. Aktualne oddziaływania i przyszłe zagrożenia nie mają istotnego wpływu na przetrwanie gatunku na tych stanowiskach.



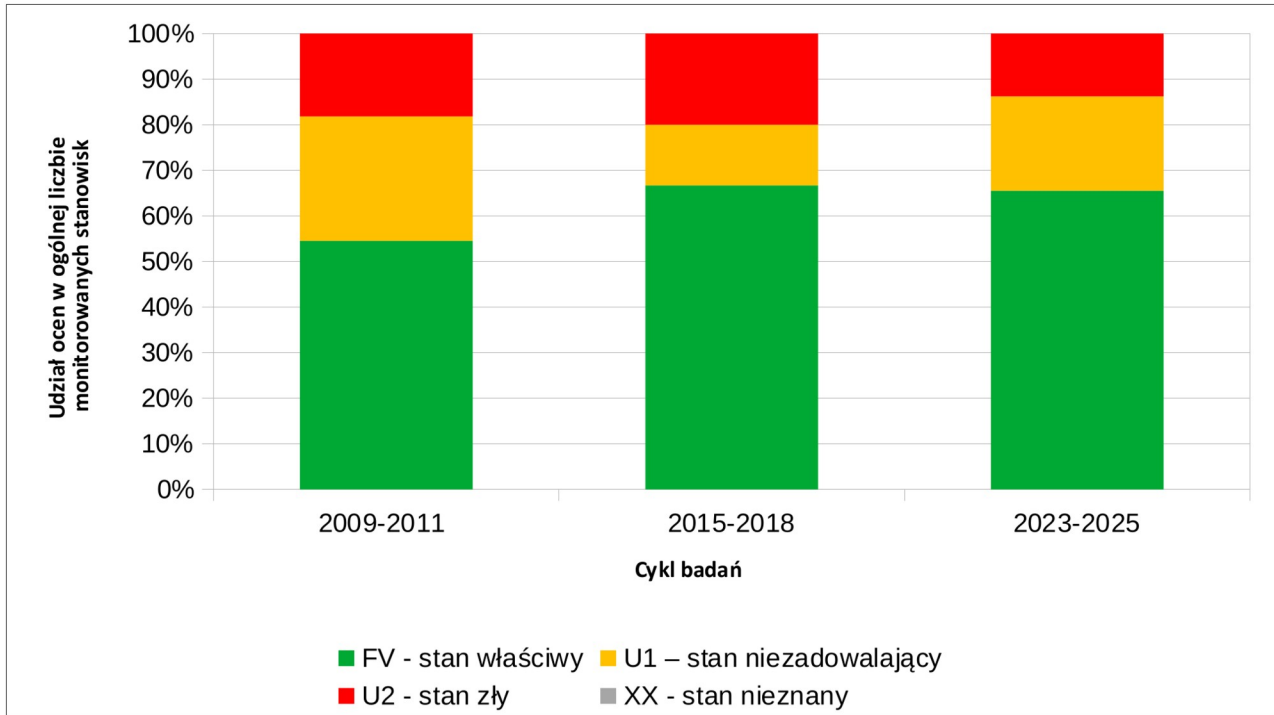
Ryc. 14: Rozkład ocen parametrów i oceny ogólnej dokonanych na stanowiskach monitoringowych widłaków *Lycopodium* spp. w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w roku 2023.

Niewłaściwy (U1) stan ochrony został stwierdzony na stanowiskach: Poćwiardówka, Twardogóra, Kuczów-Rzepin II, Gwoździany, Rezerwat Szum, Kotlina Biskupiego Boru. Decydujący wpływ na ocenę ogólną na stanowiskach Poćwiardówka, Twardogóra, Kuczów-Rzepin II, Gwoździany miał parametr stan populacji, który oceniono na U1 ze względu na niezadowalającą liczbę kęp widłaków, jaką stwierdzono na transekcie. Stan siedliska na tych stanowiskach był właściwy, również perspektywy ochrony oceniono tam jako zadowalające. Z kolei na stanowiskach Rezerwat Szum i Kotlina Biskupiego Boru decydujący wpływ na stan ochrony miał stan siedliska. Na stanowisku Rezerwat Szum został on określony jako niezadowalający z powodu silnego rozprzestrzeniania się na stanowisku inwazyjnej czeremchy amerykańskiej, z kolei na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru z powodu ekspansji trzciny pospolitej, a także znacznego zajęcia siedliska przez gatunki obce, inwazyjne.

Zły stan (U2) stwierdzono na 8 stanowiskach: Pod Pielgrzymami, Jar w Bukowej Kępie, Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe, Zielony Bór I, Młynek, Radmierowice, Żłota Wieś, Wudzyn. Główny wpływ na ocenę ogólną na stanowiskach Poćwiardówka, Twardogóra, Kuczów-Rzepin II, Gwoździany miał parametr stan populacji, który oceniono na U2 ze względu

na niewielką liczbę kęp widłaków, jaką stwierdzono na transekcje. Na stanowisku Pod Pielgrzymami obecnie nie stwierdzono występowania reprezentującego widłaki wrońca widlastego, który na stanowisku najprawdopodobniej wyginął w związku z panującymi tu nietypowymi dla niego warunkami (stanowisko miało charakter najprawdopodobniej krótkotrwały). Stąd również perspektywy zachowania gatunku na tym stanowisku są złe. Na stanowiskach Jar w Bukowej Kępie oraz Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe odnotowano bardzo niewielkie populacje widłaka wrońca. Niewielka populacja utrzymuje się tu od czasu rozpoczęcia monitoringu w 2011 roku (w poprzednim cyklu w roku 2016 nie została potwierdzona na stanowisku, najprawdopodobniej wskutek przeoczenia). Z kolei na stanowisku Zielony Bór I nastąpił duży spadek liczby osobników i obecna populacja jest tu na skraju zaniku, stąd również perspektywy ochrony są złe. Na stanowiskach Młynek, Radomierowice, Złota Wieś, Wudzyn decydujący wpływ na ocenę ogólną miał parametr stan siedliska. Na stanowisku Młynek został on obniżony ze względu na silne zarośnięcie stanowiska przez drzewa i krzewy, jak również rozprzestrzenianie się ekspansywnego wrzosu. Z kolei na stanowisku Radomierowice stan ochrony oceniono jako zły ze względu na bardzo silną ekspansję trzęślicy modrej w obrębie stanowiska. Gatunki ekspansywne miały również wpływ na obniżenie oceny na pozostałych dwóch stanowiskach. Na stanowisku Złota Wieś zaobserwowano silnie rozrastającą się borówkę czarną, która może wypierać widłaki, natomiast na stanowisku Wudzyn znacznie rozrósł się trzcinnik leśny, który również ogranicza przestrzeń dla widłaków.

Na podstawie wyników badań przeprowadzonych na stanowiskach stan ochrony gatunku w skali regionu biogeograficznego kontynentalnego w bieżącym cyklu należy ocenić jako właściwy FV, pomimo znacznego udziału ocen niewłaściwych (U1 i U2). W porównaniu do poprzednich cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) nie nastąpiła tu zmiana oceny w regionie. Zmienił się natomiast w niewielkim stopniu rozkład ocen na poszczególnych stanowiskach w wyniku wzrostu udziału ocen niewłaściwych (Ryc. 15). Doszło do tego na skutek pogorszenia się stanu siedliska na części stanowisk, głównie za sprawą ekspansji gatunków rodzimych (Wudzyn) i obcych, inwazyjnych (Rezerwat Szum), a także w wyniku włączenia do monitoringu wcześniej niemonitorowanych stanowisk widłaczka torfowego, silnie zagrożonych przez ekspansję niepożądanych gatunków rodzimych oraz obcych, inwazyjnych, a także zachodzenie procesów sukcesyjnych (Młynek, Kotlina Biskupiego Boru, Kotlina Biskupiego Boru).



Ryc. 15: Rozkład ocen stanu ochrony widłaków *Lycopodium* spp. na stanowiskach monitoringowych w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) w kolejnych cyklach badań.

Zestawiając wyniki z bieżącego i ostatniego cyklu (lata 2015-2018) można zauważyć, że nastąpiła poprawa (z U2 na FV) na stanowisku Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich za sprawą poprawy oceny parametru populacja. W poprzednim cyklu nie stwierdzono występowania na tym stanowisku żadnych widłaków (najprawdopodobniej je przeoczono), obecnie stwierdzono występowanie dość licznych populacji widłaków reprezentowanych przez widłaka jałowcowatego i widlicza spłaszczonego. W pierwszym cyklu monitoringu w roku 2011 stan ochrony na tym stanowisku został oceniony na U1. Przyczyną obniżenia wówczas oceny ogólnej była niezadawalająca liczba kęp widłaków, chociaż stwierdzono te same gatunki co obecnie. Można więc przypuszczać że od 2011 roku doszło do wzrostu liczebności populacji widłaków na stanowisku. Poprawa oceny ogólnej nastąpiła również na stanowisku Gilgajny (z U1 w 2017 roku do FV w roku 2023) za sprawą poprawy oceny parametru stan siedliska. Jest to jednak zmiana pozorna i wynika z nadania innej wagi wskaźnikowi gatunki obce, inwazyjne przy wystawianiu oceny ogólnej.

Pogorszenie stanu ochrony nastąpiło z kolei na stanowisku Pod Pielgrzymami (z U2 w 2016 roku do U2 w roku 2023), gdzie obecnie nie potwierdzono występowania widłaków. Pogorszenie oceny

wskutek wystawienia niższej oceny dla parametru populacja nastąpiło również na stanowisku Zielony Bór I (z FV w latach 2011 i 2017 do U2 w roku 2023), gdzie odnotowano znaczny spadek liczebności. Z kolei pogorszenie oceny ogólnej za sprawą niższej oceny parametru siedlisko miało miejsce na stanowisku Wudzyn (z U1 w latach 2011 i 2017 roku do U2 w roku 2023) w wyniku znacznej ekspansji trzcinnika leśnego oraz na stanowisku Rezerwat Szum (z FV na U1), gdzie obecnie doszło do znacznej ekspansji czeremchy amerykańskiej.

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

### **1) Stwierdzone oddziaływania w regionie biogeograficznym CON**

Podczas prowadzenia badań w 2023 roku występowanie oddziaływań na gatunek i jego siedlisko odnotowano na 19 spośród 29 badanych stanowisk. Ich intensywność była różna. Wśród stwierdzonych oddziaływań przeważały oddziaływania negatywne. Oddziaływania pozytywne i neutralne występowały bardzo rzadko.

Do najczęściej odnotowywanych oddziaływań należą te związane z występowaniem gatunków obcych, inwazyjnych („I01 nierodzące gatunki zaborcze”). Zostały one stwierdzone na następujących stanowiskach: Jar w Bukowej Kępie (intensywność duża), Rezerwat Szum (intensywność duża), Kotlina Biskupiego Boru (intensywność duża), Młynek (intensywność duża), Poćwiardówka (intensywność mała), Pomorzany (intensywność mała), Stąporków (intensywność mała). Na stanowisku Jar w Bukowej Kępie silnie rozrasta się niecierpek drobnokwiatowy, który może konkurować o przestrzeń i zasoby siedliska z występującym tam wrońcem widlastym, z kolei na stanowisku Rezerwat Szum doszło do silnej ekspansji czeremchy amerykańskiej, która silnie ocienia stanowisko, a opad jej liści zmienia właściwości fizyko-chemiczne górnej warstwy gleby, co może być niekorzystne dla widłaków. Podobnie na stanowisku Młynek również doszło do ekspansji inwazyjnej czeremchy amerykańskiej, co powoduje zmianę warunków siedliskowych (wzrost ocienienia). Natomiast na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru stwierdzono występowanie aż trzech gatunków inwazyjnych, wśród których jest jeden inwazyjny mszak – krzywoszczeń przywłoka. Mszak ten zajmuje tu znaczną powierzchnię i miejscami ściśle porasta podłoże, przez co uniemożliwia rozwój innym gatunkom roślin, w tym występującemu tu i zagrożonemu wymarciem widłaczki torfowemu. Na pozostałych stanowiskach udział gatunków inwazyjnych nie jest tak duży i nie mają one obecnie istotnego wpływ na gatunek, jednak w przyszłości mogą one wykazywać tendencje ekspansywne i rozprzestrzeniać się w obrębie siedliska, pogarszając panujące tam warunki siedliskowe.



Dla części stanowisk istotny problem stanowi również występowanie gatunków rodzimych, które nadmiernie rozprzestrzeniły się na stanowiskach, przez co utrudniają rozwój innym gatunkom roślin, w tym widłakom. Oddziaływanie związane z występowaniem takich gatunków („I02 problematyczne gatunki rodzime”) zostało stwierdzone na stanowiskach: Wudzyn (intensywność duża), Młynek (intensywność duża), Kotlina Biskupiego Boru (intensywność duża), Radomierowice (intensywność duża). Na stanowisku Wudzyn silnie rozrasta się borówka czarna, na stanowisku Młynek ekspansywne tendencje przejawia wrzos pospolity, na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru rozrasta się trzcina pospolita, natomiast na stanowisku Radomierowice trzęślica modra. Wszystkie te gatunki na wymienionych stanowiskach mają negatywny wpływ na widłaki, ponieważ konkurują z nimi o przestrzeń i zasoby środowiska, a także powodują niekorzystne zmiany warunków siedliskowych, jak wzrost ocienienia czy pogorszenie warunków wodnych.

Bardzo zbliżone oddziaływanie, ale pod innym kodem „K04.01 konkurencja”, zostało opisane na stanowiskach: Radomierowice (wpływ negatywny, intensywność duża) i Złota Wieś (wpływ negatywny, intensywność średnia). Na stanowisku Radomierowice obficie występuje trzęślica modra, która konkuruje o przestrzeń z innymi gatunkami, w tym także z występującym tam widłaczkiem torfowym. Z kolei na stanowisku Wudzyn doszło do dużego rozwój ekspansywnych bylin i krzewinek, głównie borówki czarnej, której duże zwarcie utrudnia rozwój innym gatunkom, w tym widłakom.

Dość często, zwłaszcza dla stanowisk położonych w ekosystemach nieleśnych, stwierdzano zagrożenie związane z zachodzeniem procesów sukcesyjnych, zakodowane jako „K02.01 zmiana składu gatunkowego (sukcesja)” lub „K02 Ewolucja biocenotyczna, sukcesja”. Oddziaływanie to szczególnie widoczne jest na stanowisku Młynek, gdzie w wyniku ekspansji drzew i krzewów, już prawie całkowicie zarosło stanowisko widłaczka torfowego. Podobnie sytuacja wygląda na innym stanowisku widłaczka torfowego – Radomierowice, gdzie w drodze sukcesji doszło do zmiany składu gatunkowego i pogarszania się warunków świetlnych. Mniejsze znaczenie ewolucja biocenotyczna ma w zbiorowiskach leśnych, choć i tu jest widoczne, że w wyniku regeneracji lasu na niektórych stanowiskach nastąpiło pogorszenie warunków świetlnych przez wzrost zwarcia podszytu i podrostu. Do takiej sytuacji doszło na stanowiskach rzadkich widliczy (cyprysowatego i Zeillera) w Stąporkowie i Kuczkowie-Rzepinie II, gdzie rozwijający się podrost sosnowy miejscami nadmiernie ocienia stanowiska.

Dużą grupę stanowiły również oddziaływania związane z istnieniem dróg i ścieżek: „D01.01 ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe”, „D01.04 drogi kolejowe, w tym TGV”, „D01 drogi, ścieżki i drogi kolejowe”. Oddziaływania te miały zwykle wpływ neutralny lub negatywny. Zostały one odnotowane na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Czechy

Orlańskie, Chrzastowice, Sadykierz. Negatywny wpływ tych oddziaływań związany jest głównie z ewentualnym niszczeniem osobników widłaków występujących przy ścieżkach i drogach przez ludzi i pojazdy. Szlaki komunikacyjne także ułatwiają rozsiewanie się gatunków inwazyjnych.

Do pozytywnych oddziaływań na stanowiskach zaliczono te związane z prowadzeniem gospodarki leśnej: „B02 gospodarka leśna i plantacyjna i użytkowanie lasów i plantacji” i „B07 Inne rodzaje praktyk leśnych, nie wymienione powyżej”. Oddziaływania takie zostały odnotowane na stanowiskach Pomorzany Cieplice, Chrzastowice, Żłota Wieś. Na wymienionych stanowiskach prowadzona jest umiarkowana gospodarka leśna, co ma pozytywny wpływ na występujące tam widlice, które nie tolerują zbyt dużego zwarcia drzewostanu i warstwy podszytu, a także wzrostu żyzności siedlisk. Prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych, takich jak trzebieże, ma z reguły pozytywny wpływ na monitorowane gatunki, o ile nie dochodzi do niszczenia darni czy zbytnej ingerencji w siedlisko (może to sprzyjać np. zajęciu siedlisk przez gatunki obce).

Do rzadziej stwierdzanych oddziaływań należą te związane ze zbieraniem runa („F04.02 zbieractwo grzybów, porostów, jagód”), które odnotowano na stanowiskach Stąporków i Cieplice. Oddziaływanie to, choć określone jako negatywne, nie stanowi istotnego zagrożenia dla gatunków widłaków tam rosnących. Na jednym stanowisku (Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe) odnotowano również wpływ zwierzyny łownej („F03.01.01 szkody spowodowane przez zwierzynę łowną, nadmierna gęstość populacji”), jednak jest to również oddziaływanie o niskiej intensywności i jak na razie neutralnym wpływem. Z kolei wyraźnie negatywny wpływ (średnia intensywność) ma oddziaływanie zakodowane jako „M01.02 susze i zmniejszenie opadów”, odnotowane na stanowisku widłaczka torfowego w Radomierowicach. Występujące coraz dłuższe okresy bez opadów grożą wyschnięciem siedliska. Stan siedliska mogą dodatkowo pogorszyć ewentualne zabiegi osuszania terenu.

W porównaniu z ubiegłymi cyklami (lata 2009-2011, 2015-2018) obecnie odnotowano nieco inne oddziaływania. Zrezygnowano przede wszystkim z opisywania oddziaływania związanego z zanieczyszczeniami powietrza, ponieważ obecnie uznano, że wpływ i skutek takiego oddziaływania na gatunek nie jest poparty żadnymi badaniami i przez to trudny do określenia. Oddziaływanie takie było opisane w 2011 roku na stanowiskach: Stok wzniesienia na północno-wschód od Skał Morskich, Jar w Bukowej Kępie, Rezerwat Cisy nad Liswartą i Wzgórze w północno-wschodniej części rezerwatu Parkowe. W bieżącym cyklu również nie odnotowano na żadnym ze stanowisk oddziaływań związanych z ewentualnym wystąpieniem katastrof naturalnych bądź niekorzystnych zjawisk geologicznych. W roku 2011 oddziaływanie takie było raportowane na stanowiskach: Jar w Bukowej Kępie i Wzgórze w północno-wschodniej części. Znacznie rzadziej raportowano w bieżącym cyklu również wystąpienie oddziaływań związanych z prowadzeniem

gospodarki leśnej. Zarówno w pierwszym cyklu (lata 2009-2011), jak i drugim (lata 2015-2018) oddziaływanie to było dość często raportowane, dodatkowo jego wpływ określano przeważnie jako negatywny. Obecnie stwierdzano prowadzenie gospodarki leśnej w przypadku mniejszej liczby stanowisk i tylko jako mające pozytywny wpływ. W porównaniu z ostatnim cyklem nie stwierdzono wpływu gospodarki leśnej na stanowiskach: Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Zielony Bór I, Zielony Bór II, Sadykierz.

Z kolei w obecnym cyklu zwrócono szczególną uwagę na wpływ, jaki niesie ze sobą występowanie na stanowiskach ekspansywnych roślin rodzimych „I02 problematyczne gatunki rodzime” i gatunków obcych inwazyjnych „I01 nierodzące gatunki zaborcze”. W poprzednich cyklach oddziaływania takie nie były w ogóle podawane. Obecnie są to najczęstsze oddziaływania. Świadczy to o postępującej ekspansji tych gatunków w obrębie stanowisk, choć w niektórych przypadkach (np. Rezerwat Szum) gatunki niepożądane występowały tam licznie już w ubiegłym cyklu (świadczą o tym liczne wysokie okazy czeremchy amerykańskiej), tylko nie zostały ujęte przy opisywaniu oddziaływań.

## **2) Przewidywane zagrożenia w regionie biogeograficznym CON**

Podczas monitoringu wykonanego w roku 2023 występowanie zagrożeń potencjalnych odnotowano na nieco ponad połowie monitorowanych stanowisk. Do najczęstszych zagrożeń potencjalnych notowanych na stanowiskach należały te związane z prowadzeniem gospodarki leśnej.

Zagrożenia potencjalne związane z prowadzeniem gospodarki leśnej, takie jak: „B02 gospodarka leśna i plantacyjna i użytkowanie lasów i plantacji”, „B02.01 odnawianie lasu po wycince (nasadzenia)”, „B02.02 wycinka lasu” odnotowano na stanowiskach Chrzastowice, Cieplice, Poćwiardówka, Pomorzany, Rezerwat Szum, Stąporków, Stok wzniesienia na północny-wschód od Skał Morskich, Żłota Wieś. Obecnie prowadzona gospodarka leśna nie ma negatywnego wpływu na gatunek na stanowiskach (porównaj rozdz. oddziaływania), jednak jeśli w jej wyniku zajdą duże zmiany warunków siedliskowych, może ona stanowić zagrożenie dla widłaków. Mowa tu przede wszystkim o wycince, ale także o odnawianiu lasu. Duża część stanowisk widłaków położona jest w borach sosnowych, w których prowadzi się rębnie zupełne. Całkowite usunięcie drzewostanu spowoduje duże doświetlenie dna lasu, co w przypadku znacznej części widłaków, które są gatunkami leśnymi, nie będzie korzystne. W trakcie wykonywania prac leśnych może dojść również do mechanicznego zniszczenia osobników, m.in. w trakcie wycinania drzew lub przy przygotowaniu gleby. Z kolei rozwijające się po wycince starego drzewostanu młodniki również nie są optymalnym miejscem dla występowania widłaków ze względu na duże zwarcie, powodujące zbyt silne ocienienie runa. Jedyną szansą przetrwania populacji wydaje się w takich sytuacjach

wyłączenie wydzielenia, gdzie występują widłaki (nie przeprowadzania tam zrębu) lub w przypadku małych populacji pozostawienie w miejscu występowania gatunków kęp biocenotycznych.

Innym odnotowanym podczas badań w 2023 roku zagrożeniem potencjalnym są gatunki inwazyjne („I01 nierodzące gatunki zaborcze”). Zagrożenie to zastało odnotowane na stanowiskach Gwoździany, Cisy nad Liswartą i Wilamówka. Wiąże się ono z potencjalnie silną ekspansją gatunków obcych, takich jak czeremcha amerykańska i dąb czerwony w obrębie stanowiska, co może doprowadzić do pogorszenia warunków siedliskowych lub wyparcia gatunku w wyniku konkurencji. Istotne zagrożenie potencjalne dla stanowiska Kotlina Biskupiego Boru stanowi z kolei zachodzenie procesów sukcesyjnych. Wzrost zwarcia drzew i krzewów może doprowadzić do wzrostu ocienienia stanowiska widłaczka torfowego, a także spowodować pogorszenie warunków wodnych na stanowisku. Z pogorszeniem warunków wodnych wiąże się również potencjalne zagrożenie określone jako „M01.02 susze i zmniejszenie opadów”, które zostało podane dla stanowiska Młynek, gdzie również występuje widłaczek torfowy. Zagrożeniem potencjalnym dla kolejnego stanowiska widłaczka torfowego w Radomierowicach, również związanym z pogorszeniem stosunków wodnych, jest z kolei prowadzenie prac ziemnych w pobliżu stanowiska, które mogą spowodować jego osuszenie („J02.01 Zasypywanie terenu, melioracje i osuszanie – ogólnie”).

Niektóre z gatunków widłaków to gatunki bardzo rzadkie. Zagrożeniem dla nich może być pozyskiwanie okazów do prywatnych kolekcji i zielników. Takie zagrożenie potencjalne zostało podane na stanowisku Stąporków, gdzie występują bardzo rzadkie gatunki widliczy: w. cyprysowaty i w. Zeillera.

Ostatnim potencjalnym zagrożeniem, jakie w tym cyklu zostało odnotowane są „F03.01.01 szkody spowodowane przez zwierzynę łowną (nadmierna gęstość populacji)”. Zagrożenie zostało podane dla stanowiska Wzgórze w północno-wschodniej części Rezerwatu Parkowe. W trakcie badań zauważono, że część stanowiska była zbuchtowana przez dziki. Miejsce, w którym rośnie gatunek, nie było zniszczone, jednak potencjalne zagrożenie stanowi wykopanie okazów przez dziki – zwłaszcza, że populacja zajmuje tu bardzo niewielki areał.

W porównaniu do poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) podczas badań w 2023 roku stwierdzono ogólnie mniej zagrożeń potencjalnych, pomimo większej liczby monitorowanych stanowisk. Obecnie nie wyróżniono zagrożeń związanych z turystyką „G01.02 turystyka piesza, jazda konna i jazda na pojazdach niezmotoryzowanych”, „G01.03 pojazdy zmotoryzowane” oraz zagrożeń związanych z istnieniem ścieżek i dróg „D01.01 ścieżki, szlaki piesze, szlaki rowerowe „D01.04 drogi kolejowe, w tym TGV”, ponieważ ich wpływ na populacje nie wydaje się istotny.

Lista stwierdzonych zagrożeń potencjalnych dla stanowisk w obecnym cyklu jest również krótsza, niż to miało miejsce w pierwszym cyklu badań prowadzonym w latach 2009-2011. Obecnie nie podawano bowiem już zagrożeń bardzo ogólnych (np. „L Zjawiska geologiczne, katastrofy naturalne”) lub mających bardzo luźny związek ze stanowiskami widłaków np. „F02.03 Wędkarstwo”. W pierwszym cyklu (lata 2009-2011) często powtarzano oddziaływanie rzeczywiste przy podawaniu potencjalnych zagrożeń. Obecnie zrezygnowano z takiego podejścia, z wyjątkiem sytuacji, gdy zagrożenie potencjalne polegało na zmianie rodzaju, wpływu lub intensywności stwierdzonego oddziaływania (np. obecnie stwierdzono, że prowadzona gospodarka leśna na stanowiskach jest korzystna, bo zapobiega nadmiernemu zwarciu drzewostanu, jednak potencjalnie istnieje niebezpieczeństwo, że w wyniku przeprowadzenia zrębów w przyszłości może dojść do zaniku niektórych stanowisk).

### 3 Gatunki obce, inwazyjne w regionie biogeograficznym CON

Podczas badań prowadzonych w 2023 roku stwierdzono występowanie obcych gatunków inwazyjnych na 16 stanowiskach.

Do najsilniej zagrożonych przez rośliny obce, inwazyjne należy stanowisko Kotliny Biskupiego Boru, gdzie na transekcie badawczym odnotowano występowanie aż 3 gatunków, których łączne pokrycie wyniosło aż około 25%. Szczególnie bardzo obficie występował tu inwazyjny mszak – krzywoszczeń przywłoka *Campylopus introflexus*, który miejscami szczelnie pokrywał powierzchnię transektu, uniemożliwiając tym samym innym roślinom osiedlanie się i rozwój. Mniej licznie na transekcie występowały inwazyjne rośliny naczyniowe: nawłóć wąskolistna *Solidago graminifolia* (pojedynczo na stanowisku i jego sąsiedztwie) oraz czeremcha amerykańska *Padus serotina* (kilka osobników na transekcie w warstwie zielnej, miejscami także poza stanowiskiem).

Występowanie trzech gatunków inwazyjnych stwierdzono także na stanowisku Pomorzany, jednak zajmowały one tutaj zdecydowanie mniejszą powierzchnię (2-3% transektu).

Na wymienionym stanowisku odnotowano: czeremchę amerykańską *Padus serotina* (dość licznie w obrębie stanowiska i jego otoczeniu, w warstwie krzewów i zielnej), dąb czerwony *Quercus rubra* (pojedynczo) i orzech włoski *Juglans regia* (1 osobnik).

Wśród najsilniej opanowanych przez gatunki obce stanowisk należy wymienić również stanowisko Rezerwat Szum, gdzie wprawdzie stwierdzono występowanie tylko jednego gatunku – czeremchy amerykańskiej, ale o bardzo dużym, wynoszącym aż 50% pokryciu. Gatunek występował bardzo obficie w obrębie wymienionego stanowiska i jego otoczeniu zarówno w warstwie krzewów, jak i zielnej.

Duży udział gatunków obcych odnotowano również na stanowisku Jar w Bukowej Kępie. Rósł tam tylko jeden gatunek obcy inwazyjny – niecierpek drobnokwiatowy, ale jego pokrycie na transekcie wyniosło aż 10%. W miejscach silnie prześwietlonych stanowił dominujący składnik runa.

Znaczne pokrycie przez rośliny obce, inwazyjne (5%) stwierdzono również na stanowisku Młynek. Dość obficie miejscami występowała tu czeremcha amerykańska *Padus serotina*, zwłaszcza jako składnik zarośli sukcesyjnych. Pojedynczo również w obrębie stanowiska i jego pobliżu występował dąb czerwony *Quercus robur*.

Występowanie dwóch gatunków obcych, ale o małym pokryciu nie przekraczającym 1%, stwierdzono na stanowiskach: Stąporków (czeremcha amerykańska, dąb czerwony), Chrzastowice (dąb czerwony, czeremcha amerykańska), Złota Wieś (dąb czerwony, niecierpek drobnokwiatowy), Poćwiardówka (dąb czerwony, czeremcha amerykańska).

Na pozostałych stanowiskach zagrożonych przez rośliny inwazyjne stwierdzono nieliczne występowanie osobników jednego gatunku. Są to: Rezerwat Cisy nad Liswartą (czeremcha amerykańska) Gilgajny (niecierpek drobnokwiatowy), Sadykierz (dąb czerwony), Cieplice (dąb czerwony), Gwoździany (czeremcha amerykańska), Wilamówka (dąb czerwony).

Powyższe zestawienie pokazuje, że stanowiska widłaków w regionie biogeograficznym kontynentalnym są dość mocno opanowane przez gatunki obce, inwazyjne. Zaskakuje zatem fakt, że w ubiegłych cyklach badań prowadzonych w latach 2015-2018 i 2009-2011 prawie nie odnotowano występowania gatunków obcych na badanych stanowiskach. Jedynie na stanowiskach Gilgajny w roku 2011 i 2017 oraz Cisy nad Liswartą w roku 2011 zaobserwowano występowanie niecierpka drobnokwiatowego. Na pozostałych stanowiskach, gdzie nie były podawane, a obecnie zostały stwierdzone, biorąc pod uwagę ich aktualną liczebność i wiek osobników drzewiastych, prawdopodobnie zostały wówczas – z nieznanых przyczyn – pominięte.

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

Większość stanowisk położona jest w lasach gospodarczych, gdzie prowadzi się gospodarkę leśną, choć niektóre stanowiska położone są w wydzieleniach wyłączonych z użytkowania. W niektórych przypadkach doszło nawet do celowego wyłączenia drzewostanu dla zapewnienia ochrony widłaków. Taka sytuacja miała miejsce na stanowisku Kuczków-Rzepin II, gdzie Lasy Państwowe wydzieliły fragment drzewostanu z planowanego zrębu w celu ochrony stanowiska widlicza Zeillera.

Umiarkowanie prowadzona gospodarka leśna może mieć pozytywny wpływ na gatunek. W przypadku jednak stanowisk najcenniejszych przedstawicieli widłaków: widlicza cyprysowatego i widlicza Zeillera (Pomorzany, Cieplice, Stąporków, Chrzastowice) należałoby postąpić tak, jak to zrobiono w przypadku powyżej wymienionego stanowiska Kuczków-Rzepin II. Jednocześnie należałoby zadbać, aby na stanowiskach tych gatunków nie doszło do nadmiernego zwarcia drzewostanu i podszytu. Należałoby prowadzić tam monitoring zwarcia warstwy koron drzew i krzewów oraz przeprowadzić usuwanie pojedynczych drzew, podrostu i podszytu w przypadku, gdy zaczną one nadmiernie ocieniać stanowisko. Przy usuwaniu drzew i krzewów na stanowiskach należy zadbać, aby cała pozyskana biomasa została usunięta poza stanowisko. Przy wykonywaniu takich prac należałoby również odpowiednio oznakować stanowiska widłaków, co pomogłoby je uchronić przed przypadkowym zniszczeniem.

Część z monitorowanych stanowisk położona jest w rezerwatach przyrody lub parkach narodowych, gdzie objęte są ochroną bierną. Są to głównie stanowiska gatunków cienioznośnych (m.in. wrońca widlastego), dlatego zachodzące tam procesy naturalne nie stanowią dla nich zagrożenia. Nie ma więc potrzeby modyfikowania sposobów ich ochrony.

Na monitorowanych stanowiskach z reguły nie były prowadzone zabiegi ochrony czynnej. Jedynie na stanowisku Złota Wieś, położonym w Nadleśnictwie Czarna Białostocka, wykonano działania ochronne w ramach projektu „Poprawa stanu widnych lasów i mokradeł oraz związanych z nimi zagrożonych gatunków roślin w Ostoi Knyszyńskiej”, finansowanego ze środków w dyspozycji CKPS LP. W 2019 roku usunięty został podrost i podszyt, głównie świerkowy. Wykonano miejscowe odślonięcia powierzchni gleby w formie talerzy o średnicy około 0,5 m w liczbie około 200 szt./ha. W latach 2019-2021 wykaszano odrośla krzewów i drzew liściastych oraz ekspansywne byliny. Stanowiska gatunków chronionych są oznakowane, co umożliwia ich omijanie w trakcie czynności gospodarczych. Zabiegi przyczyniły się do poprawy warunków świetlnych w dnie lasu i ograniczyły konkurencję na stanowiskach roślin chronionych. Zabezpieczyły je także przed przypadkowym zniszczeniem.

Przeprowadzony w 2023 roku monitoring wykazał, że w obrębie części stanowisk wymagane jest podjęcie działań z zakresu ochrony czynnej.

- Na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru zlokalizowanym na dnie nieczynnego wyrobiska kopalni piasku „Szczakowa” należałoby prowadzić cykliczne wykaszanie zwartych płatów trzciny zarówno w obrębie samego stanowiska, jak i jego sąsiedztwie. Wykaszanie najlepiej prowadzić w czerwcu, a następnie powtórzyć je późnym latem lub wczesną jesienią. Taki zabieg należałoby prowadzić przez co najmniej kilka lat z rzędu. Istnieje również pilna potrzeba wypracowania i wdrożenia skutecznych metod



zwalczania inwazyjnego mszaka – krzywoszczeci przywłoki, który silnie zarasta dno wyrobiska.

- Na stanowisku Kuczków-Rzepin II wskazane byłoby utrzymanie wydzielonego przez Lasy Państwowe fragmentu drzewostanu z planowanego zrębu w celu ochrony gatunku. Należałoby prowadzić również monitoring zwarcia warstwy krzewów i przeprowadzić usuwanie podrostu drzew i krzewów na stanowisku po przekroczeniu zwarcia powyżej 50%, do poziomu około 20-30%.
- W obrębie stanowiska Młynek zagrożonego sukcesją ekologiczną wskazane byłoby usunięcie części drzew i krzewów, a także miejscami usuwanie zwartych płatów wrzosu w celu zwiększenia miejsca do kiełkowania.
- Na stanowisku Radomierowice należałoby usunąć część nagromadzonego wojtoku powstałego z obumierającej trzęślicy modrej w bezpośrednim otoczenia widłaczka torfowego. Należy również unikać jakichkolwiek działań, które mogłyby zmienić specyficzny reżim wodny na stanowisku, polegających na zalewaniu stanowiska wiosną i odśnawianiu wczesnym latem.
- Na stanowisku Rezerwat Szum wskazane byłoby zwalczanie osobników inwazyjnej czeremchy amerykańskiej *Padus serotina*, która silnie się tam rozrosła i nadmiernie ocienia stanowisko. Biorąc pod uwagę duże pokrycie, jakie gatunek ten osiągnął na stanowisku, optymalną metodą zwalczania byłoby wycięcie osobników na wysokości około 50-100 cm nad ziemią (nie należy wycinać czeremchy przy samej szyi korzeniowej, ponieważ będzie się ona rozkrzewiać). Po wycięciu należałoby systematycznie, co kilka lat, usuwać odbijające pędy boczne.
- Na stanowisku Złota Wieś wskazany jest monitoring i okresowe wykaszanie gatunków ekspansywnych (w razie potrzeby). Należy również usuwać pozostałości po trzebieżach (gałęzie, wierzchołki drzew) poza stanowisko.
- Na stanowisku Wudzyn należałoby wypracować sposoby ograniczenia zwarcia trzcinnika leśnego, np. poprzez koszenie lub metody integrowane.



#### IV. PODSUMOWANIE I WNIOSKI

W 2023 roku wykonano monitoring widłaków na 36 stanowiskach, będących reprezentatywną próbą monitoringową tej grupy gatunków zarówno dla regionu alpejskiego (7 stanowisk), jak i kontynentalnego (29 stanowisk).

Stan populacji w regionie alpejskim w bieżącym cyklu (lata 2023-2025) został określony jako niezadowolający (U1). Pomimo że większość badanych stanowisk otrzymała ocenę właściwą (FV), jednak na dwóch stanowiskach (Targanice i Nowa Wieś) nie udało się potwierdzić występowania gatunku, który prawdopodobnie tam wyginął. Dodatkowo na jednym stanowisku populacja jest nieliczna (Kocierz-Kiczor) i zajmuje niewielką powierzchnię. W porównaniu do poprzedniego cyklu monitoringu (lata 2015-2018) nie nastąpiły zmiany w ocenie parametru, natomiast w porównaniu do pierwszego cyklu badań (lata 2009-2011), nastąpiło pogorszenie oceny w regionie biogeograficznym. Wówczas w skali regionu wystawiono ocenę FV, a na stanowiskach nie odnotowano żadnej oceny złej (U2).

Stan siedliska widłaków w regionie biogeograficznym alpejskim oceniono jako właściwy (FV). Stan zachowania siedliska widłaków w tym regionie jest zadowolający, dotyczy to zarówno siedlisk położonych w ekosystemach leśnych, jak i nieleśnych. W porównaniu do ubiegłych cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) w ocenie parametru na stanowiskach nie nastąpiły żadne zmiany. Zmienił się nieco rozkład ocen niektórych wskaźników, są to jednak zmiany nieistotne z punktu widzenia oceny parametru.

Perspektywy ochrony dla gatunku w regionie biogeograficznym alpejskim oceniono jako właściwe (FV). Na stanowiskach przeważała ocena właściwa, chociaż na dwóch stanowiskach perspektywy ochrony zostały określone jako złe. Szanse zachowania widłaków w regionie są duże zarówno w przypadku stanowisk położonych w ekosystemach leśnych, jak również w przypadku ekosystemów nieleśnych (murawowych). Dodatkowo znaczna część stanowisk widłaków w tym regionie chroniona jest w parkach narodowych i rezerwatach przyrody.

Stan ochrony gatunku w skali regionu biogeograficznego alpejskiego został oceniony jako niezadowolający (U1). Główny wpływ na ocenę stanu ochrony miał parametr stan populacji, którego ocena została obniżona ze względu na prawdopodobną ekstynkcję gatunku na dwóch stanowiskach (Targanice i Nowa Wieś) i niewielką liczebność na trzecim (Kocierz-Kiczor). W porównaniu do poprzedniego cyklu (lata 2015-2018) nie nastąpiło tu pogorszenie oceny, jednak rozkład ocen na stanowiskach jest obecnie nieco mniej korzystny (wzrósł udział ocen złych). Ocena

stanu ochrony w regionie pogorszyła się w stosunku do pierwszego cyklu (lata 2009-2011), kiedy wystawiono ocenę FV.

Stan populacji gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym (CON) oceniono jako właściwy (FV). Udział stanowisk, gdzie analizowany parametr uzyskał ocenę właściwą (FV), był zdecydowanie największy (65,5%), natomiast odsetek stanowisk z oceną złą (U2) był wyraźnie niższy (13,8%). Dodatkowo jedynie na jednym stanowisku nie udało się w bieżącym cyklu potwierdzić gatunku. Stwierdzono natomiast występowanie gatunku na trzech stanowiskach, na których w poprzednim cyklu nie był on notowany (zapewne doszło wtedy do jego przeoczenia). W porównaniu do poprzednich cykli monitoringu nie nastąpiły zmiany w ocenie parametru w regionie biogeograficznym.

Stan siedliska gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym oceniono jako właściwy (FV), tak jak we wszystkich poprzednich cyklach (lata 2015-2018, 2009-2011). Rozkład ocen na stanowiskach był jednak nieco gorszy niż w poprzednich okresach badawczych. Pojawiły się pierwszy raz oceny złe (U2), jednak ich udział jest wciąż niewielki. Przyczyną większego udziału ocen niewłaściwych jest obserwowana na stanowiskach ekspansja gatunków niepożądanych oraz związany z tym nierzadko wzrost zwarcia runa, a także znaczne zajęcie stanowisk gatunkami inwazyjnymi.

Perspektywy ochrony dla gatunku w regionie biogeograficznym kontynentalnym oceniono jako właściwe (FV). Na stanowiskach przeważała ocena FV, chociaż na trzech stanowiskach perspektywy ochrony zostały określone jako złe. Ogólnie można przyjąć, że szanse zachowania widłaków w regionie są duże, głównie za sprawą dość licznych i niezagrożonych populacji pospolitych widłaków, takich jak widłak jałowcowaty czy widłak goździsty. Dobre perspektywy ochrony są również na stanowiskach rzadkich widliczy – w. Zeillera i w. cyprysowego (Pomorzany, Cieplice, Kuczów-Rzepin II, Stąporków, Chrzastowice). Mniej optymistyczne są perspektywy zachowania stanowisk widłaka wronca, którego populacje są z reguły małe i przez to narażone na czynniki losowe. Najgorsze perspektywy ochrony rysują się przed widłaczkiem torfowym. Siedliska tego gatunku są obecnie zagrożone przez zachodzenie procesów sukcesyjnych oraz ekspansję gatunków niepożądanych, w tym obcych, inwazyjnych.

Stan ochrony gatunku w skali regionu biogeograficznego kontynentalnego został oceniony jako właściwy (FV). W porównaniu do poprzednich cykli (lata 2015-2018, 2009-2011) nie nastąpiła tu zmiana. Zmienił się natomiast nieco rozkład ocen na poszczególnych stanowiskach, który jest obecnie bardziej niekorzystny. Doszło do tego w wyniku pogorszenia się stanu siedliska na części stanowisk, głównie za sprawą ekspansji gatunków rodzimych (Wudzyn) i obcych inwazyjnych (Rezerwat Szum), a także włączenia do monitoringu stanowisk widłaczka torfowego, silnie

zagrożonych przez ekspansję niepożądanych gatunków rodzimych oraz obcych, inwazyjnych, a także zachodzenie procesów sukcesyjnych (Młynek, Kotlina Biskupiego Boru, Kotlina Biskupiego Boru).

#### Wnioski:

- Obecnie w przewodniku metodycznym (Perzanowska 2021) zakres dla oceny właściwej (FV) wskaźnika zwarcie koron drzew nie ma górnej granicy. Być może należałoby rozważyć wprowadzenie takiej granicy, ponieważ bardzo duże zwarcie koron drzew wydaje się niekorzystne, przynajmniej dla części widłaków. Zmiana waloryzacji tego wskaźnika powinna być poparta wynikami badań (w tym także wykonanymi w ramach monitoringu) oraz danymi z literatury.
- Porównując wyniki z kolejnych lat widać wyraźnie, że pogorszyła się ocena wskaźnika liczba kęp z kłosami zarodnikowymi na badanych stanowiskach. Trudno jest wytłumaczyć ten trend, ponieważ na większości stanowisk nie stwierdzono pogorszenia się warunków siedliskowych, ani występowania negatywnych oddziaływań. Być może wpływ miało postępujące ocienienie części stanowisk w wyniku wzrostu zwarcia koron drzew. Byłaby to kolejna przesłanka do wprowadzenia górnej granicy zakresu oceny właściwej (FV) dla wskaźnika zwarcie koron drzew.
- Wskazane jest, aby wykonując badania na stanowiskach w przypadku wskaźnika zwarcie krzewów określać zwarcie warstwy krzewów, w tym również podrostu drzew, a nie tylko samych krzewów. Takie podejście wydaje się właściwe, ponieważ pozwala lepiej ocenić realne ocienienie stanowiska. Badanie zwarcia samych krzewów powoduje całkowite pominięcie w opisie stanowiska wpływu na gatunek rozwijającego się podrostu drzew. Zniekształca to realny obraz warunków siedliskowych, jakie panują na stanowisku. Należałoby dokonać stosownych zmian w nazwie i opisie wskaźnika w przewodniku metodycznym (Perzanowska 2012), aby uniknąć ewentualnych wątpliwości i różnego podejścia do tej kwestii przez ekspertów wykonujących badania.
- Rozważyć należy także kalibrację wskaźnika liczba kęp z kłosami zarodnikowymi. W świetle wykonanych w roku 2023 badań wydaje się, że zależność wartości i oceny wskaźnika, tak jak to jest w obowiązującym przewodniku (Perzanowska 2012), nie jest liniowa, a 100 % udział kęp generatywnych w całej populacji nie zawsze musi być oznaką jej dobrego stanu. Może on świadczyć o braku odnowienia i pogarszaniu się struktury wiekowej (starzeniu się populacji).



- Grupa widłaków jest zbiorczo monitorowana jako jednostka, jednak obejmuje gatunki różniące się niekiedy dość znacznie wymaganiami siedliskowymi. Przewodnik metodyczny podaje natomiast uśrednioną waloryzację wskaźników, co w części przypadków nie oddaje realnego stanu zachowania siedliska. Przykładowo inne warunki świetlne preferuje cienioznośny widłak wroniec, a inne rosnące w widnych borach gatunki widliczy. Wskazane zatem byłoby, aby oddzielnie monitorować przynajmniej te gatunki, które mają różne wymagania środowiskowe lub tolerancję ekologiczną. Należałoby przygotować dla wydzielonych gatunków (lub grup gatunków) odpowiednie metodyki, a następnie oddzielnie je badać i raportować.
- Osobnej metodyki i zmiany zestawu wskaźników (oraz ich waloryzacji) wymaga przede wszystkim widłaczek torfowy *Lycopodiella inundata*, ponieważ obecna metodyka nie uwzględnia stanu zachowania kluczowego dla tego gatunku elementu siedliska, jakim jest uwodnienie podłoża.
- Wyniki badań na stanowiskach pokazują, że jednym z najbardziej zagrożonych widłaków jest widliczek torfowy. Każde z trzech badanych stanowisk tego gatunku jest obecnie zagrożone przez zachodzenie procesów sukcesyjnych i ekspansję niepożądanych gatunków rodzimych oraz obcych, inwazyjnych. Dodatkowo obecny stan siedliska na wszystkich badanych stanowiskach tego gatunku jest niewłaściwy.
- Widłaczek torfowy występuje na stanowiskach mało stabilnych, takich jak wyrobiska po kopalniach czy osuszone dna stawów. Kluczowe dla zachowania tych stanowisk jest przeciwdziałanie ich zarastaniu przez drzewa i krzewy oraz ograniczenie udziału pojawiających się tam niepożądanych roślin ekspansywnych i obcych, inwazyjnych. Nie należy również dopuścić do pogorszenia reżimu wodnego występującego na stanowiskach.
- Ochrona czynna widłaczka torfowego na stanowisku Kotlina Biskupiego Boru będzie miała pozytywny wpływ na zachowanie innego cennego dla Wspólnoty Europejskiej gatunku – lipiennika Loesela *Liparis loeselii*, który z nim współwystępuje.
- Zagrożone zanikiem są również stanowiska widłaka wrońca *Huperzia selago* na Jurze Krakowsko-Częstochowskiej. Występujące tam populacje są bardzo nieliczne i przez to szczególnie narażone na czynniki losowe.
- Dla monitorowanych stanowisk położonych w lasach gospodarczych prowadzona tam obecnie gospodarka leśna nie stanowi zagrożenia. W przypadku niektórych gatunków widłaków, takich jak np. widlicze, wydaje się wręcz niezbędna do zachowania



umiarkowanego zwarcia koron drzew i ograniczenia rozwoju podrostu. Niekorzystne mogą być jednak działania związane z gospodarką leśną, które mogą nastąpić w przyszłości i będą polegać na wycince lasu i późniejszym jego odnawianiu. Dlatego w przypadku stanowisk najcenniejszych widliczy (w. cyprysowego i w. Zeillera) konieczne jest wydzielenie fragmentów drzewostanu, gdzie występują, z ewentualnie planowanych zrębów.

- Jednym z największych zagrożeń dla gatunków widłaków są gatunki obce, inwazyjne, które występują na znacznej części stanowisk, a w obrębie niektórych silnie się już rozprzestrzeniły. W przypadku najsilniej zarośniętych stanowisk (Rezerwat Szum, Kotlina Biskupiego Boru) należałoby przeprowadzić ich usuwanie.

## V. LITERATURA

1. Błoński W., Piwowarski B. 2014. Nowe stanowisko widlicza Zeillera *Diphasiastrum zeilleri* (Rouy) Holub na Wyżynie Małopolskiej. *Naturalia* 2 (2013) 2014, s. 115-118.
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 PAN, Kraków, 44 ss.
3. Kaźmierczakowa R., Zarzycki K., Mirek Z. 2014. Polska Czerwona Księga roślin. Wyd. III. Zmienione. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 895 ss.
4. Kiedrzyński M., Bogdanowicz M., Śliwińska-Wyrzychowska A., 2015. Succession is threatening the large population of *Lycopodiella inundata* (L.) Holub. on anthropogenic site *Ecological Questions*, 2015, vol. 22, s.67-73.
5. Matuszkiewicz W. 2011. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Perzanowska J. 2012. 1413 Widłaki *Lycopodium* L. spp W: Perzanowska J. (red.). Monitoring gatunków roślin. Przewodnik metodyczny. Cz. II. Biblioteka Monitoringu Środowiska. IOŚ, Warszawa, s 239-249.
7. Podgórska 2005. Nowe stanowiska *Diphasiastrum tristachyum* i *D. zeilleri* (*Lycopodiaceae*) na Wyżynie Małopolskiej. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 12(1) s. 185-190.
8. Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1988. Rośliny polskie. PWN, Warszawa, s. 1019.
9. Tłałka D. 2019. Nowe stanowiska widlicza cyprysowego *Diphasiastrum tristachyum* na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. New localities of blue clubmoss *Diphasiastrum tristachyum* in the Kraków-Częstochowa Upland (S Poland). *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 75(2): 146-149.
10. Tłałka D. 2021. Występowanie widlicza Oellgaarda *Diphasiastrum oellgaardii* w Babiogórskim Parku Narodowym. Occurrence of Oellgaard's clubmoss *Diphasiastrum oellgaardii* in the Babia Góra National Park. *Parki Nar. Rez. Przyr.* 40 (3): 61-64.
11. Wyniki monitoringu widłaki *Lycopodium* spp (1413). 2011. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000.



12. Wyniki monitoringu widłaków *Lycopodium* spp. 2017. Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000.

Sposób cytowania: Bielecki M, Kołodziej M, Romańczyk W. 2024. Sprawozdanie z monitoringu widłaków *Lycopodium* spp. w Polsce w roku 2023. Monitoring gatunków roślin z uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000 – 2023-2025 r. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa, 79 ss.

Autorzy sprawozdania: Marcin Bielecki, Marcin Kołodziej, Wojciech Romańczyk