

***Ophioglossum vulgatum* L. na terenie Dolnego Śląska: rozmieszczenie, kategoria zagrożenia oraz udział w zbiorowiskach roślinnych**

***Ophioglossum vulgatum* L. in Lower Silesia: distribution, level of threat and occurrence in plant communities**

GRZEGORZ SWACHA, MARTA CZARNIECKA, ZYGMUNT KĄCKI

G. Swacha, M. Czarniecka, Z. Kącki, Katedra Bioróżnorodności i Ochrony Szaty Roślinnej,
Wydział Nauk Biologicznych, Uniwersytet Wrocławski, ul. Kanonia 6/8, 50-328 Wrocław,
e-mail: gswacha@biol.uni.wroc.pl, marta.czarniecka@biol.uni.wroc.pl,
kackiz@biol.uni.wroc.pl

ABSTRACT: The present study compares a historical and current distribution of *Ophioglossum vulgatum* in the southwestern part of Poland, within the administrative boundary of Dolnośląskie voivodeship. It also specifies the plant communities, in which the species occurs and shows the level of threat in the region. The results confirmed that *Ophioglossum vulgatum* is still a common species in Lower Silesia but the area of its occupancy had decreased in recent years. Therefore, it should be considered species vulnerable to extinction (VU). The species is mostly found in *Molinia* meadows. It also occurs in the phytocoenoses of a wider environmental gradient of moisture, soil reaction and nutrient.

KEY WORDS: *Ophioglossum vulgatum*, Lower Silesia, *Molinion*, category of threat

Wstęp

Zmiany w środowisku naturalnym związane głównie z intensywnym rozwojem rolnictwa oraz obszarów zurbanizowanych stały się jednym z ważniejszych czynników wpływających na stan populacji gatunków roślin i zwierząt (Benito i in. 2009; Kędziora, Karg 2010; Albrecht, Haider 2013). W sposób szczególny

Swacha G., Czarniecka M., Kącki Z. 2013. Rozmieszczenie, kategoria zagrożenia oraz udział w zbiorowiskach roślinnych *Ophioglossum vulgatum* L. na terenie Dolnego Śląska. *Acta Botanica Silesiaca* 9: 75–96.

dotyczy to półnaturalnych zbiorowisk łąkowych i niektórych elementów ich flory. W przeszłości dzięki działalności człowieka gatunki łąkowe miały korzystniejsze warunki do rozprzestrzeniania i zajmowania odpowiednich dla nich siedlisk (Kornaś 1990). Obecnie w wyniku zmiany sposobów użytkowania gruntów, intensyfikacji uprawy, melioracji terenów podmokłych, a także zmniejszenia pogłowia bydła i roli użytków zielonych w krajobrazie, bioróżnorodność półnaturalnych ekosystemów łąkowych jest silnie zagrożona w całej Europie (Isselstein i in. 2005).

Ophioglossum vulgatum (nasieźrzał pospolity) jest niewielką paprocią związaną głównie z łąkami trzęślicowymi ze związku *Molinion* W. Koch 1926 (Matuszkiewicz 1981, 2008; Kącki 1998, 2007, 2012; Spałek 2003). Jest przedstawicielem nielicznie reprezentowanej we florze Polski rodziny Ophioglossaceae. Nasieźrzał pospolity jest wieloletnią rośliną kłączową osiagającą 5-30 cm wysokości. Jego gametofit i sporofit współżyje z grzybami mikoryzującymi, natomiast część nadziemna sporofitu wytwarza chlorofil. We florze kraju gatunek ten reprezentuje cyrkumborealny element geograficzny (Zajac, Zajac 2009). Występuje na terenie całej Polski, poza wysokimi położeniami górskimi, przy czym najwięcej jego stanowisk znajduje się w południowo-zachodniej części kraju, w zdecydowanej większości na terenie Dolnego Śląska (Zajac, Zajac 2001).

W Polsce jest to roślina zanikająca, przez co została umieszczona na krajowej czerwonej liście roślin naczyniowych z kategorią zagrożenia V (Zarzycki, Szela, 2006). Została również umieszczona na czerwonej liście roślin mokradeł Polski (NPL) ze stopniem zagrożenia LR (Kopeć, Michalska-Hejduk 2012). Gatunek ten zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska objęty jest ścisłą ochroną gatunkową (Rozporządzenie 2012). Rozmieszczenie i zasoby populacji *Ophioglossum vulgatum* w Polsce nadal są rozpoznane w niepełnym stopniu. Pomimo długoletniej tradycji badań florystycznych i fitytosocjologicznych na Dolnym Śląsku, których rezultaty ukazywały się w kolejnych wydaniach flor tego regionu, nie było dotąd pełnej informacji o jego dynamice rozmieszczenia oraz skali fitocenotycznej. Dane opublikowane przed drugą wojną światową (Fiek 1881; Schube 1903) oraz będące ich uzupełnieniem wyniki współczesnych badań i metody oceny stopnia zagrożenia (Kącki i in. 2003, 2009; Szczeńsiak i in. 2011) mogą stanowić podstawę oceny zagrożenia gatunku i poznania jego rozmieszczenia w skali regionu.

Praca ma na celu przeanalizowanie zmian liczby stanowisk *Ophioglossum vulgatum* na terenie Dolnego Śląska, waloryzację oceny jego stopnia zagrożenia w skali regionu, a także określenie zbiorowisk roślinnych, w których był odnotowywany.

1. Materiał i metody

1.1. Występowanie i zagrożenie

Informacje na temat lokalizacji stanowisk nasięźrzału pospolitego na terenie Dolnego Śląska pochodzą z bazy danych ATPOL (Zajac 1978; Zajac, Zajac 2001), danych niepublikowanych, materiałów zielnikowych zdeponowanych w Herbarium Uniwersytetu Wrocławskiego, danych własnych autorów oraz danych literaturowych (Schube 1903; Kuźniewski 1962; Ciaciura 1973, Głowacki 1973; Macicka, Wilczyńska 1988; Macicka-Pawlik, Wilczyńska 1995; Anioł-Kwiatkowska i in. 1995, 1998; Załuski 1995; Nadkierniczna 2003; Kwiatkowski 2006; Kącki 2007; Jakubska-Busse, Śliwiński 2010; Smoczyk 2010, 2011). Ponadto wykorzystano zasoby fitosocjologiczne zgromadzone w *Polish Vegetation Database* (Kącki, Śliwiński 2007). Na potrzeby waloryzacji zagrożenia gatunku miejsca jego występowania potraktowano dwojako. Za stanowisko gatunku przyjęto miejscowość, którą wskazano w materiałach źródłowych lub jego występowanie uproszczono do siatki kwadratów 10 x 10 km układu ATPOL (Zajac 1978).

Dane o występowaniu gatunku zostały podzielone na trzy przedziały czasowe, aby podjąć próbę oceny tendencji dynamicznych. Pierwszy przedział to okres do 1944 roku; drugi to lata 1945-1986; trzeci natomiast obejmuje lata 1987-2012. Zostały one określone w sposób subiektywny, jednak względnie dobrze odzwierciedlają główne okresy zmian geopolitycznych, gospodarczych i intensywności badań geobotanicznych. Ostatni przedział czasowy obejmuje 25 lat i przedstawia obecny stan zachowania populacji w regionie. Przyjęte daty są w dużym stopniu zbieżne z innymi opracowaniami dla gatunków zagrożonych na Dolnym Śląsku (Kącki i in. 2009; Szcześniak i in. 2011). Rozmieszczenie gatunku w poszczególnych przedziałach czasowych przedstawiono na mapach przygotowanych za pomocą Quantum GIS (QGIS 2012). Waloryzacja stopnia zagrożenia jest zgodna z metodyką przedstawioną w pracy Kąckiego i in. (2009). Za stanowiska historyczne uznano te podawane przed 1987 rokiem. Na podstawie zebranych danych obliczono:

- regionalny obszar zasięgu występowania taksonu (całkowity zasięg w regionie): powierzchnia wyznaczona przez krzywą biegnącą po narożnikach kwadratów 10 x 10 km reprezentujących historyczne i aktualne stanowiska,
- obszar występowania taksonu w regionie (aktualny zasięg w regionie): powierzchnia wyznaczona przez krzywą biegnącą po narożnikach kwadratów 10 x 10 km reprezentujących istniejące stanowiska,
- ogólną powierzchnię zasiedlenia taksonu (powierzchnia zajmowana aktualnie przez populację taksonu wyznaczona przez kwadraty 10 x 10 km),

- szczegółową powierzchnię zasiedlenia taksonu (powierzchnia zajmowana przez aktualne populacje taksonu, wyznaczona przez liczbę stanowisk, przy czym pojedyncze stanowisko ujęte zostało jako kwadrat o powierzchni 1 km²),
- zmianę liczby stanowisk w regionie wyznaczoną przez stosunek liczby kwadratów ATPOL 10 x 10 km z istniejącymi stanowiskami gatunku do liczby kwadratów historycznych.

1.2. Udział w zbiorowiskach roślinnych

Do określenia udziału *Ophioglossum vulgatum* w zbiorowiskach roślinnych na Dolnym Śląsku wykorzystano 247 zdjęć fitosocjologicznych wyeksportowanych z bazy danych *Polish Vegetation Database* - PVD (Kącki, Śliwiński 2007). Zdjęcia te poddano stratyfikacji „heterogeneity constrained resampling” wykorzystując różnice w betaróżnorodności pomiędzy obiektami (Lengyel i in. 2011). Następnie na ich podstawie wyselekcjonowano 158 zdjęć, które sklasyfikowano programem TWINSpan (Hill 1979). W wydzielających się grupach określono typ roślinności i gatunki wierne zgodnie ze wskaźnikiem wierności phi (Bruehlheide 2000; Tichý, Chytrý 2006). Za gatunki diagnostyczne uznano taksony, które miały wartość współczynnika wierności (fidelity) wyższą niż 30%.

Ponadto na podstawie 42076 zdjęć zgromadzonych w bazie danych PVD określono współwystępowanie gatunków z *Ophioglossum vulgatum* w skali Polski. Łącznie z bazy wyeksportowano 402 zdjęcia fitosocjologiczne dokumentujące występowanie *Ophioglossum vulgatum* w fitocenozach na obszarze całego kraju. Analizy przeprowadzono w programie Juice (Tichý 2002). W charakterystyce siedliskowej wykorzystano liczby wskaźnikowe EIV (Ellenberg i in. 1992). Wyznaczano wartości poszczególnych wskaźników i obliczono średnie ważone zgodnie z wartością pokrycia gatunków. Na tej podstawie charakteryzowano siedliska zajmowane przez roślinność z udziałem *Ophioglossum vulgatum*.

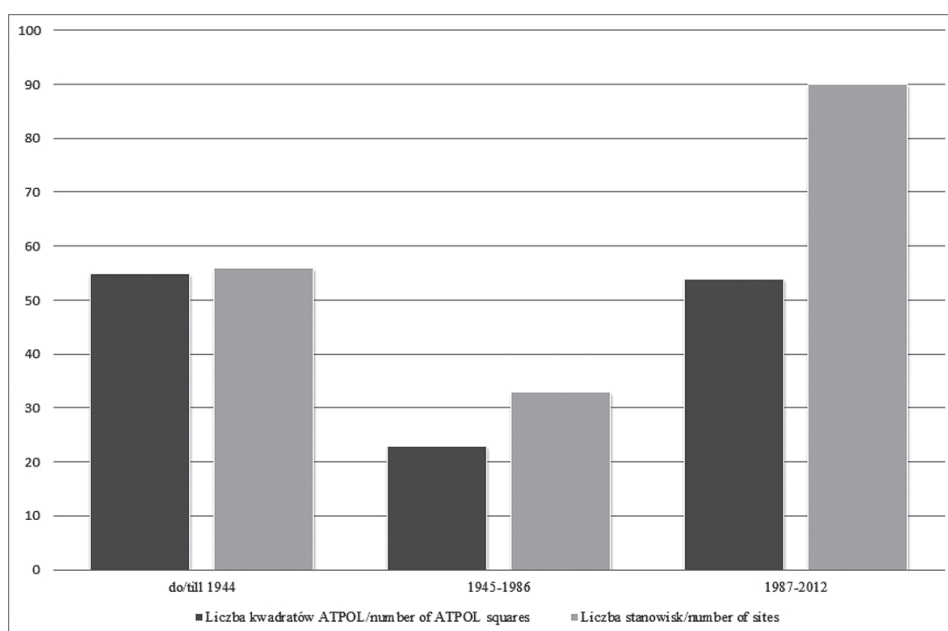
Nazwy taksonów przyjęto za opracowaniem Mirka i in. (2002).

2. Wyniki:

2.1. Występowanie i zagrożenie

Na obszarze Dolnego Śląska *Ophioglossum vulgatum* obserwowano na 164 stanowiskach zlokalizowanych w 96 kwadratach ATPOL. W pierwszym rozpatrywanym okresie czasowym *Ophioglossum vulgatum* stwierdzono na 56 stanowiskach zlokalizowanych niemal na całym obszarze Dolnego Śląska.

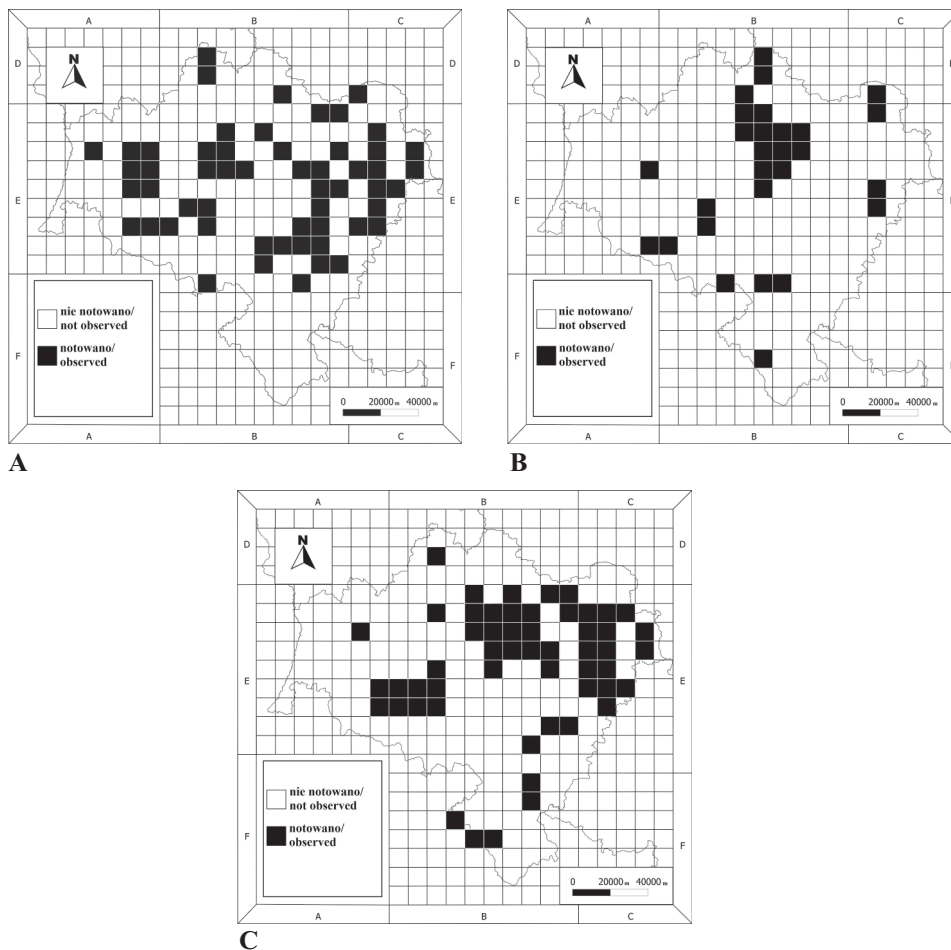
Mniejsza liczba notowań obejmująca 33 stanowiska przypada na drugi okres czasowy. Natomiast w trzecim okresie gatunek zanotowano na 90 stanowiskach (ryc. 1). W poszczególnych przedziałach czasowych zmienia się również liczba kwadratów, w których notowano gatunek. Dla pierwszego okresu jest to 55 kwadratów, drugiego 23 oraz 54 dla przedziału ostatniego (ryc. 1).



Ryc. 1. Liczba kwadratów ATPOL oraz stanowisk w poszczególnych przedziałach czasowych.
Fig. 1. Number of ATPOL squares and sites in analyzed time periods.

Częstość notowania *Ophioglossum vulgatum* na Dolnym Śląsku jest różna w poszczególnych przedziałach czasowych (ryc. 2). Podobnego układu rozmieszczenia gatunku możemy dopatrzeć się w pierwszym i ostatnim przedziale czasowym, drugi natomiast znacznie odbiega od pozostałych.

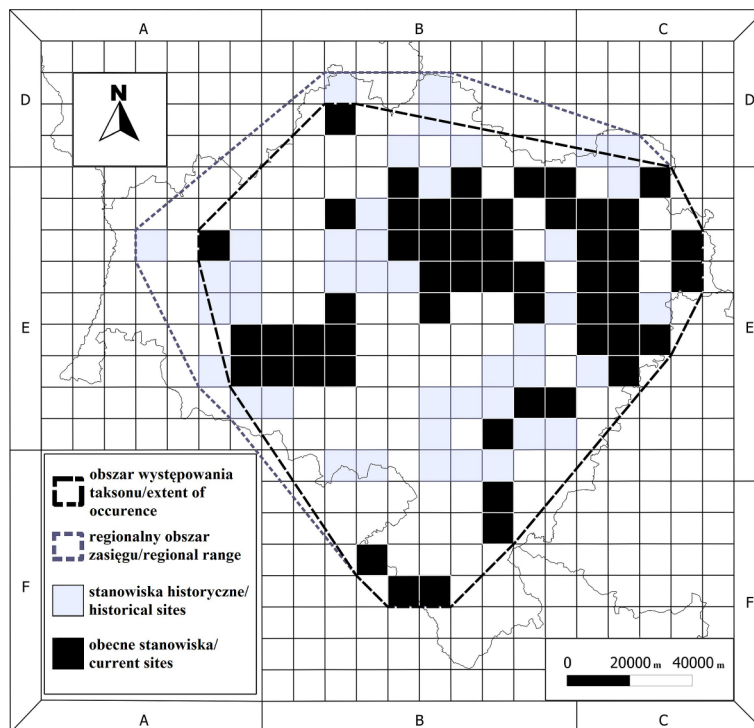
Obszar zasięgu *Ophioglossum vulgatum* nie zmienił się znacznie na przestrzeni ostatniego stulecia. Regionalny obszar zasięgu tego gatunku na Dolnym Śląsku wynosił w przeszłości około 17700 km². Obecnie obszar występowania taksonu w regionie wynosi 16000 km², co stanowi około 90% powierzchni historycznego zasięgu (ryc. 3). Ogólny obszar zasiedlenia gatunku obejmuje 5100 km², natomiast szczegółowy obszar zasiedlenia taksonu obejmuje około 90 km². Żaden z powyższych parametrów nie spełnia kryteriów przypisanych



Ryc. 2. Rozmieszczenie *Ophioglossum vulgatum* L. na Dolnym Śląsku w wyróżnionych przedziałach czasowych (A: do roku 1944, B: 1945–1986, C: 1987–2012).

Fig. 2. Distribution of *Ophioglossum vulgatum* L. in Lower Silesia in analyzed time periods (A: till 1944, B: 1945–1986, C: 1987–2012).

dla gatunków zagrożonych. Parametrem decydującym o statusie zagrożenia *Ophioglossum vulgatum* na Dolnym Śląsku jest spadek liczby stanowisk w regionie. Dotychczas gatunek był notowany w 73 kwadratach ATPOL 10 x 10 km, współcześnie występuje tylko w 54. Liczba potwierdzonych stanowisk tego gatunku zmniejszyła się o 26%, a zatem spełnia kryterium klasyfikujące go do kategorii gatunków narażonych na wyginięcie – VU (Kącki i in. 2009).



Ryc. 3. Historyczny i aktualny zasięg występowania *Ophioglossum vulgatum* L. na Dolnym Śląsku.

Fig. 3. Historical and current range of *Ophioglossum vulgatum* L. occurrence in Lower Silesia.

2.2. Udział w zbiorowiskach roślinnych

W wyniku klasyfikacji numerycznej zbioru danych wydzielono 6 typów zbiorowisk roślinnych z udziałem *Ophioglossum vulgatum*. W przeważającej części są to zbiorowiska łąkowe, przede wszystkim różne postacie łąk trzęślicowych ze związku *Molinion*. Sporadycznie gatunek odnotowany był także w płatach łąk zalewowych *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925 ze związku *Deschampsion caespitosae* Horvatić 1930 (Černý 2007). W zbiorach zdjęć pochodzących z bazy danych PVD znalazły się także zdjęcia fitosocjologiczne opisujące zbiorowiska leśne z nasięźrzałem pospolitym. Skład gatunkowy tych fitocenoz odpowiada wilgotnym lasom olszowym *Carici elongatae-Alnetum* W. Koch 1926 (tab. 1).

Tabela 1. Skład gatunkowy zbiorowisk roślinnych z udziałem *Ophioglossum vulgatum* L. z terenu Dolnego Śląska. W tabeli prezentowane są gatunki o stałości powyżej 20% i wierności powyżej 30% przy istotności dokładnego testu Fishera $p < 0.001$, S – stałość, F – wierność. Warstwa 1 – drzewa, 2 – krzewy, 6 – zioła, 9 – mszaki.

Table 1. Floristic composition of plant communities with *Ophioglossum vulgatum* L. in Lower Silesia. Species with constancy $> 20\%$ and fidelity $> 30\%$ are shown, according to the Fisher's exact test at the significance level $p < 0.001$, S – constancy, F – fidelity. Layer 1 – trees, 2 – shrubs, 6 – herbs, 9 – mosses.

Numer grupy / Group number		1		2		3		4		5		6	
Gatunki / Species	Warstwa / Layer	2		11		7		52		40		46	
		S	F	S	F	S	F	S	F	S	F	S	F
Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Carici elongatae-Alnetum</i>													
<i>Lysimachia thyrsiflora</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex riparia</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Thelypteris palustris</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla palustris</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	1	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Alnus glutinosa</i>	2	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis canescens</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex elongata</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Solanum dulcamara</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Mnium hornum</i>	9	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rumex hydrolapathum</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bilderdykia dumetorum</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	6	100	100	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Vicia sepium</i>	6	100	99	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.
<i>Carex paniculata</i>	6	100	98	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.
<i>Peucedanum palustre</i>	6	100	97	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Athyrium filix-femina</i>	6	100	97	.	.	.	.	.	.	5	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	6	100	96	.	.	.	.	.	.	5	.	2	.
<i>Humulus lupulus</i>	6	100	96	.	.	.	.	.	.	8	.	.	.
<i>Stachys palustris</i>	6	100	95	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Poo trivialis-Alopecuretum pratensis</i>													
<i>Viola persicifolia</i>	6	.	.	73	83	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa palustris</i>	6	.	.	64	76	.	.	2	.	.	.	.	.
<i>Phalaris arundinacea</i>	6	.	.	55	68	.	.	4	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	6	.	.	73	68	.	.	8	.	13	.	7	.
<i>Taraxacum officinale</i>	6	.	.	82	58	57	.	4	.	10	.	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	6	.	.	82	53	.	.	15	.	48	.	24	.
<i>Potentilla reptans</i>	6	50	.	82	47	29	.	8	.	8	.	20	.
<i>Ranunculus repens</i>	6	.	.	73	42	43	.	27	.	20	.	15	.

Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Selino-Molinietum brometosum erecti</i>												
<i>Bromus erectus</i>	6	.	.	.	.	100	100	.	.	.	.	.
<i>Viola hirta</i>	6	.	.	.	.	86	91	.	.	.	.	.
<i>Dianthus superbus</i>	6	.	.	.	.	86	80	19	.	.	.	.
<i>Dactylis glomerata</i>	6	.	.	.	.	100	71	33	.	5	.	33
<i>Pimpinella major</i>	6	.	.	.	.	100	68	56	25	.	.	24
<i>Lotus corniculatus</i>	6	.	.	.	.	57	68	4	.	.	.	2
<i>Cirsium canum</i>	6	.	.	.	.	100	67	37	.	.	.	48
<i>Plantago media</i>	6	.	.	.	.	43	62	.	.	.	.	.
<i>Silene vulgaris</i>	6	.	.	.	.	43	62	.	.	.	.	.
<i>Senecio jacobaea</i>	6	.	.	.	.	43	60	2	.	.	.	.
<i>Galium mollugo</i>	6	.	.	18	.	86	58	40	13	10	.	11
<i>Leontodon hispidus</i>	6	.	.	9	.	57	58	6	.	5	.	2
Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Selino-Molinietum cirsietosum oleracei</i>												
<i>Crepis paludosa</i>	6	.	.	.	.	.	25	44	3	.	.	.
<i>Parnassia palustris</i>	6	.	.	.	.	.	29	42	.	.	9	.
<i>Geum rivale</i>	6	.	.	27	.	.	65	41	48	.	11	.
<i>Cirsium oleraceum</i>	6	100	.	.	.	43	.	88	40	15	.	20
<i>Juncus articulatus</i>	6	.	.	.	.	.	23	35	3	.	7	.
<i>Equisetum palustre</i>	6	.	.	18	.	29	.	62	33	40	.	24
Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Junco acutiflori-Molinietum</i>												
<i>Carex ovalis</i>	6	.	.	.	.	.	.	30	43	9	.	.
<i>Galeopsis tetrahit</i>	6	.	.	.	.	.	2	25	42	2	.	.
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	6	.	.	.	.	.	.	20	42	.	.	.
<i>Cirsium palustre</i>	6	50	.	27	.	.	19	73	37	30	.	.
<i>Carex nigra</i>	6	.	.	36	.	.	27	60	36	26	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	6	.	.	18	.	.	8	35	35	4	.	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	6	.	.	64	.	.	67	75	34	22	.	.
<i>Potentilla erecta</i>	6	.	.	.	.	57	33	.	65	31	39	.
Gatunki diagnostyczne / diagnostic species of <i>Galio veri-Molinietum</i>												
<i>Stachys officinalis</i>	6	.	.	.	.	.	17	10	.	63	60	.
<i>Carex pallescens</i>	6	.	.	.	.	.	10	40	.	61	49	.
<i>Danthonia decumbens</i>	6	.	.	.	.	.	2	.	.	28	48	.
<i>Carex hartmanii</i>	6	.	.	.	.	.	12	18	.	48	47	.
<i>Briza media</i>	6	.	.	.	.	.	29	18	.	57	47	.
<i>Galium boreale</i>	6	.	.	.	.	14	56	30	.	76	46	.
<i>Hypericum maculatum</i>	6	.	.	.	.	.	.	18	.	39	45	.
<i>Ajuga reptans</i>	6	.	.	.	.	.	13	5	.	37	43	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	6	.	.	.	.	14	8	.	.	39	43	.
<i>Carex tomentosa</i>	6	.	.	.	.	.	12	.	.	28	39	.
<i>Frangula alnus</i>	6	.	.	.	.	.	.	15	.	30	39	.
<i>Juncus conglomeratus</i>	6	.	.	.	.	.	12	33	.	46	39	.
<i>Agrostis capillaris</i>	6	.	.	.	.	.	4	10	.	28	37	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	6	.	.	36	.	.	15	25	.	57	37	.
<i>Succisa pratensis</i>	6	.	.	.	.	29	27	23	.	57	37	.
<i>Inula salicina</i>	6	.	.	.	.	.	2	.	.	15	33	.
<i>Centaurea jacea</i>	6	.	.	27	.	71	63	8	.	76	32	.

Inne gatunki / other species									
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	6	100	.	100	.	100	.	100	.
<i>Deschampsia caespitosa</i>	6	100	.	91	.	14	.	81	.
<i>Carex acutiformis</i>	6	100	.	64	.	14	.	58	10
<i>Poa trivialis</i>	6	100	.	55	.	.	.	12	.
<i>Iris pseudacorus</i>	6	100	.	55	29	.	.	.	.
<i>Galium palustre</i>	6	100	.	36	.	.	.	6	.
<i>Lythrum salicaria</i>	6	100	.	18	.	29	.	42	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	6	100	.	18	.	.	.	25	.
<i>Phragmites australis</i>	6	100	.	9	.	29	.	33	3.9
<i>Rubus caesius</i>	6	100	.	9	.	29	.	2	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	6	50	.	91	.	29	.	62	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	6	50	.	36	.	43	.	58	.
<i>Vicia cracca</i>	6	.	.	91	.	57	.	60	.
<i>Poa pratensis</i>	6	.	.	82	.	100	.	65	.
<i>Lotus uliginosus</i>	6	.	.	82	.	.	.	67	.
<i>Holcus lanatus</i>	6	.	.	73	.	14	.	40	.
<i>Rumex acetosa</i>	6	.	.	73	.	.	.	63	.
<i>Ranunculus acris</i>	6	.	.	64	.	43	.	63	.
<i>Plantago lanceolata</i>	6	.	.	55	.	57	.	35	.
<i>Galium uliginosum</i>	6	.	.	55	.	.	.	62	.
<i>Mentha arvensis</i>	6	.	.	55	.	.	.	21	.
<i>Juncus effusus</i>	6	.	.	55	.	.	.	17	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	6	.	.	55	.	.	.	12	.
<i>Festuca pratensis</i>	6	.	.	45	.	14	.	33	.
<i>Cardamine pratensis</i>	6	.	.	45	.	.	.	29	.
<i>Glechoma hederacea</i>	6	.	.	45	.	.	.	10	.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	6	.	.	36	.	.	.	33	.
<i>Molinia caerulea</i>	6	.	.	18	.	100	.	94	.
<i>Carex panicea</i>	6	.	.	18	.	43	.	63	.
<i>Achillea millefolium</i>	6	.	.	18	.	43	.	42	.
<i>Selinum carvifolia</i>	6	.	.	27	.	43	.	77	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	6	.	.	.	.	57	.	21	.
<i>Galium verum</i>	6	.	.	.	.	43	.	13	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	6	.	.	.	.	14	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	6	.	.	27	.	43	.	6	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	6	.	.	27	.	43	.	17	.
<i>Carex hirta</i>	6	.	.	27	.	29	.	40	.
<i>Equisetum arvense</i>	6	.	.	27	.	29	.	2	.
<i>Festuca rubra</i>	6	.	.	18	.	14	.	46	.
<i>Arrhenatherum elatius</i>	6	.	.	18	.	14	.	19	.
<i>Silaum silaus</i>	6	.	.	9	.	57	.	56	.
<i>Prunella vulgaris</i>	6	.	.	9	.	43	.	13	.
<i>Cerastium fontanum</i> subsp.	6	.	.	9	.	29	.	23	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	6	.	.	9	.	14	.	27	.
<i>Stellaria graminea</i>	6	.	.	9	.	.	.	8	.

<i>Phleum pratense</i>	6	.	.	9	.	.	.	6	.	10	.	20	.
<i>Festuca arundinacea</i>	6	.	.	.	.	57	.	40	23	5	.	15	.
<i>Ononis arvensis</i>	6	.	.	.	.	57	.	13	.	.	.	7	.
<i>Linum catharticum</i>	6	.	.	.	.	43	.	2	.	.	.	4	.
<i>Avenula pubescens</i>	6	.	.	.	.	29	.	46	.	25	.	41	.
<i>Angelica sylvestris</i>	6	.	.	.	.	29	.	27	.	10	.	15	.
<i>Primula veris</i>	6	.	.	.	.	29	.	4	.	.	.	7	.
<i>Carex flacca</i>	6	.	.	.	.	14	.	25	.	5	.	17	.
<i>Carex distans</i>	6	.	.	.	.	14	.	19	27	.	.	.	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	6	.	.	.	.	14	.	10	.	.	.	.	.
<i>Dactylorhiza majalis</i>	6	.	.	.	.	.	.	37	.	20	.	30	.
<i>Luzula multiflora</i>	6	.	.	.	.	.	.	23	.	18	.	26	.
<i>Serratula tinctoria</i>	6	.	.	.	.	.	.	19	.	13	.	26	.
<i>Nardus stricta</i>	6	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	20	.
<i>Trifolium repens</i>	6	.	.	27	.	.	.	8	.	8	.	.	.
<i>Calamagrostis epigejos</i>	6	.	.	27	.	.	.	6	.	3	.	20	.
<i>Thalictrum flavum</i>	6	.	.	27	.	.	.	2	.	8	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	6	.	.	27	.	.	.	2	.	5	.	4	.
<i>Pastinaca sativa</i>	6	.	.	.	.	29	.	2	.	.	.	.	.
<i>Tetragonolobus maritimus</i>	6	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.
<i>Campanula glomerata</i>	6	.	.	.	.	29	.	.	.	.	.	.	.

Wierność regionalna *Ophioglossum vulgatum* ze zbiorowiskami ze związku *Molinion* znajduje także potwierdzenie w analizie współwystępowania z innymi gatunkami na terenie Polski (tab. 2). Najwyższą wierność i częstość występowania nasięźrzał wykazuje z *Selinum carvifolia*, *Molinia caerulea* s. lat., *Silaum silaus*, *Galium boreale*, *Succisa pratensis*. Gatunki te mają wysoką stałość w zbiorowiskach wykazanych w tab. 1, przede wszystkim w grupie zbiorowisk reprezentujących łąki trzęślicowe (kol. 3-6).

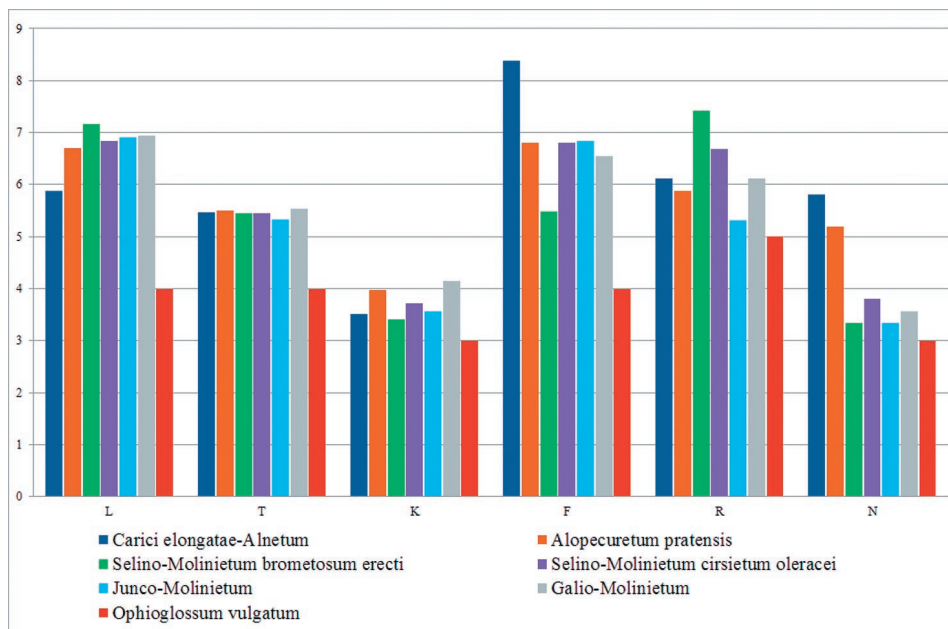
Mimo dość wąskiej skali fitocenotycznej gatunek ten występuje w siedliskach o szerokim zakresie gradientu wilgotnościowego, kwasowości oraz żyzności gleb (ryc. 4). Niskie wartości wskaźnika kontynentalizmu świadczą o tym, że zbiorowiska, w których pojawia się *Ophioglossum vulgatum*, gromadzą wiele gatunków o suboceanicznym zasięgu. Jednocześnie są to w większości zbiorowiska mezotroficzne z gatunkami o dużych wymaganiach świetlnych i wilgotnościowych. Wyjątek stanowią tu olsy, w skład których wchodzi gatunki znoszące większe zacielenie oraz mające duże wymagania nie tylko w stosunku do wilgotności, ale również do żyzności gleby.

Tabela 2. Współwystępowanie gatunków z *Ophioglossum vulgatum* L. w zbiorowiskach roślinnych Polski. Przedstawiono gatunki o minimum 30% częstości współwystępowania oraz podano ich wskaźnik wierności.

Table 2. Co-occurrence of species in plant communities with *Ophioglossum vulgatum* L. in Poland. Species with frequency of at least 30% are shown including their fidelity values.

Gatunek / Species	Częstość występowania gatunku odnotowanego w płatach z <i>Ophioglossum vulgatum</i> (%) / Frequency of species co- occurring with <i>Ophioglossum vulgatum</i> (%)	Liczba zdjęć z gatunkiem do liczby zdjęć ze współwystępującym <i>Ophioglossum vulgatum</i> / Number of relevés with a given species to the number of relevés with co-occurring <i>Ophioglossum vulgatum</i>	Phi - współczynnik wierności / Phi coefficient of fidelity
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	100.00	X	X
<i>Selinum carvifolia</i>	59.50	1362:239	31.20
<i>Molinia caerulea</i> s.lat.	80.30	2777:323	29.17
<i>Silaum silaus</i>	34.30	610:138	27.02
<i>Galium boreale</i>	45.30	1227:182	24.72
<i>Succisa pratensis</i>	40.50	1089:163	23.48
<i>Cirsium canum</i>	17.90	233:72	22.97
<i>Carex panicea</i>	55.70	2124:224	22.73
<i>Festuca arundinacea</i>	21.90	389:88	21.52
<i>Lotus uliginosus</i>	49.80	2385:200	18.72
<i>Dianthus superbus</i>	14.40	212:58	18.72
<i>Avenula pubescens</i>	31.30	1071:126	17.96
<i>Galium uliginosum</i>	43.00	2077:173	17.27

<i>Sanguisorba officinalis</i>	42.30	2014:170	17.25
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	56.20	3587:226	16.77
<i>Filipendula ulmaria</i>	54.50	3386:219	16.76
<i>Centaurea jacea</i>	46.30	2620:186	16.28
<i>Geum rivale</i>	38.30	1848:154	16.26
<i>Deschampsia caespitosa</i>	74.10	6796:298	15.47
<i>Lathyrus pratensis</i>	52.70	3615:212	15.47
<i>Holcus lanatus</i>	60.00	4697:241	15.22
<i>Carex hirta</i>	37.80	2154:152	14.57
<i>Potentilla erecta</i>	47.80	3346:192	14.45
<i>Ranunculus acris</i>	61.40	5671:247	13.80
<i>Vicia cracca</i>	50.70	4039:204	13.72
<i>Rumex acetosa</i>	62.20	6015:250	13.44
<i>Carex acutiformis</i>	33.80	2049:136	13.22
<i>Briza media</i>	37.60	2534:151	13.02
<i>Cirsium palustre</i>	35.80	2511:144	12.38
<i>Equisetum palustre</i>	36.30	2738:146	11.87
<i>Galium verum</i> agg.	33.10	2337:133	11.81
<i>Festuca pratensis</i>	37.30	3266:150	10.85
<i>Carex nigra</i>	31.60	2589:127	10.40
<i>Anthoxanthum odoratum</i> s.lat.	47.30	5224:190	10.38
<i>Poa pratensis</i> s.lat.	50.00	5999:201	10.04
<i>Luzula campestris</i> agg.	33.60	3296:135	9.41
<i>Festuca rubra</i> agg.	50.00	6694:201	9.15
<i>Lysimachia vulgaris</i>	34.10	4501:137	7.43
<i>Plantago lanceolata</i>	36.60	5121:147	7.33
<i>Achillea millefolium</i> agg.	49.00	8743:197	6.83
<i>Veronica chamaedrys</i> agg.	33.80	5308:136	6.28



Ryc. 4. Średnie ważone wskaźników ekologicznych Ellenberga: L – światło, T – temperatura, K – kontynentalizm, F – wilgotność, R – kwasowość, N – żyzność.
 Fig. 4. Weighted means of Ellenberg's indicator values: L – light, T – temperature, C – continentality, M – moisture, R – soil acidity, N – nutrients.

3. Dyskusja

Rozmieszczenie na Dolnym Śląsku

Ophioglossum vulgatum na Dolnym Śląsku notowany był dość często, szczególnie w okresie przedwojennym (Schube 1903). Na podstawie zebranego materiału określenie tendencji dynamicznych *Ophioglossum vulgatum* w poszczególnych okresach czasowych jest niezwykle trudne. Powodem tego jest przede wszystkim niewystarczający zakres danych o występowaniu gatunku, zwłaszcza z drugiego okresu czasowego, w którym odnotowano niewiele lokalizacji nasięźrzału. Równie niska intensywność badań florystycznych na terenie Opolszczyzny w podobnym okresie czasowym stanowiła problem w określeniu dynamiki populacji zagrożonych gatunków roślin (Nowak, Nowak 1999). Niemniej jednak badania florystyczne i fitosocjologiczne, prowadzone

szczególnie intensywnie w pierwszym i trzecim okresie czasowym są wystarczające do określenia zasięgu, jak również częstości występowania gatunku. Jak wynika z analiz gatunek ten obejmuje swoim zasięgiem niemalże cały obszar Dolnego Śląska, z wyjątkiem wyższych pasm Sudetów. Najdalej wysunięte na południe stanowiska, jednocześnie najwyżej położone nad poziomem morza, występują w okolicach Błaziejowa, Mieroszowa, Zieleńca, Kudowy Zdrój oraz Nowej Łomnicy. Zdecydowana większość stanowisk lokuje się jednak na niżu, co tłumaczy się również rozmieszczeniem zbiorowisk roślinnych ze związku *Molinion*, w których *Ophioglossum vulgatum* osiąga optimum swojego rozwoju. Zbiorowiska te nigdy nie były podawane z wyższych partii gór (Oberdorfer 1993; Kučera, Šumberová 2001; Burkart i in. 2004).

Zagrożenie

Zasięg taksonu na obszarze województwa dolnośląskiego zmienił się tylko w nieznacznym stopniu. Natomiast uległa obniżeniu częstość obserwowania gatunku w regionie i liczba jego stanowisk. Obecnie gatunek jest znany z 74% wszystkich historycznych kwadratów ATPOL, w obrębie których notowano gatunek przed 1987 rokiem. Jest to wartość graniczna, lecz zgodnie z przyjętą metodyką, odnotowany spadek stanowisk daje podstawę do uznania *Ophioglossum vulgatum* za gatunek narażony na wyginięcie (kategoria VU). W tej samej kategorii gatunek ten został sklasyfikowany na regionalnych czerwonych listach m.in. województwa Opolskiego (Nowak i in. 2008), Wielkopolski (Jackowiak i in. 2007) i Pomorza Gdańskiego (Markowski, Buliński 2004), jak również na czerwonej liście roślin naczyniowych Dolnego Śląska (Kącki i in. 2003). Na szczególną uwagę zasługuje duża liczba stanowisk przyjętych jako odrębne miejscowości, w których notowano omawiany gatunek. Jest to prawdopodobnie efektem większej precyzyjności w określaniu lokalizacji stanowisk we współcześnie prowadzonych badaniach.

Udział w zbiorowiskach roślinnych

Jak wynika z analiz występowanie *Ophioglossum vulgatum* na Dolnym Śląsku jest ściśle związane z łąkami trzęślicowymi. Jest to zgodne z opracowaniami syntetycznymi (Matuszkiewicz 1981, 2008). Potwierdzają to także prace poświęcone łąkom trzęślicowym Polski (Kącki, Załuski 2004; Kącki 2007, 2012; Michalska-Hejduk, Kopeć 2012). Autorzy ci wymieniają *Ophioglossum vulgatum* jako jeden z komponentów zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych wraz z innymi gatunkami współwystępującymi, które przedstawiono w niniejszej pracy (tab. 2).

Ophioglossum vulgatum występuje również w innych zbiorowiskach roślinnych. Notowany był w fitocenozach łąk zalewowych *Poo trivialis-Alopecuretum* ze związku *Deschampsion*. Jak podaje Berg i in. (2001), na terenie Niemiec nasięźrzał powiązany jest głównie ze zbiorowiskami dolin rzecznych.

Sporadycznie gatunek ten pojawia się także w zbiorowiskach leśnych. Na terenie Dolnego Śląska odnotowany został w zbiorowiskach olsowych *Carici elongatae-Alnetum*. W innych częściach Europy podawany jest z lasów grądowych z zespołu *Stellario-Carpinetum* z dużym udziałem gatunków higrofilnych (Muller 2000). Według autora, gatunek ten najobficiej występuje we wczesnych stadiach sukcesyjnych lasu lub w płatach o dużym prześwicie, spowodowanym najczęściej wycinką drzew. Stwierdza on, że jest to siedlisko optymalne dla rozwoju *Ophioglossum* i na tego typu stanowiskach ma największe szanse na przetrwanie. Nie wiadomo jednak, czy odnotowane stanowiska są trwałe czy stanowią tylko pozostałości po dawnych ekosystemach łąkowych. Ze zbliżonych siedlisk *Ophioglossum vulgatum* był również podawany przez Nebela (1986) oraz Willemsa (1986). W środkowej Europie występuje również w lasach grądowych o bardziej kontynentalnym charakterze (Neuhäuslova-Novotna 1964).

Mając na uwadze, że *Ophioglossum vulgatum* jest gatunkiem umiarkowanie znoszącym zacienienie można przypuszczać, iż zaprzestanie gospodarki leśnej, podobnie jak w przypadku zaniechania koszenia łąk, doprowadzi najprawdopodobniej do znacznego spadku populacji. Proces ten może być jednak znacznie wydłużony w czasie ze względu na symbiozę z grzybami. Dzięki temu nasięźrzał ma zdolność do długiego utrzymywania się na siedliskach silnie zacienionych. Przykładem takiej sytuacji jest rezerwat Łąka Sulistrowicka na Przedgórzu Sudeckim, gdzie w wyniku zaniechania koszenia nastąpiła sukcesja wtórna zmieniająca warunki świetlne siedliska, mimo tego nasięźrzał utrzymywał się w zagajnikach i ustępował jako jeden z ostatnich gatunków.

Jak podaje literatura *Ophioglossum vulgatum* może znaleźć dogodne warunki do rozwoju w różnego rodzaju siedliskach, niemniej jednak to łąki trzęślicowe stanowią jego główną ostoję. Obecnie są to zbiorowiska wycofujące się z rolniczego krajobrazu Polski lub zachowane w niewielkich fragmentach (Brzeg, Wojterska 1996, 2001; Celiński i in. 1997; Kącki 2012). Zanikanie siedlisk jest dla gatunku największym zagrożeniem i właśnie z tym faktem należałoby wiązać proces kurczenia się populacji nasięźrzała. Obecnie łąki trzęślicowe objęte są pośrednimi bądź bezpośrednimi formami ochrony jako siedliska przyrodnicze Natura 2000 oraz w ramach programów rolnośrodowiskowych. Działania związane z ochroną łąk trzęślicowych mogą przekładać się bezpośrednio na skuteczną ochronę *Ophioglossum vulgatum*.

4. Wnioski

- zasięg regionalny gatunku obejmuje niemalże cały obszar Dolnego Śląska z wyjątkiem wyższych pasm górskich,
- precyzyjne określenie tendencji dynamicznych oraz fluktuacji populacji w wyróżnionych okresach czasowych jest niewykonalne ze względu na brak dokładnych danych historycznych, szczególnie z okresu powojennego,
- zasięg występowania gatunku w odniesieniu do danych historycznych sprzed 1987 roku nie uległ istotnej zmianie, natomiast obszar jego występowania został ograniczony,
- gatunek można uznać za narażony na wyginięcie (VU) ze względu na spadek liczby stanowisk w regionie,
- *Ophioglossum vulgatum* spotykany jest w siedliskach o szerokim zakresie gradientu wilgotnościowego, kwasowości oraz żyzności gleb,
- gatunek występuje na Dolnym Śląsku przede wszystkim w różnych postaciach łąk trzęślicowych ze związku *Molinion*. Z mniejszą częstością notowany jest w płatach łąk zalewowych *Poo trivialis-Alopecuretum* ze związku *Deschampsion* oraz w zbiorowiskach leśnych odpowiadających lasom olszowym z zespołu *Carici elongatae-Alnetum*,
- na podstawie danych z całego obszaru Polski można stwierdzić, że *Ophioglossum vulgatum* towarzyszą gatunki diagnostyczne dla łąk trzęślicowych,
- programy rolnośrodowiskowe, mające na celu zachowanie łąk trzęślicowych są główną formą ochrony zagrożonych siedlisk *Ophioglossum vulgatum*.

Podziękowania: Autorzy serdecznie dziękują Pani dr Ewie Szczęśniak za cenne uwagi oraz pomoc w przygotowaniu materiału.

Literatura

- ALBRECHT H., HAIDER S. 2013. Species diversity and life history traits in calcareous grasslands vary along an urbanization gradient. – *Biodivers. Conserv.* 1–25.
- ANIOL-KWIATKOWSKA J., BERDOWSKI W., KOŁA W., KWIATKOWSKI P., MACICKA T., PANEK E., PENDER K., WERETELNIK E., WILCZYŃSKA W. 1995. Charakterystyka botaniczna rezerwatu „Stawy Milickie”. – *Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Bot.* **62**: 199–233.
- ANIOL-KWIATKOWSKA J., DAJDOK Z., KĄCKI Z. 1998. Walory przyrodnicze projektowanego Parku Krajobrazowego „Dolina Odry II”. – *Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Bot.* **74**: 201–233.

- BENITO B. M., MARTÍNEZ-ORTEGA M. M., MUNOZ L. M., LORITE J., PENAS J. 2009. Assessing extinction-risk of endangered plants using species distribution models: a case study of habitat depletion caused by the spread of greenhouses. – *Biodivers. Conserv.* **18**: 2509–2520.
- BERG C., DENGLE J., ABDANK, A. 2001. Die Pflanzengesellschaften Mecklenburg-Vorpommerns und ihre Gefährdung – Tabellenband. Weissdorn, Jena, 341 ss.
- BRUELHEIDE H. 2000. A new measure of fidelity and its application to defining species group. – *J. Veg. Sci.* **11**: 167–178.
- BRZEG A., WOJTERSKA M. 1996. Przegląd systematyczny zbiorowisk roślinnych Wielkopolski wraz z oceną stopnia ich zagrożenia. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B, Botanika* **45**: 7–40.
- BRZEG A., WOJTERSKA M. 2001. Zespoły roślinne Wielkopolski, ich stan poznania i zagrożenie. – W: Wojterska M. (red.), Szata roślinna Wielkopolski i Pojezierza Południowo-Pomorskiego. – Bogucki Wyd. Nauk., Poznań, s 39–110.
- BURKART M., DIERSCHKE H., HÖLZEL N., NOWAK B., FARTMANN T. 2004. Synopsis der Pflanzengesellschaften Deutschlands. Heft 9. Molinio-Arrhenatheretea (E1). Kulturgrasland und verwandte Vegetationstypen. Teil 2: *Molinietalia*. Futter- und Streuwiesen feucht-nasser Standorte und Klassenübersicht *Molinio-Arrhenatheretea*. – Floristisch-soziol. Arbeitsgem., Göttingen, 104 ss.
- CELIŃSKI F., WIK A S., PARUSEL J. B. 1997. Czerwona lista zbiorowisk roślinnych Górnego Śląska – Centrum Dziedzictwa Przyrody Górnego Śląska. – *Raporty Opinie* **2**: 38–68.
- CIACIURA M. 1973. Notatki florystyczne ze Śląska za rok 1967. – *OTP. Zesz. Przyr.* **13**: 23–32.
- ČERNÝ T. 2007. *Poa trivialis-Alopecuretum pratensis* Regel 1925. – In: Chytrý M. (ed.), *Vegetace České republiky. 1. Travinná a keříčková vegetace*. – Academia, Praha, 223–226 ss.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULIßEN D. 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. – 2nd ed. *Scr. Geobot.* **18**: 1–258.
- FIEK E. 1881. Flora von Schlesien preussischen und österreichischen Antheils, enthaltend die wildwachsende, verwilderten und angebauten Phanerogamen und gefäss-Cryptogamen. – J. U/ Kern's Verlag, Breslau, 571 ss.
- GŁOWACKI Z. 1973. Notatki florystyczne z powiatu wołowskiego (Dolny Śląsk). Część III. – *OTPN. Zesz. Przyr.* **13**: 41–47.
- HILL M.O. 1979. TWINSpan - a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. – Section of Ecology and Systematics, Cornell University, New York, 90 ss.
- ISSELSTEIN J., JEANGROS B., PAVLU V. 2005. Agronomic aspects of biodiversity targeted management of temperate grasslands in Europe: A review. – *Agronomy Research* **3**(2), 139–151.
- JACKOWIAK B., CELKA Z., CHMIEL J., LATOWSKI K., ŻUKOWSKI W. 2007. Red list of vascular flora of Wielkopolska (Poland). – *Biodiv. Res. Conserv.* **5-8**: 95–127.

- JAKUBSKA-BUSSE A., ŚLIWIŃSKI M. 2010. Nowe stanowisko nasieźrzala pospolitego (*Ophioglossaceae*) na Dolnym Śląsku. – *Acta Bot. Siles.* **5**: 107–110.
- KĄCKI Z. 1998. Rozmieszczenie *Ophioglossum vulgatum* L. na Dolnym Śląsku i jego udział w zbiorowiskach roślinnych. – Materiały konferencyjne 51. Zjazdu PTB. Gdańsk.
- KĄCKI Z. 2007. Comprehensive syntaxonomy of *Molinion* meadows in southwestern Poland. – *Acta Bot. Siles.*, Monogr. **2**: 134 ss.
- KĄCKI Z. 2012. Variability and long-term changes in the species composition of *Molinion* meadows in Poland: a case study using a large data set from the Polish Vegetation Database. – *Acta Bot. Siles.*, Monogr. **7**: 144 ss.
- KĄCKI Z., DAJDOK Z., SZCZĘŚNIAK E. 2003. Czerwona lista roślin naczyniowych Dolnego Śląska. – W: KĄCKI Z. (red.). Zagrożone gatunki flory naczyniowej Dolnego Śląska. – Instytut Biologii Roślin Uniwersytet Wrocławski, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Przyrody „pro Natura”, Wrocław, s. 9–65.
- KĄCKI Z., DAJDOK Z., SZCZĘŚNIAK E. 2009. Proposed standardized criteria for regional evaluation of the level of threat to plant species, based on studies in Lower Silesia, Poland – W: MIREK Z., NIKEL A. (red.), Rare, relict and endangered plants and fungi in Poland. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 19–30.
- KĄCKI Z., ŚLIWIŃSKI M. 2007. The Polish Vegetation Database: structure, resources and development. – *Acta Soc. Bot. Pol.* **81**(2): 75–79.
- KĄCKI Z., ZAŁUSKI T. 2004. Zmienneowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*). – W: Herbach J. (red.), Podręczniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000. – Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. – Ministerstwo Środowiska, Warszawa, s. 157–159.
- KĘDZIORA A., KARG J. 2010. Zagrożenia i ochrona różnorodności biologicznej. – *Nauka* **4**: 107–114.
- KOPEĆ D., MICHALSKA-HEJDUK D. 2012. How threatened is the Polish wetland flora? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, **41**(3): 79–89.
- KORNAŚ J. 1990. Jak i dlaczego giną nasze zespoły roślinne. *Wiad. Bot.* **34**(2): 7–16.
- KUČERA T., ŠUMBEROVÁ K. 2001. Louky a pastviny. – W: CHYTRÝ M., KUČERA T., KOČÍ M. (red.), Katalog biotopů České republiky, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha, s. 109–125.
- KUŹNIEWSKI E. 1962. Notatki florystyczne ze Śląska. – *Cz. III. Kwart. Opol.*, Zesz. Przynr. OTPN **2**: 77–80.
- KWIATKOWSKI P. 2006. Current state, separateness and dynamics of vascular flora of the Góry Kaczawskie (Kaczawa Mountains) and Pogórze Kaczawskie (Kaczawa Plateau). I. Distribution atlas of vascular plants. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 467 ss.
- LENGYEL A., CHYTRÝ M., TICHÝ L. 2011. Heterogeneity-constrained random resampling of phytosociological databases. – *J. Veg. Sci.* **22**(1): 175–183.
- MACICKA T., WILCZYŃSKA W. 1988. Lasy liściaste Ścinawskiego Obniżenia Odry. – *Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Bot.* **40**: 131–172.

- MACICKA-PAWLIK T., WILCZYŃSKA W. 1995. Szata roślinna projektowanego rezerwatu Uroczysko Wrzosa koło Wołowa (studium florystyczno-fitosocjologiczne). – Acta Univ. Wratislaviensis, Prace Bot. **64**: 121–194.
- MARKOWSKI R., BULIŃSKI M. 2004. Ginące i zagrożone rośliny naczyniowe Pomorza Gdańskiego. – Acta Bot. Cassub., Monogr. **1**: 1–75.
- MATUSZKIEWICZ W. 1981. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 298 ss.
- MATUSZKIEWICZ W. 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 537 ss.
- MICHALSKA-HEJDUK D., KOPEĆ D. 2012. 6410 Zmiennowilgotne łąki trzęślicowe (*Molinion*). – W: MRÓZ W. (red.). Monitoring siedlisk przyrodniczych. Przewodnik metodyczny. – Część III. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Warszawa, s. 40–52.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Biodiversity of Poland. – W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Vol. 1., Kraków, 442 ss.
- MULLER S. 2000. Assessing occurrence and habitat of *Ophioglossum vulgatum* L. and other *Ophioglossaceae* in European forests. Significance for nature conservation. – Biodivers. Conserv. **9**(5): 673–681.
- NADKIERNICZNA M. 2003. Rzadkie i chronione rośliny naczyniowe Wzgórz Krzyżowych koło Dzierżoniowa. Przyr. Sud. Zach. **6**: 31–36.
- NEBEL M. 1986. Vegetationskundliche Untersuchungen in Hohenlohe. Diss. Bot. **97**: 1–253.
- NEUHÄUSLOVA-NOVOTNA Z. 1964. Zur Charakteristik der *Carpinion*-Gesellschaften in der Tschechoslowakei. – Preslia, Praha **36**: 38–54.
- NOWAK A., NOWAK S., SPAŁEK K. 2008. Red list of vascular plants of Opole province. – Nature Journal **41**: 141–158.
- NOWAK S., NOWAK A. 1999. Próba określenia zmian liczby stanowisk oraz wartości florystycznej wybranych gatunków roślin naczyniowych na Śląsku Opolskim. – Zesz. Przyr. **33**: 47–85.
- OBERDORFER E. (ed.) 1993. Süddeutsche Pflanzengesellschaften. – Teil III. Wirtschaftswiesen und Unkrautgesellschaften. Ed. 3. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- QUANTUM GIS DEVELOPMENT TEAM. 2012. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project.
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 5 stycznia 2012 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin, Dz.U. 2012 nr 0 poz. 81.
- SCHUBE T. 1903. Die Verbreitung der Gefäßpflanzen in Schlesien preussischen und österreichischen Anteils. – Nischkowsky R., Verl., Breslau, 362 ss.
- SMOCZYK M. 2010. Rzadkie i zagrożone rośliny naczyniowe Pogórza Orlickiego (Sudety Środkowe) – cz. 1. Przyr. Sud. **13**: 53–70.
- SMOCZYK M. 2011. Rzadkie i zagrożone rośliny naczyniowe Gór Bystrzyckich i Orlickich (Sudety Środkowe) – cz. 4. Przyr. Sud. **14**: 17–26.
- SPAŁEK K. 2003. Materiały do rozmieszczenia rzadkich i interesujących gatunków paprotników (*Pteridophyta*) na Równinie Opolskiej. – Fragm. Florist. Geobot. Polonica **10**(10): 209–220.

- SZCZĘŚNIAK E., DAJDOK Z., KĄCKI Z. 2011. Metodyka oceny zagrożenia i kategoryzacja zagrożonych archeofitów na przykładzie Dolnego Śląska. – *Acta Bot. Siles.*, Suppl. **1**: 9–28.
- TICHÝ L. 2002. JUICE, software for vegetation classification. – *J. Veg. Sci.* **13**: 451–453.
- TICHÝ L., CHYTRÝ M. 2006. Statistical determination of diagnostic species for site groups of unequal size. – *J. Veg. Sci.* **17**: 809–818.
- WILLEMS J.H. 1986. Een opmerkelijke groeiplaats van addertong (*Ophioglossum vulgatum* L.) in Zuid- Limburg. – *Natuurh. Maandbl.* **75**: 213–215.
- ZAJĄC A. 1978. Atlas of distribution of vascular plants in Poland. – *Taxon* **27**(5–6): 481–484.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M. (red.) 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. – *Pracownia Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ, Kraków*, 714 ss.
- ZAJĄC M., ZAJĄC A. 2009. Elementy geograficzne rodzimej flory Polski. – *Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki UJ, Kraków*, 86 ss.
- ZALUSKI T. 1995. Łąki selernicowe (związek *Cnidion dubii* Bal.-Tul. 1966) w Polsce. – *Monogr. Bot.* **77**: 1–144.
- ZARZYCKI K., SZELAĞ Z. 2006. Czerwona lista roślin naczyniowych Polski. – W: MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELAĞ Z. (red.). *Czerwona lista roślin i grzybów Polski*. Instytut Botaniki im W. Szafera PAN, Kraków, s. 11–20.

Summary

Ophioglossum vulgatum is a fern of a small size, which belongs to the Ophioglossaceae family. The species is under strict protection in Poland. It was also placed in the red list of Polish vascular plants with the category of threat V, as well as in the red list of vascular plants of Lower Silesia with the category of threat VU. *Ophioglossum vulgatum* is quite a common species in the territory of Poland excluding mountain areas. Lower Silesia is one of the regions, where the species occurs with relatively high frequency.

The present study includes: 1) the analysis of changes in the distribution of *Ophioglossum vulgatum* in Lower Silesia based on the literature, unpublished data, herbarium materials, data obtained from the ATPOL database and Polish Vegetation Database, 2) the assessment of the threat level in the region in accordance with the methodology proposed by Kącki *et al.* (2009), 3) the evaluation of *Ophioglossum vulgatum* occurrence in the plant communities based on the TWINSpan classification.

According to the analysis conducted we state that *Ophioglossum vulgatum* is still quite a common fern in Lower Silesia occurring in almost all the territory. However, the decrease in population has been observed since 1987: before 1987 the species was recorded from 73 ATPOL squares, and currently it is known only from 54 squares. The decrease in number of sites justifies the consideration of the species as vulnerable to extinction (VU).

Ophioglossum vulgatum occurs mainly in purple-moor grass meadows from the alliance of *Molinion*. However, it has also been found in floodplain meadows *Poa trivialis-Alopecuretum* from the *Deschampsion* alliance, as well as in the forest plant communities corresponding to the alder forests *Carici elongatae-Alnetum* from the *Alnion glutinosae* alliance. To reveal the strong correlation of the *Ophioglossum vulgatum* occurrence to *Molinia* meadows, the dataset of phytosociological relevés from whole Poland was analyzed. As a result we found that the species the most frequently co-occurring with *Ophioglossum vulgatum* are taxa diagnostic of the *Molinion* alliance: *Selinum carvifolia*, *Molinia caerulea* s. lat., *Silaum silaus*, *Galium boreale*, *Succisa pratensis*.