

*Ignacy KUTYNA, Ewelina BERKOWSKA, Elżbieta MŁYŃKOWIAK

STRUKTURA GEOGRAFICZNO-HISTORYCZNA FLOR ZRÓŻNICOWANYCH BIOTOPÓW ORAZ WYBRANE WSKAŹNIKI ANTROPOGENICZNE

THE GEOGRAPHICAL AND HISTORICAL STRUCTURE OF FLORAS OF DIFFERENTIATED BIOTOPES AND THE SELECTED ANTHROPOGENIC INDICES

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

Abstract. The analysis of the geographical and historical structure of the flora of different biotopes and the anthropogenic indices are of cognitive significance in the process of transformation of communities. Differentiated biotopes (exploited sand and gravel pits, fallows, arable fields, warm slopes, shrubs, alleys, midfield ponds and midfield meadows, forest habitats, shoulders of forest roads and car parks adjacent to forests) in the area of the south western part of Nizina Szczecińska (Szczecin Lowland) and the western part of Pojezierze Drawskie (Drawsko Lakeland) were taken into consideration in the studies. Apart from these biotopes the results of Chmiel's studies concerning NE Wielkopolska, the protected areas: nature reserves, landscape parks, ecological utilized areas and non-protected areas were used. In the flora of the studied biotopes indigenous species dominate species of non-native origin and among spontaneophytes more abundant are synanthropic spontaneophytes (apophytes). Among anthropophytes the most frequently represented are archeophytes, whereas keneophytes occur much more rarely. The smallest transformation of the flora is observed in protected areas of NE Wielkopolska ($N = 34.1\%$) and within the range of such biotopes as midfield ponds and midfield alleys ($N = 32.9\text{--}33.3\%$) and in forest habitats of Western Pomerania ($N = 30.8\text{--}31.8\%$). Within the area of exploited pits the largest indices of proper synanthropization were recorded. The S_w indices are the largest for the flora of the pits (S_w varies from 78.9 to 94.1%), approximate values of proper synanthropization were also determined for fallows and the largest - for arable fields ($S_w = 91.3\text{--}98.2\%$). The lowest values of proper synanthropization, not exceeding 60%, were characteristic of the flora of NE Wielkopolska, of midfield ponds, midfield meadows and forest habitats (S_w indices are the lowest and they vary from 35.9 to 45.0%). The index of potential synanthropization of the flora is larger by 25–33% of the S_w value in all the biotopes. The values of proper apophytization (A_{p_w}) and potential apophytization (A_{p_p}) of the flora are similar in the flora of the studied biotopes to the indices of synanthropization and their values are smaller by 25–33%. The largest indices of archeophytization ($A_r = 30.8\text{--}35.7\%$) are achieved by the flora of arable fields and fallows, slightly smaller (15.8–18.9%) – by the flora of the pits, the index of the remaining biotopes (forest habitats, shrubs, alleys, midfield ponds and midfield meadows) does not exceed 10%. The contribution of kenophytes to the flora of the studied biotopes is very slight. It is confirmed by very small indices of kenophytization.

Słowa kluczowe: biotop, grupy geograficzno-historyczne, wskaźniki antropogeniczne.

Key words: anthropogenic indices, biotope, the geographical-historical groups.

* Adres do korespondencji – Corresponding author: prof. dr hab. Ignacy Kutyna, Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, e-mail: ignacy.kutyna@zut.edu.pl.

WSTĘP

W badaniach nad antropogenicznymi przemianami flory i roślinności najczęściej wykorzystywana jest tzw. klasyfikacja geograficzno-historyczna. Przedmiotem tego podziału są gatunki rodzime: spontaneofity niesynantropijne (*Sp*), półsynantropijne (*Sp/Ap*) i synantropijne (apofity) – *Ap* oraz gatunki obcego pochodzenia (*A*), które na danym terenie pojawiły się w wyniku świadomej lub nieświadomej introdukcji przez człowieka.

Synantropizacja flory określana jest jako całość przemian w szacie roślinnej pod wpływem działalności człowieka (antropopresja). Objawia się ona wypieraniem elementów rodzimych przez obce ksenospontaniczne (Faliński 1966). Składa się z dwóch równoległe zachodzących procesów – apofityzacji i antropofityzacji. Częściej zachodzącym procesem zmian w fitocenozach jest apofityzacja, ponieważ jest ona związana z pierwotnymi formami antropopresji. Jej istotą było i jest przechodzenie gatunków rodzimych z siedlisk naturalnych na antropogeniczne (Chmiel 1993). Według Jackowiaka (1990) wskaźniki antropogenicznych przemian flory można też wykorzystać do oceny zmian zachodzących w czasie, oczywiście pod warunkiem, że posiadamy inwentaryzację gatunków dokonaną w przeszłości. Pozwala to na ustalenie kierunku i tempa antropogenicznych przemian flory na jakimś obszarze w wybranym biotopie, pod wpływem określonego czynnika antropogenicznego. Dobrym przykładem zastosowania tych wskaźników jest analiza przemian flory Poznania między rokiem 1900 a 1990. Wykazała ona, że proces urbanizacji wywołuje różnorodne formy przemian flory. Występuje zanikanie lokalnych populacji spontaneofitów, nasila się proces apofityzacji i antropofityzacji oraz obserwujemy ustępowanie wcześniej zdomowionych antropofitów.

Porównywanie wartości wskaźników antropogenicznych zmian we florze pozwala na jej charakterystykę pod kątem stopnia naturalności, ewentualnie zakresu antropogenicznych zniekształceń. Im większy jest udział gatunków niesynantropijnych, tym większa jest naturalność flory danego biotopu. Duże wartości wskaźników apofityzacji sygnalizują, że proces synantropizacji wiąże się przede wszystkim z przekształceniem siedlisk naturalnych, natomiast duży udział antropofitów we florze wskazuje na zaawansowane procesy ustępowania gatunków rodzimych z danego biotopu, co można interpretować w kategoriach zaburzeń równowagi fitocenozy i zagrożenie dla równowagi ekologicznej (Fudali 2009).

Analiza flory obejmuje wiele elementów poznawczych, w tym także jej strukturę geograficzno-historyczną. Na ogół analiza oraz określenie wskaźników antropogenicznych zmian w składzie flory obejmuje jeden rodzaj biotopu lub obszaru badań. W literaturze brak jest porównania tych parametrów między zróżnicowanymi biotopami na danym obszarze lub między podobnymi siedliskami różnych obszarów. Obszerniej problem ten potraktował Chmiel (2006). Określił on strukturę geograficzno-historyczną flory łącznie dla NE Wielkopolski, uwzględniając także analizę flory oddzielnie dla rezerwatów, użytków ekologicznych i parków krajobrazowych oraz dla obszarów nieobjętych ochroną. Bacieczko i in. (2007) przeprowadzili analizę flory występującą tylko w jednym biotopie (pobocza przylegające do Autostrady Poznańskiej w Szczecinie) i określili dla niej wskaźniki antropogeniczne. Podobną analizę flory zrealizowała także Klera (2008) na terenach tramwajowych, uwzględniając przy tym zróżnicowanie biotopów na: torowiska, przytorza i infrastrukturę związaną z tym rodzajem transportu (zajezdnie, pętle, przystanki). Bardziej szczegółowo analizę flory przeprowadzili natomiast Kutyna i Malinowska (2011) na parkingach przyłesnych, a także w strefie ekotonowej (parking–las). Podobną analizę wykonali także dla flory pól uprawnych

i przylegających do nich wieloletnich odłogów, uwzględniając zróżnicowane warunki glebowe, a następnie określili dla tych ekologicznie zróżnicowanych biotopów wskaźniki antropogenicznych zmian w składzie flory (Kutyna i Malinowska 2010).

Celem niniejszego opracowania jest określenie struktury geograficzno-historycznej flory i wyliczenie wybranych najistotniejszych wskaźników antropogenicznych zmian we florze zróżnicowanych biotopów na obszarze Pomorza Zachodniego oraz porównanie tych parametrów z opracowaniem Chmiela (2006) dla NE Wielkopolski.

MATERIAŁ I METODY

Materiałem wykorzystanym w opracowaniu są wyniki analizy flory w zakresie spektrum geograficzno-historycznego różnych biotopów. Opierano się głównie na pracach: Młynkowiak (2002), Ostrowskiej (2002), Lachowicz (2004), Kutyny i in. (2008), Kutyny i Malinowskiej (2010, 2011) oraz Rzymskiej (2010). Flora zróżnicowanych biotopów stanowiła podstawowy materiał do wyliczenia wybranych wskaźników antropogenicznych.

Dla porównania uzyskanych parametrów charakteryzujących florę Pomorza Zachodniego wykorzystano, wyliczone przez Chmiela (2006), wartości podobnych wskaźników antropogenicznych dla NE Wielkopolski. Do określenia wartości wybranych wskaźników antropogenicznych w niniejszej pracy wykorzystano wzory z opracowania Chmiela (2006).

1. Wskaźnik naturalności flory (N):

$$N = \frac{Sp}{S + A} \cdot 100\%$$

Sp = spontaneofy niesynantropijne

$S + A$ = cała flora (S = spontaneofity, A = antropofity).

2. Wskaźnik synantropizacji właściwej (S_w):

$$S_w = \frac{Ap + A}{S + A} \cdot 100\%$$

$Ap + A$ = udział spontaneofitów synantropijnych (tj. apofitów – Ap) + antropofitów (A)

3. Wskaźnik synantropizacji potencjalnej (S_p)

$$S_p = \frac{Sp / Ap + Ap + A}{S + A} \cdot 100\%$$

Sp / Ap = spontaneofity półsynantropijne

4. Wskaźniki apofityzacji właściwej (Ap_w):

$$Ap_w = \frac{Ap}{S + A} \cdot 100\%$$

5. Wskaźnik apofityzacji potencjalnej (Ap_p):

$$Ap_p = \frac{Sp / Ap + Ap}{S + A} \cdot 100\%$$

6. Wskaźniki archeofityzacji flory (Ar):

$$Ar = \frac{Ar}{S + A} \cdot 100\%$$

Ar = archeofity

7. Wskaźnik kenofityzacji (Kn)

$$Kn = \frac{Kn}{S + A} \cdot 100\%$$

Kn = kenofity

WYNIKI I DYSKUSJA

Poniżej przedstawiono charakterystykę wybranych wskaźników antropogenicznych zmian składu flor różnych biotopów.

Wskaźnik naturalności (*N*)

Wskaźnik naturalności flory (*N*) zbiorowisk jest miarą jej przeobrażenia, duże wartości tego parametru świadczą o nieznacznych zmianach w ich florze. Wyraża on procentowy udział rodzimych składników flory – spontaneofitów niesynantropijnych (*Sp*) w puli wszystkich gatunków (*S + A*), występujących w obrębie badanego biotopu. Naturalność flory różnych biotopów można rozpatrywać, wykorzystując liczbę spontaneofitów niesynantropijnych i wielkość wskaźnika *N*.

Analizując wyniki badań Chmiela (2006) można stwierdzić, że florę NE Wielkopolski tworzy 1213 taksonów, z czego 396 gatunków stanowią spontaneofity niesynantropijne. Przy czym na obszarach chronionych jest ich nieco więcej – 366, a na terenach znajdujących się poza ochroną 360 taksonów (tab. 1).

Tabela 1. Liczba gatunków reprezentujących poszczególne grupy geograficzno-historyczne we florze obszarów NE Wielkopolski (Chmiel 2006)

Table 1. Number of species representing geographical-historical groups of flora of NE part of Wielkopolska (Chmiel 2006)

Grupy geograficzno-historyczne Geographical-historical groups	Obszary chronione – Protected areas			Ogółem obszary chronione Total protected areas	Ogółem obszary poza ochroną Non-protected areas	Ogółem flora NE Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska
	rezerваты nature reserves	użytki ekologiczne ecological utilized areas	parki krajobrazowe landscape parks			
<i>Sp</i>	171	121	357	366	360	396
<i>Sp/Ap</i>	71	65	127	128	134	137
<i>Ap</i>	115	139	300	301	320	324
Ogółem rodzime Total native	357	325	784	795	814	857
<i>Ar</i>	3	5	105	105	111	114
<i>Kn</i>	14	8	73	76	87	89
<i>D</i>	3	1	98	98	143	153
Ogółem obce Total foreign	20	14	276	279	341	356
Flora ogółem Total flora	377	339	1060	1074	1155	1213

Objaśnienia – Explanations: *Sp* – spontaneofity niesynantropijne – spontaneophytes nonsynanthropic, *Sp/Ap* – spontaneofity półsynantropijne – spontaneophytes semi-synanthropic, *Ap* – apofity – apophytes, *Ar* – archeofity – archeophytes, *Kn* – kenofity – kenophytes, *D* – diafity – diaphytes.

Na terenach chronionych najwięcej spontaneofitów niesynantropijnych występuje we florze parków krajobrazowych – 357, a najrzadziej spotykane są one na użytkach ekologicznych – 121 taksonów (tab. 1). Największy wskaźnik naturalności ($N = 45,5\%$) stwierdzono na obszarach objętych ochroną rezerwatową (tab. 2). Ten stosunkowo duży wskaźnik *N* wynika z prowadzonej na tych obszarach ochrony czynnej. Nieco niższymi

parametrami charakteryzują się natomiast pozostałe obszary chronione (użytki ekologiczne – $N = 35,8\%$ i parki krajobrazowe $N = 33,7\%$). Dla terenów znajdujących się poza ochroną, potraktowanych łącznie, parametr ten jest zbliżony do wskaźników ustalonych dla parków krajobrazowych oraz użytków ekologicznych i wynosi $N = 31,2\%$ (tab. 2).

Tabela 2. Wartości wybranych wskaźników antropogenicznych we florze obszarów NE Wielkopolski (Chmiel 2006)

Table 2. Values of selected anthropogenic indices of flora of Wielkopolska NE part (Chmiel 2006)

Wskaźniki antropogeniczne Anthropogenic indices	Obszary chronione – Protected areas			Ogółem obszary chronione Total protected areas	Ogółem obszary poza ochroną Non-protected areas	Ogółem flora NE Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska
	rezerwaty natury nature reserves	użytki ekologiczne ecological utilized areas	parki krajobrazowe landscape parks			
N	45,5	35,8	33,7	34,1	31,2	32,6
S_w	35,8	45,1	54,3	54,0	57,2	56,1
S_p	54,6	64,3	66,3	65,9	68,8	67,4
Ap_w	30,5	41,0	28,3	28,0	27,7	26,7
Ap_p	49,3	60,2	40,3	39,9	39,3	38,0
A_r	0,8	1,5	9,9	9,8	9,6	9,4
K_n	3,7	2,4	6,9	7,1	7,5	7,3

Objaśnienia – Explanations: wskaźniki – indices: N – naturalności – of natural character; S_w – synantropizacji właściwej – proper synanthropization, S_p – synantropizacji potencjalnej – potential synanthropization; Ap_w – apofityzacji właściwej – proper apophytization; Ap_p – apofityzacji potencjalnej – potential apophytization; A_r – archeofityzacji – archeophytization; K_n – kenofityzacji flory – kenophytization of flora.

Zbliżone wartości wskaźników naturalności do parametrów z obszaru NE Wielkopolski wykazuje flora niektórych biotopów śródpolnych w zachodniej części Pojezierza Drawskiego, (oczka i łąki śródpolne) oraz zbiorowisk leśnych siedlisk borowych i lasowych (tab. 3). Największym wskaźnikiem naturalności charakteryzuje się flora oczek śródpolnych. W zbiorowiskach tych biotopów zarejestrowano 264 gatunki, z tego 88 stanowią spontaneofity niesynantropijne (wartość $N = 33,3\%$). Zbliżoną liczbą gatunków – 225 taksonów, w tym 74 spontaneofitów niesynantropijnych, stwierdzono także w obrębie śródpolnych zbiorowisk łąkowych (tab. 3). Również flora zbiorowisk leśnych siedlisk borowych i lasowych charakteryzuje się podobnym wskaźnikiem naturalności ($N = 31,7\%$) – tabela 3.

We florze zarośli śródpolnych występuje znaczna liczba spontaneofitów niesynantropijnych (59 taksonów w 306 gatunkach), jednak wskaźnik naturalności jest mniejszy ($N = 19,3\%$) w porównaniu z biotopami leśnymi, łąkami i oczkami śródpolnymi (tab. 3).

Flora zbiorowisk leśnych jest zróżnicowana, wynika to z odmiennych warunków ekologicznych siedlisk borowych i lasowych. Nieco większe bogactwo gatunkowe występuje na siedliskach lasowych (44 taksony), a siedliska borowe mają nieco uboższy skład florystyczny. Najwięcej spontaneofitów niesynantropijnych występuje w zbiorowiskach na siedliskach lasów mieszanych świeżych (11 taksonów). Na siedliskach borowych, zwłaszcza w borach mieszanych świeżych (BMśw), udział gatunków z tej grupy jest niewielki (7 taksonów), a wskaźnik naturalności wynosi 33,3%. Znacznie wyższy (42,1%) wskaźnik naturalności flory wykazują zbiorowiska na obszarach siedlisk borów świeżych (Bśw) – tabela 3.

Tabela 3. Bogactwo gatunkowe, liczba spontaneofitów niesynantropijnych (*Sp*) oraz wskaźniki naturalności (*N*) we florze biotopów Pomorza Zachodniego i na obszarze NE Wielkopolski
 Table 3. Species abundance, number of spontaneophytes nonsynanthropic (*Sp*) and indices of natural character (*N*) within the range of selected biotopes of Western Pomerania and NE part of Wielkopolska

Biotopy – Biotopes	Źródło – Source	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem – Number of total species	<i>Sp</i>	Wskaźnik Indeces (%)
<i>N</i>					
Ogółem flora NE Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska		20164	1213	396	32,6
Ogółem obszary chronione – Total protected areas		b.d.	1074	366	34,1
Rezerваты – Nature reserves	Chmiel (2006)	b.d.	377	171	45,5
Użytki ekologiczne – Ecological utilized areas		b.d.	339	121	35,8
Parki krajobrazowe – Landscape parks		b.d.	1860	357	33,7
Ogółem obszary poza ochroną Non-protected areas		b.d.	1155	360	31,2
Oczka śródpolne – Midfield ponds	Młynkowiak (2002)	240	264	88	33,3
Łąki śródpolne – Midfield meadows		110	225	74	32,9
Siedliska leśne ogółem – Forest habitats in total	Kutyna i in. (2008)	54	60	19	31,7
Borowe – Coniferous	Kutyna i Malinowska (2010)	14	39	12	30,8
Lasowe – Forest		9	44	14	31,8
Bśw		11	19	8	42,1
BMśw	Kutyna i in. (2008)	16	21	7	33,3
LMśw		17	33	11	33,3
Lśw		10	32	9	28,1
Drogi śródleśne – Midforest roads:		41	68	11	16,2
Bśw		9	21	4	19,0
BMśw	Kutyna i in. (2008)	12	33	7	21,2
LMśw		10	44	4	9,1
Lśw		10	34	4	11,8
Zarośla śródpolne – Midfield shrubs	Młynkowiak (2002)	250	306	59	19,3
Parkingi przyleśne na siedliskach borowych Car parking spaces adjacent to coniferous forests		14	94	15	15,9
Parkingi przyleśne na siedliskach lasowych Car parking spaces adjacent to forests	Kutyna i Malinowska (2010)	9	98	7	7,1
Pobocza przylegające do parkingów (1–10 m) na siedliskach borowych – Shoulders of parking spaces adjacent (1–10 m) to coniferous forests		14	112	17	15,2
Pobocza przylegające do parkingów (1–10 m) na siedliskach lasowych – Shoulders of parking spaces adjacent (1–10 m) to forests	Kutyna i Malinowska (2010)	9	115	14	12,2
Aleje śródpolne – Midfield alleys	Młynkowiak (2002)	50	219	24	11,0
Zbocza ciepłolubne i ziołorośla okrajkowe w W części Pojezierza Drawskiego Warm slopes and shrubs of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	70	236	21	8,9

cd. tab. 3 – cont. Table 3

Przydrożne zbocza w SW części Niziny Szczecińskiej Slopes adjacent to roads of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	21	153	11	7,2
Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Fallows of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	12	133	10	7,5
	Kutyna i Malinowska (2011)	119	286	13	4,5
Odłogi w W części Pojezierza Drawskiego Fallows of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	120	286	13	4,6
Wyrobnisko w SW części Niziny Szczecińskiej Exploited pit of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	54	236	14	5,9
Wyrobniska w W części Pojezierza Drawskiego Exploited pits of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	110	299	17	5,7
Wyrobnisko w Krzyncie – Exploited pit of Krzynka	Lachowicz (2004)	103	167	6	3,6
Wyrobnisko w Storkowie – Exploited pit of Storkowo	Rzyska (2010)	58	102	3	2,9
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej Arable fields of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	123	172	5	2,9
	Ostrowska (2002)	12	56	1	1,8

Objaśnienia – Explanations: Bśw – bór świeży – fresh coniferous forest, BMśw – bór mieszany świeży – mixed fresh coniferous forest, LMśw – las mieszany świeży – mixed fresh forest, Lśw – las świeży – fresh forest; b.d. – brak danych – no data.

Podobnie jak we wnętrzu lasu tak i w obrębie dróg śródleśnych występuje zróżnicowana liczba spontaneofitów niesynantropijnych. Flora dróg śródleśnych nie jest zbyt bogata (68 taksonów) w tym udział *Sp* stanowi 11 gatunków, a wskaźnik naturalności jest mały (16,2%). Flora śródleśnych dróg ziemnych narażona jest na silniejszą antropopresję ze względu na jej ciągłe udeptywanie oraz ugniatanie. W takich warunkach drogi zasiedlają nieliczne spontaneofity niesynantropijne pomimo, że sąsiadują one ze zbiorowiskami leśnymi. Bogactwo florystyczne tych zbiorowisk jest niewielkie (tab. 3). Na tym tle wyróżniają się drogi leśne na siedliskach boru mieszane świeżego z liczbą spontaneofitów wynoszącą 7 taksonów oraz wskaźnikiem $N = 21,2\%$ (tab. 3). Najmniejszą liczbę spontaneofitów niesynantropijnych zarejestrowano we florze dróg siedlisk lasów mieszanych świeżych, potwierdza to bardzo mały wskaźnik naturalności ($N = 9,1\%$) – tabela 3.

Flora parkingów przyleśnych oraz poboczy przylegających do nich jest nieco bogatsza i bardziej zróżnicowana w porównaniu ze zbiorowiskami leśnymi. Na parkingach przyleśnych (siedliska borowe) więcej jest spontaneofitów niesynantropijnych (15 taksonów) i większy jest wskaźnik ($N = 15,9\%$) w porównaniu z parkingami na siedliskach lasowych (7 gatunków) i $N = 7,1\%$ (tab. 3). We florze poboczy parkingów stwierdzono większą liczbę gatunków ogółem (od 112 do 115 taksonów), a liczba taksonów *Sp* jest zbliżona na obu siedliskach. Pobocza parkingów oraz pobocza ziemnych dróg śródleśnych stanowią strefę przenikania (ekotonu) pomiędzy siedliskami leśnymi a drogami lub parkingami. Na tym obszarze występują gatunki przenikające z obu sąsiadujących ze sobą biotopów. Jednocześnie flora poboczy odznacza się mniejszą naturalnością, gdyż są to powierzchnie silniej

zantropogenizowane, w związku z tym mniej jest rodzimych gatunków w tych zbiorowiskach. Potwierdzają to mniejsze wartości wskaźników naturalności (tab. 3). Wskaźnik naturalności N flory poboczy, przylegających do parkingów, waha się od 15,2 (siedliska borowe) do 12,2% (siedliska lasowe) – tabela 3.

Flora alei śródpolnych jest bogata (219 gatunków), w tym 24 stanowią Sp , ale na tle innych zbiorowisk wykazuje jednak mały wskaźnik $N = 11,0\%$.

Flora ciepłych zboczy oraz ziołorośli okrajkowych jest bogata, zarejestrowano w niej 236 gatunków. Spontaneofity niesynantropijne występują w nich jednak rzadko (21 gatunków), a N wynosi 8,9% (tab. 3). Mniej jest gatunków we florze przydrożnych zboczy (153 taksony) i N jest mniejsze (7,2%). Przydrożne zbocza są siedliskiem silniej zantropogenizowanym, stąd naturalność flory jest mniejsza.

Wyrobiska po eksploatacji żwiru i piasku są biotopami ukształtowanymi przez działalność człowieka. W ich obrębie zarejestrowano stosunkowo dużą liczbę gatunków (od 167 do 299), ale liczba Sp nie jest zbyt duża, co decydująco obniża wskaźnik N dla flory tych biotopów. Szczególnie uboga w spontaneofity niesynantropijne jest flora wyrobiska w Storkowie, gdzie odnotowano tylko trzy taksony Sp . Najwięcej gatunków (299) występuje w zachodniej części Pojezierza Drawskiego, wśród nich zarejestrowano 17 spontaneofitów niesynantropijnych (tab. 3). Niewielki udział gatunków Sp we florze tych biotopów wynika z dominacji w nich gatunków zbiorowisk synantropijnych. Wartości wskaźnika naturalności flory wszystkich analizowanych wyrobisk są małe i mieszczą się w przedziale $N = 2,9–5,9\%$ (tab. 3). Przy czym najmniejszy wskaźnik naturalności ($N = 2,9\%$) posiada flora wyrobiska w Storkowie, a największy ($N = 5,9\%$) występuje na obszarze SW części Niziny Szczecińskiej (tab. 3).

Jeszcze rzadziej notowane są spontaneofity niesynantropijne we florze odłogów, która jest bogata (286 taksonów) – tabela 3. Największą liczbę (13 taksonów) w obrębie tego biotopu stwierdzono w zachodniej części Pojezierza Drawskiego i południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej. Wartość wskaźnika naturalności nie przekraczała 7,5%.

Pola uprawne charakteryzują się najmniejszymi wartościami wskaźnika naturalności ($N = 1,8–2,9\%$) – tabela 3, w porównaniu ze wszystkimi omawianymi biotopami. Udział w ich florze spontaneofitów niesynantropijnych jest sporadyczny i przypadkowy. Małe wskaźniki naturalności flory pól uprawnych wynikają ze znacznej ingerencji człowieka w te biotopy. Ciągłe ugniatanie gleby przez maszyny rolnicze, intensywna agrotechnika, stosowanie herbicydów powodują, że siedliska te nie są przystosowane do rozwoju w ich obrębie rodzimych elementów flory – spontaneofitów niesynantropijnych.

Wskaźniki synantropizacji (S_w i S_p)

Wyróżniamy dwa rodzaje wskaźników synantropizacji flory. Synantropizację właściwą (S_w) określa się na podstawie udziału we florze spontaneofitów synantropijnych – tj. apofitów (Ap) i antropofitów (A) występujących we florze badanych biotopów. Do wyliczenia synantropizacji potencjalnej, oprócz wymienionych wyżej składowych elementów flory, uwzględnia się także udział w niej spontaneofitów półsynantropijnych (Sp/Ap). Gatunki rodzime występują z dużą częstością także w układach półnaturalnych i antropogenicznych, lecz nie tracą związku z naturalnymi ekosystemami. Przy wskaźnikach synantropizacji wykorzystano liczbę spontaneofitów półsynantropijnych, natomiast udział apofitów zostanie przedstawiony i omówiony przy wskaźnikach apofityzacji.

W obrębie flory NE Wielkopolski występuje 137 gatunków spontaneofitów półsynantropijnych, z czego nieco więcej gatunków z tej grupy odnotował Chmiel (2006) na obszarach pozostających poza ochroną (134 taksony) niż na chronionych (128 taksonów) – tabela 1. Na obszarach chronionych najwięcej spontaneofitów półsynantropijnych występuje wśród roślinności parków krajobrazowych (127 gatunków). Na użytkach ekologicznych są reprezentowane przez grupę 65 gatunków (tab. 1 i 4).

Tabela 4. Bogactwo gatunkowe, liczba spontaneofitów półsynantropijnych (Sp/Ap) oraz wskaźniki synantropizacji właściwej (S_w) i potencjalnej (S_p) flory w obrębie wybranych biotopów Pomorza Zachodniego i na obszarze NE Wielkopolski

Table 4. Species abundance, number of spontaneophytes semi-synanthropic (Sp/Ap) and indices proper synanthropization (S_w) and potential (S_p), within the range of selected biotopes of Western Pomerania and NE part of Wielkopolska

Biotopy – Biotopes	Źródło Source	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem Number of total species	Sp/Ap	Wskaźnik Indices (%)	
					S_w	S_p
Ogółem flora NE Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska		20164	1213	137	56,1	67,4
Ogółem obszary chronione Total protected areas	Chmiel (2006)	b.d.	1074	128	54,0	65,9
Ogółem obszary poza ochroną Non-protected areas		b.d.	1155	134	57,2	68,8
Siedliska leśne ogółem Forest habitats in total	Kutyna i in. (2008)	54	60	14	45,0	68,3
Siedliska borowe – Coniferous habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	39	13	35,9	69,2
Siedliska lasowe – Forest habitats	Kutyna i in. (2008)	9	44	13	38,6	68,2
Pobocza dróg śródleśnych Shoulders of midforest roads	Kutyna i Malinowska (2010)	76	227	13	55,7	74,3
Pobocza dróg siedlisk borowych Shoulders of coniferous forest roads habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	112	18	68,8	66,1
Pobocza dróg siedlisk lasowych Shoulders of forest roads habitats		9	115	25	84,8	87,8
Oczka śródpolne – Midfield ponds		240	264	49	48,1	66,7
Łąki śródpolne – Midfield meadows	Młynkowiak (2002)	110	225	32	52,9	67,1
Zarośla śródpolne – Midfield shrubs		250	306	60	61,1	80,7
Aleje śródpolne – Midfield alleys		50	219	38	71,7	89,0
Parkingi przyłeśne na siedliskach borowych Car parking spaces adjacent to coniferous forests	Kutyna i Malinowska (2010)	14	94	15	68,1	84,0
Parkingi przyłeśne na siedliskach lasowych Car parking spaces adjacent to forests		9	98	11	81,6	92,9
Drogi śródleśne – Midforest roads	Kutyna i in. (2008)	41	68	11	67,7	83,8
Zbocza ciepłolubne i ziółorośla okrajkowe w W części Pojezierza Drawskiego Warm slopes and shrubs of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	70	236	34	76,7	91,1
Przydrożne zbocza w SW części Niziny Szczecińskiej Slopes adjacent to roads of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	21	153	9	86,9	92,8
Odtogi w W części Pojezierza Drawskiego Fallows of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	120	286	27	86,0	95,5

cd. tab. 4 – cont. Table 4.

Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Falloes of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	119	286	34	83,5	95,4
Wyrobyiska w W części Pojezierza Drawskiego Exploited pits of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	110	299	46	78,9	94,3
Wyrobyisko w Krzyńce Exploited pit of Krzyńca	Lachowicz (2004)	103	167	18	85,6	96,4
Wyrobyisko w SW części Niziny Szczecińskiej Exploited pit of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	54	236	24	83,9	94,1
Wyrobyisko w Storkowie Exploited pit of Storkowo	Rzymska (2010)	58	102	3	94,1	97,1
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej	Ostrowska (2002)	12	56	–	98,2	98,2
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej	Kutyna i Malinowska (2011)	123	172	10	91,3	97,0

Wskaźnik synantropizacji właściwej jest najwyższy dla obszarów nie objętych jakąkolwiek formą ochrony ($S_w = 57,2\%$) – tabela 2. Dla ogółu flory jest on nieco niższy ($S_w = 56,1\%$) – tabela 2. Spośród obszarów chronionych najmniejszy odsetek apofitów i antropofitów występuje we florze rezerwatów ($S_w = 35,8\%$), podczas gdy wskaźnik synantropizacji właściwej flory parków krajobrazowych wynosi $54,3\%$ – tabela 2.

Uwzględniając udział we florze spontaneofitów półsynantropijnych (tab. 1), wartości wskaźnika synantropizacji potencjalnej są wyższe i osiągają swoją maksymalną wielkość dla obszarów pozostających poza ochroną ($S_p = 68,8\%$), natomiast najmniejsza ($S_p = 54,6\%$) jest charakterystyczna dla rezerwatów (tab. 2).

Flora zbiorowisk siedlisk leśnych charakteryzuje się najmniejszymi wartościami wskaźników synantropizacji (S_w), zbliżone są one do NE Wielkopolski, nie przekraczają $45,0\%$. Szczególnie jest to widoczne we florze siedlisk borowych, gdzie synantropizacja właściwa jest najmniejsza ($S_w = 35,8\%$) – tabela 4. Zbiorowiska leśne są w znacznym stopniu opanowane przez spontaneofity półsynantropijne, co potwierdzają wskaźniki synantropizacji potencjalnej ($S_p = 68,2\text{--}69,2\%$).

Liczba gatunków w obrębie zbiorowisk poboczy dróg śródleśnych jest bogata i waha się od 112 do 227, również wskaźniki synantropizacji właściwej i potencjalnej są zróżnicowane. Wskaźniki S_w ($67,7\%$), i S_p ($83,8\%$) flory dróg śródleśnych wykazują wyższe wartości niż w przypadku flory poboczy (tab. 4). Bardzo bogata jest także flora zarośli śródpolnych (306 taksonów) – tabela 4, a udział w niej spontaneofitów półsynantropijnych jest również duży (60 gatunków). Wskaźniki $S_w = 61,1\%$ oraz $S_p = 80,7\%$ wskazują, że zbiorowiska tych biotopów są mniej zsynantropizowane. Proces ten natomiast silniej zaznacza się na obszarze alei śródpolnych, co potwierdzają wskaźniki S_w ($71,7\%$) i S_p ($89,0\%$), natomiast flora parkingów przyleśnych nie jest zbyt bogata, również udział w niej S_p i S_p/A jest niewielki (tab. 4). Wskaźniki S_w i S_p są zróżnicowane, przy czym zdecydowanie wyższe są synantropizacji potencjalnej.

Flora ziołorośli okrajowych i ciepłych zboczy jest również bogata (236 taksonów). Wskaźniki synantropizacji właściwej i potencjalnej nawiązują swoimi wartościami do parametrów określonych dla poprzednio omawianych biotopów.

Wskaźniki synantropizacji właściwej i potencjalnej flory odłogów są znaczące, a ich wartości są bardzo duże i wahają się od 83,5 do 86,0% i są zbliżone do flory wyrobisk (tab. 4).

Dużą liczbą spontaneofitów półsynantropijnych (46 taksonów) charakteryzuje się bogata flora (299 taksonów ogółem) wyrobisk w zachodniej części Pojezierza Drawskiego (tab. 4). Najmniejszą liczbę spontaneofitów półsynantropijnych (3 taksony) zarejestrowano we florze wyrobiska w Storkowie, liczącej 102 gatunki (tab. 4). Na obszary wyrobisk spontanicznie wkraczają gatunki zbiorowisk synantropijnych, o czym świadczą duże wartości wskaźnika synantropizacji właściwej. Flora wyrobiska w Storkowie charakteryzuje się bardzo dużym wskaźnikiem synantropizacji $S_w = 94,1\%$, a potencjalna (S_p) osiąga jeszcze większą wartość – 97,1%. Mniejszym wskaźnikiem synantropizacji właściwej (78,9%) charakteryzuje się flora wyrobisk w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Wskaźniki synantropizacji potencjalnej są bardzo duże we florze wszystkich rozpatrywanych wyrobisk i przekraczają 90% (tab. 4).

Flora pól uprawnych charakteryzuje się największymi parametrami wskaźników synantropizacji właściwej, które przekraczają 90%, a wartości S_p zbliżają się do 100% (tab. 4).

Wskaźniki apofityzacji (Ap_w i Ap_p)

Rośliny, które wychodzą ze swoich naturalnych fitocenoz i kolonizują siedliska wtórne, nazywane są apofitami (spontaneofitami synantropijnymi), a sam proces ekspansji ekologiczną. Zdolność do utrzymywania się i rozprzestrzeniania gatunków rodzimych na siedliskach, które powstały i trwają dzięki działalności człowieka, nazwano apofityzmem (Jackowiak 1990). Do określenia procesu apofityzacji stosowane są dwa wskaźniki – apofityzacji właściwej (Ap_w) oraz potencjalnej (Ap_p). Pierwszy ze wskaźników określa udział procentowy spontaneofitów synantropijnych (apofitów – Ap) we florze występującej ogółem. Drugi z parametrów uwzględnia udział spontaneofitów półsynantropijnych (Sp/Ap), które w przyszłości, przechodząc na siedliska antropogeniczne, mogą się stać apofitami właściwymi.

Rodzime gatunki synantropijne mają przewagę liczebną nad pozostałymi grupami geograficzno-historycznymi, i to bez względu na biotop, w którym występują. Z badań Chmiela (2006) wynika, że więcej rodzimych gatunków synantropijnych (320) występuje na obszarach poza ochroną (tab. 1). Tylko o cztery taksony więcej odnotowano w odniesieniu do ogółu flory NE Wielkopolski (tab. 1). Na terenach chronionych największym bogactwem rodzimych gatunków synantropijnych odznaczają się parki krajobrazowe (300), a znacznie mniej apofitów (115) odnotowano w rezerwach (tab. 1). Analiza apofitów pod względem ich udziału procentowego we florze całkowitej wykazała zdecydowaną dominację tej grupy wśród roślinności użytków ekologicznych ($Ap_w = 41,0\%$) oraz rezerwatów ($Ap_w = 30,5\%$) – tabela 2. Dla obszarów pozostających poza ochroną wskaźniki te są niższe i osiągają najniższą wartość ($Ap_w = 26,7\%$) dla flory ogółem (tab. 2). Wartości wskaźników apofityzacji potencjalnej są wyższe i wynoszą kolejno: dla użytków ekologicznych ($Ap_p = 60,2\%$), dla rezerwatów ($Ap_p = 49,3\%$) oraz dla flory całkowitej NE Wielkopolski ($Ap_p = 38,0\%$) – tabela 2.

Najmniejszą liczbę apofitów zanotowano w fitocenozach leśnych, przy czym nieco większą ich liczbę stwierdzono na siedliskach lasowych, a mniejszą na borowych. Ogólnie apofity stanowią od 25 do 33% flory ogółem. Niewielka liczba apofitów we florze zbiorowisk leśnych kształtuje małe wartości wskaźników Ap_w (od 25,6% – siedliska borowe do 27,3% lasowe). Wskaźniki Ap_w są nieco wyższe dla flory takich biotopów jak aleje i zarośla śródpolne, ich wartość waha się od 49,6 do 57,1%, natomiast zdecydowanie większe są wartości Ap_p (od 70,0 do 73,2%) – tabela 5.

Tabela 5. Bogactwo gatunkowe, liczba apofitów (Ap) oraz wskaźniki apofityzacji właściwej (Ap_w) i potencjalnej (Ap_p) flory w obrębie wybranych biotopów Pomorza Zachodniego i na obszarze NE Wielkopolski

Table 5. Species abundance, number of apophytes (Ap) and indices of proper (Ap_w) and potential apophytization (Ap_p) within the range of selected biotopes of Western Pomerania and NE part of Wielkopolska

Biotopy – Biotopes	Źródło – Source	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem Number of total species	Ap	Wskaźnik Indices (%)	
					Ap_w	Ap_p
Ogółem flora NE Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska		20164	1213	324	26,7	38,0
Ogółem obszary chronione Total protected areas	Chmiel (2006)	b.d.	1074	301	28,0	39,3
Ogółem obszary poza ochroną Non-protected areas		b.d.	1155	320	27,7	68,8
Siedliska leśne ogółem – Forest habitats in total	Kutyna i in. (2008)	54	60	23	38,3	61,7
Siedliska borowe – Coniferous habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	39	10	25,6	59,0
Siedliska lasowe – Forest habitats		9	44	12	27,3	56,8
Zarośla śródpolne – Midfield shrubs		250	306	151	49,4	69,0
Aleje śródpolne – Midfield alleys	Młynkowiak (2002)	50	219	117	53,4	70,8
Oczka śródpolne – Midfield ponds		240	264	110	41,7	60,2
Łąki śródpolne – Midfield meadows		110	225	110	48,9	63,1
Pobocza dróg śródleśnych Shoulders of midforest roads	Kutyna i in. (2008)	76	227	36	51,4	70,0
Pobocza dróg siedlisk borowych Shoulders of coniferous forest roads habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	112	64	57,1	73,2
Pobocza dróg siedlisk lasowych Shoulders of forest roads habitats		9	115	57	49,6	71,3
Drogi śródleśne – Midforest roads	Kutyna i in. (2008)	41	68	42	61,8	77,9
Parkingi przyłeśne na siedliskach borowych Car parking spaces adjacent to coniferous forests	Kutyna i Malinowska (2010)	14	94	48	51,1	67,0
Parkingi przyłeśne na siedliskach lasowych Car parking spaces adjacent to forests		9	98	53	54,1	65,3
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej – Arable fields of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002) Kutyna i Malinowska (2011)	12	56	33	58,9	58,9
Wyrobiska w W części Pojezierza Drawskiego Exploited pits of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	110	299	180	60,2	75,6
Wyrobisko w Krzyńce – Exploited pit of Krzyńka	Lachowicz (2004)	103	167	92	55,1	65,9
Wyrobiska w SW części Niziny Szczecińskiej Exploited pit of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	54	236	136	57,6	67,8
Wyrobisko w Storkowie Exploited pit of Storkowo	Rzyska (2010)	58	102	75	73,5	76,5
	Ostrowska (2002)	12	133	85	63,9	70,7
Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Fallows of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	119	286	168	58,7	70,6
Odłogi w W części Pojezierza Drawskiego Fallows of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	120	286	172	60,1	69,6
Zbocza ciepłolubne i ziołorośla okrajkowe w W części Pojezierza Drawskiego Warm slopes and shrubs of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	70	236	155	65,7	80,1
Przydrożne zbocza w SW części Niziny Szczecińskiej Slopes adjacent to roads of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	21	153	107	69,9	75,8

Flora parkingów przyleśnych charakteryzuje się znacznym udziałem w niej apofitów, stanowią one około 50% całości flory. Na parkingach zlokalizowanych na siedliskach lasowych zasiedla je większa liczba gatunków (53), a wskaźnik $Ap_w = 54,1\%$ – tabela 5. Na siedliskach borowych apofitów jest nieco mniej (48 taksonów), a $Ap_w = 51,1\%$. Wartości wskaźnika Ap_p są wyższe i wahają się od 65,3 do 67,0% (tab. 5).

Apofity stanowią mniej więcej połowę całej flory określanej dla biotopów zachodniej części Pojezierza Drawskiego, takich jak: zarośla, oczka i łąki śródpolne oraz aleje, a wartości apofityzacji właściwej wahają się od 41,7 do 53,4% (tab. 5), przy czym najliczniejszą obecnością apofitów (151 taksonów) odznaczają się zarośla śródpolne (tab. 5).

Liczba apofitów flory poboczy dróg śródleśnych waha się od 15 do 50% ogółu flory zbiorowisk siedlisk borowych i lasowych. Ogółem flora poboczy siedlisk borowych i lasowych liczy 227 taksonów, przy czym apofitów jest tylko 36 (tab. 5).

We florze pól uprawnych udział apofitów wynosi około 50% ogółu gatunków. Wartości wskaźników apofityzacji właściwej są zbliżone do parametrów wieloletnich odłogów i wahają się od 53,4 do 58,9%, natomiast Ap_p są niższe, w porównaniu z odłogami (tab. 5).

Zdecydowanie większe wskaźniki apofityzacji stwierdzono we florze biotopów, jakimi są wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru. Najwięcej apofitów odnotowano w zbiorowiskach wyrobisk w zachodniej części Pojezierza Drawskiego (180 taksonów) i w fitocenozach wyrobisk w SW części Niziny Szczecińskiej (136 taksonów), najmniej natomiast we florze w wyrobisku w Storkowie – 75 taksonów (tab. 5), przy czym największy wskaźnik apofityzacji właściwej ($Ap_w = 73,5\%$) zanotowano właśnie we florze tego wyrobiska. Przy uwzględnieniu obecności spontaneofitów półsynchronicznych wartości wskaźników apofityzacji potencjalnej są wyższe i wahają się od 65,9% dla wyrobiska w Krzynie do 76,5% w wyrobisku w Storkowie (tab. 5). Najmniejszą wartość wskaźnika Ap_w odnotowano dla flory wyrobisk w Krzynie, 55,1% (tab. 5).

Udział apofitów we florze wieloletnich odłogów w zachodniej części Pojezierza Drawskiego i SW części Niziny Szczecińskiej jest znaczący. Stanowi on około 50% całej flory lub znacznie go przekracza. Wskaźniki apofityzacji właściwej (Ap_w) i potencjalnej (Ap_p) wahają się od 58,7 do 63,9% dla Ap_w , a w przypadku Ap_p od 69,6 do 70,7% (tab. 5).

We florze przydrożnych zboczy oraz ciepłych zboczy i ziołorośli okrajkowych udział apofitów jest znaczący i przekracza 50% ogółu flory. W obrębie ciepłych zboczy i ziołorośli okrajkowych zanotowano 155 taksonów, a na przydrożnych zboczach 107. Tak znacząca liczba apofitów wpływa na duże wartości wskaźnika apofityzacji właściwej (Ap_w waha się od 65,7 do 69,9%, a ich wskaźnik Ap_p jest o 25% większy). Zbliżonymi wartościami charakteryzuje się flora wyrobisk.

Wskaźnik archeofityzacji flory (A_r)

Wśród gatunków tworzących grupę antropofitów dominują najstarsze z nich – archeofity (A_r), które przybyły do Europy przed 1500 rokiem (czyli przed odkryciem Ameryki). Wskaźnik archeofityzacji wyraża procentowy udział archeofitów (A_r) we florze całkowitej ($S+A$).

We florze NE Wielkopolski Chmiel (2006) zarejestrował 114 archeofitów. Najmniej tych gatunków odnotowano na obszarach objętych najbardziej restrykcyjną formą ochrony – rezerwach, co znajduje swoje odzwierciedlenie w ich florze (3 gatunki archeofitów) – tabela 1.

Również roślinność użytków ekologicznych nie jest zbyt bogata w archeofity (5 taksonów) – tabela 1. Najwięcej archeofitów występuje w parkach krajobrazowych ($A_r = 9,9\%$) – tabela 2. Najmniejszym wskaźnikiem archeofityzacji charakteryzuje się flora rezerwatów ($A_r = 0,8\%$). Wskazuje on na znikomy udział „dawnych przybyszów” we florze tego biotopu (tab. 2).

Udział archeofitów we florze wyrobisk poeksploatacyjnych jest zróżnicowany, stanowią one około 15% flory ogółem (tab. 6). Najwięcej archeofitów zarejestrowano w wyrobisku na obszarze SW części Niziny Szczecińskiej (44 taksony) i w zachodniej części Pojezierza Drawskiego (39 gatunków). Na obszarze wyrobiska w Krzyncy i Storkowie jest ich znacznie mniej – odpowiednio 18 i 15 (tab. 6). Wartości wskaźników archeofityzacji flory są zbliżone i wahają się od 10,8% (wyrobisko w Krzyncy) do 18,6% na obszarze SW części Niziny Szczecińskiej. W porównaniu ze wskaźnikami z obszaru NE Wielkopolski są jednak większe, ale wynika to ze specyficznych warunków, jakie występują w biotopach, którymi są wyrobiska, wynika to również z silnej antropopresji istniejącej na tych obszarach. Zbliżone wskaźniki A_r wykazuje także flora odłogów (A_r waha się od 15,8 do 18,9%) – tabela 6.

Flora pól uprawnych odznacza się większym bogactwem archeofitów niż roślinność wszystkich analizowanych biotopów. Ich liczba we florze ogółem jest znacząca na obszarze pól SW części Niziny Szczecińskiej. Stanowią one około 30% wszystkich gatunków. Wskaźniki archeofityzacji są dla tej flory największe i wahają się od 30,8 do 35,7% (tab. 6).

Liczba archeofitów we florze ciepłych zboczy i ziołorośli okrajowych oraz przydrożnych zboczy kształtuje się na zbliżonym poziomie. Jest ich niezbyt dużo – odpowiednio 18 i 16, a wskaźniki są małe (7,6 i 10,4%) i zbliżone są do flory NE Wielkopolski.

Niewielki jest także udział archeofitów we florze łąk i oczek śródpolnych, odpowiednio – 7 i 9 taksonów (tab. 6). Wskaźniki A_r są jedne z najniższych i wynoszą od 3,1 (łąki śródpolne) do 3,4% (oczka śródpolne) – tabela 6.

Archeofity w fitocenozach leśnych są prawie niespotykane (tylko 1 gatunek).

W bogatej florze poboczy dróg śródleśnych liczba gatunków ogółem waha się od 112 do 227 taksonów, natomiast „dawnych przybyszów” nie przekracza liczby 8 (tab. 6), stąd wskaźniki A_r są bardzo małe – od 6,3 do 7,0%. Flora parkingów przyleśnych jest również uboga w archeofity, udział ich nie przekracza 10% ogółu zarejestrowanej flory. Wskaźniki A_r są zbliżone do wartości wskaźników poboczy dróg śródleśnych i wahają się od 6,1 do 7,4% (tab. 6).

Wskaźnik kenofityzacji (K_n)

Istotnym parametrem określającym stopień transformacji zachodzący w zbiorowiskach roślinnych jest wskaźnik kenofityzacji flory (K_n). Określa on procentowy udział „młodszych przybyszów” we florze ogólnej biotopu. Kenofity należą razem z archeofitami do metafitów. Chmiel (2006) zarejestrował we florze ogólnej NE Wielkopolski znaczącą ich liczbę – 89 gatunków (tab. 1). Również dla obszarów poza ochroną liczba ich przekracza 80 taksonów. Na obszarach chronionych jest ich o 13 mniej (tab. 1). Kenofity są dość rzadkim elementem flory użytków ekologicznych (8) oraz rezerwatów (14 gatunków), mimo to jest ich więcej niż archeofitów dla analogicznych obszarów (tab. 1). Wskaźniki kenofityzacji flory nie są zbyt duże, a ich wartości wahają się od 7,1 (obszary chronione) do 7,5% (tereny poza ochroną). Wśród obszarów o różnej randze ochrony udział procentowy kenofitów jest największy w parkach krajobrazowych ($K_n = 6,9\%$), a swoje minimum osiąga na terenach użytków ekologicznych ($K_n = 2,4\%$ ogółu flory) – tabele 2 i 7.

Tabela 6. Bogactwo gatunkowe, liczba archeofitów (A_r) oraz wskaźniki archeofityzacji (A_r) flory w obrębie wybranych biotopów Pomorza Zachodniego i na obszarze NE Wielkopolski
 Table 6. Species abundance, number of archeophytes (A_r) and indices of archeophytization (A_r) within the range of selected biotopes of Western Pomerania and NE part of Wielkopolska

Biotopy – Biotopes	Źródło Source	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem Number of total species	A_r	Wskaźnik Indeces (%)
A_r					
Ogółem flora NE obszaru Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska		20164	1213	114	9,4
Ogółem obszary chronione – Total protected areas	Chmiel (2006)	b.d.	1074	105	9,8
Ogółem obszary poza ochroną – Non-protected areas		b.d.	1155	111	9,6
Wyrobiska w W części Pojezierza Drawskiego Exploited pits of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	110	299	39	13,0
Wyrobisko w Krzyncie – Exploited pit of Krzyńka	Lachowicz (2004)	103	167	18	10,8
Wyrobisko w SW części Niziny Szczecińskiej Exploited pit of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	54	236	44	18,6
Wyrobisko w Storkowie – Exploited pit of Storkowo	Rzymska (2010)	58	102	15	14,7
Odłogi w W części Pojezierza Drawskiego Fallows of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	120	286	54	18,9
Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Fallows of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	119	286	46	16,0
	Ostrowska (2002)	12	133	21	15,8
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej Arable fields of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	12	56	20	35,7
	Kutyna i Malinowska (2011)	123	172	53	30,8
Zbocza ciepłolubne i ziółorośla okrajkowe w W części Pojezierza Drawskiego Warm slopes and shrubs of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	70	236	18	7,6
Przydrożne zbocza w SW części Niziny Szczecińskiej Slopes adjacent to roads of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	21	153	16	10,4
Zarośla śródpolne – Midfield shrubs		250	306	22	7,2
Aleje śródpolne – Midfield alleys	Młynkowiak (2002)	50	219	16	7,3
Oczka śródpolne – Midfield ponds		240	264	9	3,4
Łąki śródpolne – Midfield meadows		110	225	7	3,1
Siedliska leśne ogółem – Forest habitats in total	Kutyna i in. (2008)	54	60	1	1,7
Siedliska borowe – Coniferous habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	39	-	0,0
Siedliska lasowe – Forest habitats		9	44	-	0,0
Pobocza dróg śródleśnych – Shoulders of midforest roads	Kutyna i in. (2008)	76	227	1	1,4
Pobocza dróg siedlisk borowych Shoulders of coniferous forest roads habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	112	7	6,3
Pobocza dróg siedlisk lasowych Shoulders of forest roads habitats		9	115	8	7,0
Drogi śródleśne – Midforest roads	Kutyna i in. (2008)	41	68	3	4,4
Parkingi przyłeśne na siedliskach borowych Car parking spaces adjacent to coniferous forests	Kutyna i Malinowska (2010)	14	94	7	7,4
Parkingi przyłeśne na siedliskach lasowych Car parking spaces adjacent to forests		9	98	6	6,1

Tabela 7. Bogactwo gatunkowe, liczba kenofitów (K_n) oraz wskaźniki kenofityzacji (K_n) flory w obrębie wybranych biotopów Pomorza Zachodniego i na obszarze NE Wielkopolski

Table 7. Species abundance, number of kenophytes (K_n) and indices of kenophytization of flora (K_n) within the range of selected biotopes of Western Pomerania and NE part of Wielkopolska

Biotopy – Biotopes	Źródło Source	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem Number of total species	K_n	Wskaźnik Indices [%]
K_n					
Ogółem flora NE obszaru Wielkopolski Total flora of NE part of Wielkopolska	Chmiel (2006)	20164	1213	89	7,3
Ogółem obszary chronione – Total protected areas		b.d.	1074	76	7,1
Ogółem obszary poza ochroną – Non-protected areas		b.d.	1155	87	7,5
<hr/>					
Wyrobisko w Krzyńcu – Exploited pit of Krzyńca	Lachowicz (2004)	103	167	17	10,1
Wyrobisko w Storkowie – Exploited pit of Storkowo	Rzyska (2010)	58	102	6	5,9
Wyrobiska w W części Pojezierza Drawskiego Exploited pits of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	110	299	13	4,4
Wyrobisko w SW części Niziny Szczecińskiej Exploited pit of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	54	236	9	3,8
<hr/>					
Odłogi w W części Pojezierza Drawskiego Fallows of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	120	286	15	5,2
<hr/>					
Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Fallows of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	119	286	15	5,2
<hr/>					
Odłogi w SW części Niziny Szczecińskiej Fallows of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	12	133	5	3,7
<hr/>					
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej Arable fields of SW part of Szczecin Lowland	Kutyna i Malinowska (2011)	123	172	8	4,6
<hr/>					
Pola uprawne w SW części Niziny Szczecińskiej Arable fields of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	12	56	1	1,8
<hr/>					
Przydrożne zbocza w SW części Niziny Szczecińskiej Slopes adjacent to roads of SW part of Szczecin Lowland	Ostrowska (2002)	21	153	7	4,6
<hr/>					
Zbocza ciepłolubne i ziółorośla okrajkowe w W części Pojezierza Drawskiego Warm slopes and shrubs of W part of Drawsko Lakeland	Młynkowiak (2002)	70	236	7	3,0
<hr/>					
Zarośla śródpolne – Midfield shrubs		250	306	11	3,6
Aleje śródpolne – Midfield alleys	Młynkowiak	50	219	8	3,7
Oczka śródpolne – Midfield ponds	(2002)	240	264	6	2,3
Łąki śródpolne – Midfield meadows		110	225	1	0,5
<hr/>					
Siedliska leśne ogółem – Forest habitats in total	Kutyna i in. (2008)	54	60	1	1,7
Siedliska borowe – Coniferous habitats	Kutyna	14	39	3	7,7
<hr/>					
Siedliska lasowe – Forest habitats	i Malinowska (2010)	9	44	3	6,8
<hr/>					
Pobocza dróg śródleśnych Shoulders of midforest roads	Kutyna i in. (2008)	76	227	1	1,4
<hr/>					
Pobocza dróg siedlisk borowych Shoulders of coniferous forest roads habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	14	112	5	4,5
<hr/>					
Pobocza dróg siedlisk lasowych Shoulders of forest roads habitats	Kutyna i Malinowska (2010)	9	115	9	7,8
<hr/>					
Drogi śródleśne – Midforest roads	Kutyna i in. (2008)	41	68	1	1,5
<hr/>					
Parkingi przyłeśne na siedliskach borowych Car parking spaces adjacent to coniferous forests	Kutyna	14	94	7	7,4
Parkingi przyłeśne na siedliskach lasowych Car parking spaces adjacent to forests	i Malinowska (2010)	9	98	6	6,1

Wśród wyrobisk poeksploatacyjnych więcej kenofitów stwierdzono w obrębie flory wyrobiska w Krzyncie (17 gatunków), a najmniej w Storkowie (6 taksonów) – tabela 7. Wskaźnik kenofityzacji (K_n) we florze wyrobiska w Krzyncie wynosi 10,1%, a najmniejszy jest w wyrobiskach poeksploatacyjnych w SW części Niziny Szczecińskiej ($K_n = 3,8\%$) – tabela 7.

Mniejsza liczba kenofitów występuje we florze odłogów. Ich liczba waha się od 5 (odłogi SW części Niziny Szczecińskiej) do 15 (zachodnia część Pojezierza Drawskiego). Wskaźniki kenofityzacji nie przekraczają 5,2% (tab. 7).

We florze pól uprawnych liczba kenofitów jest jeszcze mniejsza, w porównaniu z odłogami. Wskaźniki kenofityzacji nie przekraczają 4,6%. Podobne wartości kenofityzacji zanotowano dla ciepłych zboczy i ziołorośli okrajowych oraz przydrożnych zboczy. W większości analizowanych biotopów liczba kenofitów we florze nie przekracza 10 taksonów, a K_n waha się od 0,5 (łąki śródpolne) do 3,7% (aleje śródpolne).

Nieco więcej kenofitów zarejestrowano we florze poboczy dróg śródleśnych (K_n waha się od 4,5 do 7,8%) oraz na parkingach przyleśnych (K_n od 6,1 do 7,4%). Podsumowując analizę udziału kenofitów w zróżnicowanych biotopach w SW części Niziny Szczecińskiej stwierdzono, że ich liczba jest mała we florze tych biotopów, a wskaźniki K_n nie przekraczają 10,0% (tab. 7).

WNIOSKI

1. Analiza struktury geograficzno-historycznej flory różnych biotopów oraz wskaźniki antropogeniczne mają istotne znaczenie poznawcze w procesie transformacji zbiorowisk.

2. We florze badanych biotopów dominują gatunki rodzime nad gatunkami obcego pochodzenia, przy czym wśród spontaneofitów przewagę liczbową mają spontaneofity synantropijne (apofity).

3. Spośród antropofitów najczęściej reprezentowane są archeofity, zdecydowanie mniej jest kenofitów.

4. Najmniejsze przekształcenie flory występuje w obrębie biotopów takich jak oczka i aleje śródpolne ($N = 32,9\text{--}33,3\%$) oraz na siedliskach leśnych Pomorza Zachodniego ($N = 30,8\text{--}31,8\%$). Wartości te są zbliżone do obszarów chronionych NE Wielkopolski ($N = 34,1\%$).

5. Najmniejszymi wskaźnikami naturalności charakteryzuje się flora pól uprawnych ($N = 1,8\text{--}2,9\%$) oraz odłogów i wyrobisk poeksploatacyjnych (N od 3,6 do 7,5%) – jest to wynik silnej antropopresji na tych biotopach.

6. W obrębie wyrobisk stwierdzono największe współczynniki synantropizacji właściwej. Wskaźnik S_w jest największy dla flory wyrobisk (S_w waha się od 78,9 do 94,1%), zbliżone wartości synantropizacji właściwej określono dla flory odłogów, a najwyższe dla pól uprawnych ($S_w = 91,3\text{--}98,2\%$).

7. Najmniejszymi wartościami synantropizacji właściwej charakteryzuje się flora oczek i łąk śródpolnych oraz siedlisk leśnych (S_w waha się od 35,9 do 45,0%).

8. Wskaźnik synantropizacji potencjalnej flory jest we wszystkich biotopach większy o 25 lub 30% wartości S_w .

9. Wartości wskaźników apofityzacji właściwej (Ap_w) i potencjalnej (Ap_p) flory kształtują się podobnie we florze badanych biotopów jak wskaźniki synantropizacji, a ich wartości są o 1/4–1/3 mniejsze.

10. Najwyższe wskaźniki archeofityzacji ($A_r = 30,8\text{--}35,7\%$) osiąga flora pól uprawnych i odłogów, nieco mniejsze ($15,8\text{--}18,9\%$) flora wyrobisk, a w pozostałych biotopach (siedliska leśne, zarośla, aleje, oczka wodne i łąki śródpolne) wskaźnik nie przekracza 10%.

11. Udział kenofitów we florze badanych biotopów jest znikomy, potwierdzają to bardzo małe współczynniki kenofityzacji ich fitocenoz.

PIŚMIENNICTWO

- Bacieczko W., Klera M., Sobiesiak I.** 2007. Autostrada Poznańska w Szczecinie jako siedlisko specyficznej flory synantropijnej w krajobrazie podmiejskim. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stet., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 257 (3), 7–22.
- Chmiel J.** 1993. Flora roślin naczyniowych wschodniej części Pojezierza Gnieźnieńskiego i jej antropogeniczne przeobrażenia w wieku XIX i XX. Część I i II. *Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu*. Bogucki Wydaw. Nauk. Poznań, T. I 3–202, T. II 5–212.
- Chmiel J.** 2006. Zróżnicowanie przestrzenne flory jako podstawa ochrony przyrody w krajobrazie rolniczym. *Prace Zakładu Taksonomii Roślin UAM w Poznaniu*. 14, Bogucki Wydaw. Nauk. Poznań, 5–250.
- Faliński J.B.** 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. *Rozprawy Uniwersytetu Warszawskiego*, PWN, Warszawa 13, 1–256.
- Fudali E.** 2009. Antropogeniczne zmiany w ekosystemach. *Transformacje roślinności*. Wydaw. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 6–78.
- Jackowiak B.** 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. *Wydaw. Nauk. UAM, Poznań*, B, 42, 1–232.
- Klera M.** 2008. Wpływ siedliska na zróżnicowanie szaty roślinnej torowisk i przytorzy tramwajowych Szczecina w warunkach antropopresji. *Praca doktorska*. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (maszynopis), 1–290.
- Kutyna I., Klimczyk B., Nowak A.** 2008. Zróżnicowanie zbiorowisk leśnych w niektórych typach siedliskowych lasów Nadleśnictwa Głusko oraz w strefie kontaktu z drogami śródleśnymi, a także w ich obrębie. *Folia Univ. Agric. Stetin, Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 262 (6), 63–82.
- Kutyna I., Malinowska K.** 2010. Struktura geograficzno-historyczna flory oraz jej stopień synantropizacji w fitocenozach leśnych przylegających do parkingów oraz występujących w ich obrębie. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin, Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 279 (15), 45–52.
- Kutyna I., Malinowska K.** 2011. Struktura geograficzno-historyczna flory zbiorowisk upraw zbóż ozimych i kilkunastoletnich odłogów. *Folia Pomer. Univ. Technol. Stet., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 283 (17), 31–40.
- Lachowicz G.** 2004. Zbiorowiska roślinne w obrębie wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru w Krzyńce oraz na obszarach przyległych. *Praca magisterska AR Szczecin (maszynopis)*, 1–136.
- Młynkowiak E.** 2002. Zróżnicowanie szaty roślinnej wybranych biotopów śródpolnych w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. *Praca doktorska*. AR Szczecin (maszynopis), 1–318.
- Ostrowska M.** 2002. Zbiorowiska roślinne wyrobisk poeksploatacyjnych, przydrożnych zboczy oraz wieloletnich odłogów i przylegających do nich pól uprawnych w południowo-zachodniej części Niziny Szczecińskiej i południowo-wschodniej części Niziny Mazowieckiej. *Praca magisterska AR Szczecin WKŚiR (maszynopis)*, 1–161.
- Rzyska W.** 2010. Szata roślinna na obszarze technicznie zrehabilitowanym kopalni „Storkowo”. *Praca magisterska*, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (maszynopis), 1–93.