

Flora nowo budowanych szlaków komunikacyjnych na przykładzie zurbanizowanych obszarów rolniczych Oporowa (Wrocław)

Flora of newly built transportation corridors on urbanized agricultural land in Oporów (Wrocław), Poland

TOMASZ SEKUTOWSKI, JÓZEF ROLA, HENRYKA ROLA

T. Sekutowski, J. Rola, H. Rola, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach, Zakład Herbologii i Techniki Uprawy Roli, ul. Orzechowa 61, 50-540 Wrocław; e-mail: t.sekutowski@iung.wroclaw.pl

ABSTRACT: In 2009 and 2010, floristic research was carried at two sites in Wrocław, Poland. The first site was along 3.5 km stretch of the newly built city ring road between Bielany and Oporów. The second site was along a newly built road near the post office in Oporów. The aim of the study was to determine whether spatial and technical urbanization in the area has favored the development of a variety of segetal and ruderal communities. The sites examined were divided into four parts. Part 1 comprised the 2 to 3 meter wide zone immediately adjacent to the road. Part 2 comprised the 10 to 15 meter wide zone which had been used to load soil when the road was being built. Part 3 comprised wastelands, and Part 4 comprised cultivated fields. 11 species were found in Part 1, 64 in Part 2, 42 in Part 3, and 17 in Part 4. The appearance of different species did not last long because during construction, the soil screes in Part 2 were eliminated and the plants growing there were damaged. For two or three years after road construction was finished, many species were found in Parts 1 and 3, which increased the richness of the flora along the the Wrocław ring road.

KEY WORDS: urbanization, diversity, city, communication routes, agricultural area, flora and vegetation

SEKUTOWSKI T., ROLA J., ROLA H. 2011. Flora nowo budowanych szlaków komunikacyjnych na przykładzie zurbanizowanych obszarów rolniczych Oporowa (Wrocław). *Acta Botanica Silesiaca* 7: 139–152.

Wstęp

Rozwój przestrzenny miasta, który następuje poprzez skokowe rozprzestrzenianie się obszarów zurbanizowanych wokół ścisłego centrum, można traktować jako element kształtowania współczesnej przestrzeni wielkomiejskiej (Jałowiecki 1999). Proces rozwoju przestrzennego miasta często prowadzi do suburbanizacji. Zazwyczaj w strefie podmiejskiej znajdują się pola uprawne, które w jakimś stopniu zostały już przekształcone, ale także tereny, na których nie zachodzą jeszcze żadne zmiany. Obszary podmiejskie są więc terenami różnych, często przeciwstawnych, działań wywołanych z jednej strony przez oddziaływanie ścisłego centrum miasta, a z drugiej strony przez presję demograficzną czy też konieczność rozbudowy szlaków komunikacyjnych. Zmiany te bardzo często prowadzą do przeobrażenia siedliska, fragmentacji zbiorowisk roślinnych oraz zmian w strukturze krajobrazu (Jackowiak 1998; Budner 2008; Hełdak 2010; Ratyńska 2011; Rola i in. 2011; Węgrzynek 2011).

Jednocześnie, w dłuższych przedziałach czasowych występują zmiany zarówno ilościowe jak i jakościowe tj. zanikanie lub pojawianie się nowych gatunków w składzie zbiorowisk (Rola i in. 2000, 2003, 2006; Anioł-Kwiatkowska 2008). Utrzymywanie się określonych gatunków w zbiorowiskach agrocenoz zapewniają nasiona znajdujące się w glebie, tworzące glebowy bank nasion. Mogą one przez wiele lat zachowywać żywotność, a w sprzyjających warunkach ponownie kiełkować i uzupełniać skład zbiorowiska (Wesołowski, Jędruszczak 1987; Bochenek 1998, 2000; Sekutowski, Rola 2009). Dowodem tego mogą być nowo budowane ciągi komunikacyjne (drogowe, kolejowe) oraz place budów obiektów komunalnych, zlokalizowane zarówno na terenach podmiejskich jak i rolniczych, gdzie na przemieszczanych hałdach ziemi i poboczach dróg, masowo pojawiają się gatunki charakterystyczne dla sąsiednich pól uprawnych (Ratyńska 2011; Rola i in. 2011; Wrzesień 2011). W tym przypadku zjawisko to można uznać za pożyteczny aspekt zachowania bioróżnorodności roślinnej w krajobrazie miejskim, podmiejskim czy też rolniczym. Przyjmuje się bowiem, że zróżnicowanie gatunkowe (bioróżnorodność) jest pożądane nie tylko ze względów przyrodniczo-rolniczych, ale również kulturowych, estetycznych, ekonomicznych, a ponadto pomaga stabilizować środowisko przyrodniczo-rolnicze i zapobiega jego niekorzystnym zmianom (Szymankiewicz i in. 2003; Stupnicka-Rodzinkiewicz i in. 2004; Hełdak 2010; Sienkiewicz 2010).

Celem niniejszej pracy jest ocena składu florystycznego otoczenia nowo budowanych szlaków komunikacyjnych na przykładzie zurbanizowanych obszarów rolniczych Oporowa.

1. Materiał i metody

Badania florystyczne prowadzono w latach 2009–2010 wzdłuż nowo budowanej obwodnicy śródmiejskiej miasta Wrocławia na odcinku około 3,5 km pomiędzy Bielanami a Oporowem oraz wzdłuż nowowytbudowanego ciągu komunikacyjnego dzielnicy Wrocławia – Oporowie (okolice budynków Poczty Polskiej). Realizowane inwestycje o charakterze budowlano-transportowym spowodowały zerwanie, przemieszanie oraz przemieszczenie olbrzymiej masy gleby a wraz z nią licznych diaspor gatunków segetalnych i ruderalnych. Ponadto w sąsiedztwie nowopowstających ciągów komunikacyjnych oraz budynków pojawiły się ugory i odłogi jako potencjalne tereny do dalszej zabudowy, które w wyniku tych działań oraz zaniechania działalności rolniczej zaczęły samoistnie pokrywać się wielogatunkową roślinnością.

Na odcinku obwodnicy śródmiejskiej (Bielany – Oporów) wyróżniono cztery strefy: I – pas szerokości 2–3 m, bezpośrednio przyległy do jezdni, II – pas szerokości 10–15 m, który był przeznaczony na składowanie ziemi podczas budowy obwodnicy, III – 3 letni odłóg, IV – pola uprawne, na których uprawiano rzepak ozimy (R), pszenicę jarą (P), kukurydzę (K) i buraki cukrowe (B). W obrębie ciągu komunikacyjnego w okolicach budynku Poczty Polskiej (Oporów) wyróżniono dwie strefy badań: I – odłóg 10-letni, bezpośrednio przyległy do jezdni, częściowo okalający budynki Poczty Polskiej oraz II – pole uprawne z kukurydzą bezpośrednio za odłogiem również bezpośrednio przyległe do jezdni.

W obrębie wyróżnionych stref wykonano spisy florystyczne w formie zdjęć fitosocjologicznych na 25 odcinkach hałd i poboczy dróg o szerokości od 3 do 15 m i długości od 25 do 150 m. W strefie I wykonano 10 zdjęć fitosocjologicznych a powierzchnia 1 zdjęcia wynosiła 75 m². Natomiast w pozostałych strefach wykonano po 8 zdjęć (dla każdej strefy oddzielnie), przy czym powierzchnia 1 zdjęcia wynosiła 100 m². Również na przyległych odłogach i polach uprawnych ilościowość gatunków szacowano z wykorzystaniem skali Braun-Blanqueta (Pawłowski 1977). Dane zestawiono w tabelach, dla każdego gatunku obliczono stałość (S) oraz współczynnik pokrycia (D) w danej strefie. Gatunki przyporządkowano do następujących grup: jednoliścienne roczne i wieloletnie oraz dwuliścienne roczne i wieloletnie (Aldrich 1997). Nomenklaturę gatunków występujących na badanym terenie przyjęto za opracowaniem Mirka i in. (2002).

2. Wyniki

2.1. Obwodnica śródmiejska Wrocławia (odcinek 3,5 km Bielany – Oporów)

W strefie I stwierdzono występowanie łącznie 11 gatunków, w tym 4 gatunków jednoliściennych i 7 gatunków dwuliściennych wieloletnich (tab. 1). Dwa gatunki jednoliścienne tj. *Festuca pratensis* i *Lolium perenne* są wykorzystywane przez służby drogowe do zagospodarowywania poboczy, stąd tak wysoka stałość i współczynnik pokrycia tych gatunków traw. Największą stałością i pokryciem wśród gatunków dwuliściennych wieloletnich charakteryzował się jeden takson: *Taraxacum officinale*. Pozostałe gatunki dwuliścienne wieloletnie występowały w niskim stopniu stałości i pokryciu.

Strefa II charakteryzowała się największym bogactwem florystycznym, gdyż w strefie tej odnotowano, aż 64 gatunki (tab. 1). Najwyższą stałością i współczynnikiem pokrycia wśród gatunków jednoliściennych rocznych charakteryzowała się: *Apera spica-venti*, a wśród jednoliściennych wieloletnich: *Elymus repens* i *Lolium perenne*. Natomiast stałość i współczynnik pokrycia wśród gatunków dwuliściennych rocznych i wieloletnich były bardzo zbliżone. Jedynie *Thlaspi arvense* (wśród dwuliściennych rocznych) oraz *Erigeron acris* i *Taraxacum officinale* (wśród dwuliściennych wieloletnich) odznaczały się wysoką stałością i współczynnikiem pokrycia.

W strefie III (3-letni odłóg) stwierdzono występowanie 49 gatunków w tym 4 jednoliściennych, 17 dwuliściennych rocznych i 27 dwuliściennych wieloletnich oraz *Equisetum arvense* (tab. 1). Wśród wszystkich stwierdzonych gatunków największy współczynnik pokrycia uzyskał *Elymus repens*, natomiast stałość i współczynniki pokrycia pozostałych taksonów były niewielkie.

W strefie IV najwięcej gatunków zaobserwowano w pszenicy jarej (19) nieco mniej w kukurydzy i rzepaku ozimym (odpowiednio 14 i 15 gatunków), a najmniej w burakach cukrowych (10 gatunków) (tab. 1). W każdej z tych upraw dominował jeden, bądź więcej gatunków: w rzepaku ozimym największą stałość i współczynnik pokrycia wykazała *Apera spica-venti*, *Matricaria maritima ssp. inodora*, *Papaver rhoeas*, *Galium aparine* i *Elymus repens*. Natomiast w pszenicy jarej najwyższą stałością i współczynnikiem pokrycia uzyskała *Setaria viridis* i *Avena fatua*, w kukurydzy *Echinochloa crus-galli* i *Setaria viridis* a w burakach cukrowych *Echinochloa crus-galli*, *Chenopodium album* i *Amaranthus retroflexus*.

Tabela 1. Stałość (S) oraz współczynnik pokrycia (D) różnych gatunków na odcinku 3,5 km wzdłuż obwodnicy Bielany – Oporów
 Table 1. Constancy (S) and coverage coefficient (D) of different species in the section 3.5 km along the ring road Bielany – Oporów

Gatunki/ Species	Strefy/ Zones															
	I		II		III		R		P		IV		K		B	
	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D	S	D
Jednoliścienne roczne/ Monocotyledonous weeds (annual)																
<i>Apera spica-venti</i>	-	-	III	53		*		IV	3751	-	-	-	-	-	-	-
<i>Avena fatua</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III	428	-	-	-	-	-
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	1750	II	155	
<i>Poa annua</i>	II	55	II	43	II	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Setaria viridis</i>	-	-	-	-	-	-	II	35	IV	3375	III	510	II	71		
Jednoliścienne wieloletnie/ Monocotyledonous weeds (perennial)																
<i>Elymus repens</i>	II	35	IV	1750	IV	6251	III	326	II	51	II	35	II	35		
<i>Festuca pratensis</i>	III	332	III	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lolium perenne</i>	IV	3375	IV	1225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poa pratensis</i>	-	-	II	55	II	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dwuliścienne roczne/ Broadleaves weeds (annual)																
<i>Anthemis arvensis</i>	-	-	II	81	-	-	II	81	II	51	II	85		*		
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	II	33	-	-	-	-	-	-	II	91	II	81		
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	-	-	II	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Consolida regalis</i>	-	-	II	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chenopodium album</i>	-	-	II	85	II	79	-	-	-	-	II	105	II	105		
<i>Chrysanthemum segetum</i>	-	-	II	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Erigeron canadensis</i>	-	-	II	80	II	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	-	II	61		*	-	-	II	23	-	-	-	-	-	-
<i>Galium aparine</i>	-	-	II	45	II	45	III	357	II	39	-	-	-	II	35	
<i>Geranium pusillum</i>	-	-	II	83		*	II	52	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lamium amplexicaule</i>	-	-	II	75	II	55	II	21	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lapsana communis</i>	-	-	II	66	II	45	-	-	23	II	-	-	-	-	-	-
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	-	-	II	87	II	79	III	418	II	51	II	81		*		

<i>Rumex crispus</i>	-	-	II	55	II	62	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex acetosella</i>	-	-	II	43	II	58	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago gigantea</i>	-	-	II	45	II	85	-	-	-	-	-	-	-
<i>Solidago canadensis</i>	-	-	II	32	II	75	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sonchus arvensis</i>	-	-	II	43	II	51	*	-	-	-	-	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	-	-	*		II	31	-	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	IV	3042	IV	350	II	71	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tanacetum vulgare</i>	-	-	II	74	II	84	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tussilago farfara</i>	-	-	II	45	II	39	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium dubium</i>	III	86	II	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium arvense</i>	II	66	II	155	III	359	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	II	58	II	150	II	33	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urtica dioica</i>	-	-	*		*		-	-	-	-	-	-	-
<i>Vicia cracca</i>	-	-	II	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inne Others													
<i>Equisetum arvense</i>	-	-	II	58	II	68	II	240	II	36	-	-	-

Objaśnienia: S – stałość, D – współczynnik pokrycia; Strefy: I – pas przyległy do jezdni (2–3 m szerokości); II – pas szerokości 10–15m wzdłuż jezdni na składowanie ziemi podczas budowy drogi ; III – odłóg; IV – pola uprawne (R – rzepak ozimy, P – pszenica jara, K – kukurydza, B – buraki cukrowe); * – gatunek wystąpił w I klasie stałości z niewielkim pokryciem

Explanations: S – constancy, D – coverage coefficient; Zones: I – zone along the road (2–3 m wide); II – zone 10–15 m wide along the carriageway on the ground during the storage of road construction; III – fallow; IV – field (R – winter rape, P – spring wheat, K – maize, B – sugar beet); * – species occurring in I class of constancy with a little cover

2.2. Ciąg komunikacyjny w okolicach budynków Poczty Polskiej – Oporów

W strefie I (10-letni odłóg) stwierdzono występowanie 35 gatunków, w tym 5 taksonów zaliczanych do jednoliściennych oraz 29 gatunków zaliczanych do dwuliściennych oraz *Equisetum arvense* (tab. 2). W obrębie gatunków jednoliściennych przeważały taksony wieloletnie. Największą stałością i pokryciem wśród tych gatunków charakteryzowały się *Calamagrostis epigejos* i *Elymus repens*. Również wśród gatunków dwuliściennych zdecydowaną przewagę osiągnęły taksony wieloletnie wśród których najwyższy współczynnik pokrycia i stałości uzyskały: *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* i *Erigeron acris*.

W strefie II (pole z kukurydzą) stwierdzono występowanie łącznie 27 gatunków a wśród nich 2 taksonów jednoliściennych rocznych, 14 gatunków dwuliściennych rocznych, 9 wieloletnich oraz *Equisetum arvense* (tab. 2). Nie stwierdzono natomiast występowania gatunków jednoliściennych wieloletnich. Największą stałość i współczynnik pokrycia wśród gatunków jednoliściennych

Tabela 2. Stałość (S) oraz współczynnik pokrycia (D) różnych gatunków wzdłuż ciągu komunikacyjnego w okolicach budynków Poczty Polskiej – Oporów
Tab. 2. Constancy (S) and coverage coefficient (D) of along the transport route in the vicinity of the buildings of the Polish Post – Oporów

Gatunki/ Species	Strefy/ Zones			
	I		II	
Jednoliścienne roczne/ Monocotyledonous weeds (annual)	S	D	S	D
<i>Apera spica-venti</i>	-	-	*	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	-	-	IV	1750
<i>Poa annua</i>	II	31	-	-
<i>Setaria viridis</i>	-	-	IV	456
Jednoliścienne wieloletnie/ Monocotyledonous weeds (perennial)				
<i>Calamagrostis epigejos</i>	IV	1450	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	*		-	-
<i>Elymus repens</i>	IV	1225	-	-
<i>Poa pratensis</i>	II	25	-	-
Dwuliścienne roczne/ Broadleaves weeds (annual)				
<i>Anthemis arvensis</i>	-	-	II	78
<i>Amaranthus retroflexus</i>	-	-	II	81
<i>Brassica napus</i>	-	-	II	35
<i>Chenopodium album</i>	-	-	II	91
<i>Erodium cicutarium</i>	II	65	II	35
<i>Fallopia convolvulus</i>	-	-	II	55
<i>Geranium pusillum</i>	II	51	-	-

<i>Lapsana communis</i>	II	45	-	-
<i>Matricaria maritima</i> ssp. <i>inodora</i>	-	-	II	48
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	II	35
<i>Polygonum persicaria</i>	-	-	II	35
<i>Polygonum aviculare</i>	-	-	II	48
<i>Sinapis arvensis</i>	-	-	II	35
<i>Veronica persica</i>	-	-	II	45
<i>Veronica hederifolia</i>	-	-	II	25
<i>Vicia villosa</i>	II	31	-	-
<i>Vicia hirsuta</i>	II	31	-	-
<i>Viola tricolor</i>	-	-	II	79
Dwuliścienne wieloletnie/ Broadleaves weeds (perennial)				
<i>Achillea millefolium</i>	II	78	-	-
<i>Artemisia vulgaris</i>		*		*
<i>Carduus acanthoides</i>	II	35	-	-
<i>Carduus crispus</i>	II	35	-	-
<i>Cirsium arvense</i>	II	35	II	45
<i>Daucus carota</i>	II	35	-	-
<i>Erigeron acer</i>	III	355	-	-
<i>Erigeron canadensis</i>	II	78	II	45
<i>Epilobium montanum</i>	II	62	-	-
<i>Galium mollugo</i>		*	-	-
<i>Glechoma hederacea</i>	-	-	II	78
<i>Hypericum perforatum</i>	II	45	-	-
<i>Malva neglecta</i>	II	31	-	-
<i>Urtica dioica</i>	II	25	-	-
<i>Plantago media</i>	-	-	III	257
<i>Plantago major</i>	II	51	II	45
<i>Plantago lanceolata</i>	II	62	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	II	51	-	-
<i>Potentilla anserina</i>	II	45	-	-
<i>Rumex crispus</i>	II	31	-	-
<i>Solidago gigantea</i>	IV	4375		*
<i>Solidago canadensis</i>	IV	1425		*
<i>Sonchus arvensis</i>	II	31	-	-
<i>Symphytum officinale</i>	II	31	-	-
<i>Taraxacum officinale</i>	II	51		*
<i>Tanacetum vulgare</i>	II	62	-	-
Inne/ Others				
<i>Equisetum arvense</i>	II	25	II	35

Objaśnienia: S – stałość, D – współczynnik pokrycia; Strefy: I – obszar wzdłuż ciągu komunikacyjnego w okolicach budynku Poczty Polskiej (odłóg 10 lat); II – uprawa kukurydzy; * – gatunek wystąpił w I klasie stałości z niewielkim pokryciem

Explanations: S – constancy, D – coverage coefficient; Zones: I – area along the transport route in the vicinity of the buildings of the Polish Post (fallow 10 year); II – maize; * – species occurring in I class of constancy with a little cover

uzyskały: *Echinochloa crus-galli* i *Setaria viridis*, natomiast wśród gatunków dwuliściennych rocznych *Chenopodium album* i *Amaranthus retroflexus* a w obrębie gatunków wieloletnich: *Plantago media*.

3. Dyskusja

Zdaniem Kornasia (1981) rezultatem oddziaływania człowieka na florę są zmiany jej składu, w wyniku których jedne gatunki się rozprzestrzeniają, natomiast inne zanikają. W zależności od wypadkowej obu tych procesów, różnorodność florystyczna może wzrastać lub maleć. Przykładem takiej działalności człowieka są nowo budowane ciągi komunikacyjne, powstające w strefie zurbanizowanych obszarów rolniczych miast.

Według Ratyńskiej (2011) pobocza stanowią specyficzny typ siedlisk, stanowiący pewnego rodzaju mozaikę, która sprzyja bogactwu florystycznemu na obrzeżach dróg. Potwierdzeniem tej tezy są badania własne, w których autorzy wykazali, że wzdłuż nowo budowanych szlaków komunikacyjnych występuje duże bogactwo, zarówno gatunków jednoliściennych jak i dwuliściennych. Jednak w najbliższym sąsiedztwie nowo wybudowanej drogi przeważają taksony, stanowiące trwałe składniki poboczy szlaków komunikacyjnych, które bardzo dobrze znoszą warunki jakie w tej strefie występują (silne nasłonecznienie, zasolenie i częste koszenie). Również inni autorzy podkreślają istotny wpływ szlaków komunikacyjnych na różnorodność szaty roślinnej. Często mówi się o tzw. korytarzach ekologicznych umożliwiającym przemieszczanie się zarówno gatunków rodzimych jak i antropofitów (Harrington 1991; Ratyńska 2003).

Duże bogactwo gatunkowe, przy jednoczesnym wyrównanym współczynniku pokrycia gatunków wzdłuż szlaków komunikacyjnych, tłumaczyć można tym, że hałdy ziemi składowane na poboczu podczas prac budowlanych, zawierają diaspory, które w sprzyjających warunkach (mechaniczne przemieszczenie) przyczyniają się do masowego pojawu wielu gatunków. To właśnie diaspory zmagazynowane w glebowym banku nasion determinują liczbę taksonów występujących w danym siedlisku (Bochenek 2000).

Zdaniem Kornasia (1981) we wczesnym etapie synantropizacji szaty roślinnej zaznacza się wyraźny wzrost różnorodności florystycznej. Proces ten trwa do momentu osiągnięcia maksimum różnorodności, jednak w perspektywie kolejnych kilku czy kilkunastu lat następuje zdecydowany spadek różnorodności. Potwierdzeniem tej tezy są wyniki badań z terenów nieużytkowanych rolniczo (odłogów), które znajdowały się bardzo blisko nowo wybudowanych szlaków komunikacyjnych. Na tak zwanych „młodych” odłogach, w 1 i 2 roku odłogowania, gatunkami dominującymi są zazwyczaj taksony, które były związane z wcześniejszym użytkowaniem pola (typowo segetalne, rzadziej ruderalne). Zdaniem Roli i in. (2011) w zbiorowiskach takich najbardziej stabilną grupę

stanowią chwasty jednoliścienne: *Apera spica-venti* i *Elymus repens*, a wśród prosoyatych *Echinochloa crus-galli*. Na terenie objętym badaniami, na 3-letnim odłogu, wśród wszystkich stwierdzonych gatunków, największy współczynnik pokrycia uzyskał *Elymus repens*. Zdaniem Kozłowskiego i Zielewicza (2007) gatunek ten potrafi w ciągu 2–3 lat opanować całą powierzchnię odłogowaną. Stąd tak wysoki współczynnik pokrycia przez ten gatunek na badanym odłogu. Dopiero w kolejnych latach odłogowania dominującymi gatunkami stają się taksony ruderalne roczne i wieloletnie, które w wyniku naturalnej sukcesji wypierają typowe gatunki segetalne (Rola 1995; Rola i Rola 2000). Na badanym terenie na powierzchni odłogowanej przez 10 lat, która znajdowała się wzdłuż szlaku komunikacyjnego, stwierdzono, że największą stałością i pokryciem wśród gatunków jednoliściennych wieloletnich charakteryzowały się *Calamagrostis epigejos* i *Elymus repens*. Natomiast wśród gatunków dwuliściennych zdecydowaną przewagę osiągnęły taksony wieloletnie wśród których najwyższą stałość i współczynnik pokrycia uzyskały: *Solidago gigantea*, *Solidago canadensis* i *Erigeron acris*. Zdaniem Węgrzynek (2011) wraz z odległością od zabudowań wzrasta udział gatunków wieloletnich tj. *Artemisia vulgaris*, *Cirsium arvense*, *Convolvulus arvensis* czy *Elymus repens*, a na odłogach masowo występuje *Solidago canadensis*. Również Rola i Rola (2010) w swoich badaniach zauważyli, że niezależnie od siedliska, *Solidago* sp. często tworzy zwarte łany, widoczne z dużych odległości, jako wizualny wskaźnik wieloletnich odłogów. Z obserwacji tych autorów wynika, że najczęściej znaczne pokrycie osiąga *Solidago* sp. po 5–10 latach odłogowania pola, a w zdominowanej przez ten gatunek fitocenozie wyraźnie zaznaczają swoją obecność takie gatunki jak: *Elymus repens*, *Calamagrostis epigejos*, *Apera spica-venti*, *Achillea millefolium*, *Epilobium montanum*, *Erigeron canadensis*, *Erigeron acris* i *Tanacetum vulgare*.

4. Podsumowanie

- Pobocza szlaków komunikacyjnych, pełnią istotną rolę w rozprzestrzenianiu się roślin synantropijnych. Są one skutkiem przekształceń antropogenicznych, które powodują na tych terenach spontaniczne procesy sukcesji (np. hałdy ziemi na poboczach dróg). Paradoksalnie w krótkim okresie czasu sprzyjać temu zjawisku może urbanizacja terenów rolniczych czy też budowa szlaków komunikacyjnych w obrębie miasta.
- Tereny pozostawione bez uprawy (odłogi) oraz pola uprawne mogą pełnić istotną rolę w procesie zachowania szeroko pojętej różnorodności roślinnej w obrębie terenów zurbanizowanych.
- Prawdopodobnie, w dłuższej perspektywie czasu, zmiany w szacie roślinnej wynikające z dalszego procesu urbanizacji i tworzenia nowych szlaków

komunikacyjnych w obrębie zurbanizowanych obszarów rolniczych, mogą prowadzić do fragmentacji zbiorowisk roślinnych oraz zmiany w samej strukturze krajobrazu miasta.

- Diaspory zgromadzone w glebie, w tzw. glebowym banku nasion, przez długi okres czasu zachowują żywotność i w sprzyjających warunkach mogą przyczynić się do odtworzenia szaty roślinnej, charakterystycznej dla danego siedliska.

Literatura

- ANIOL-KWIATKOWSKA J. 2008. Zbiorowiska segetalne miasta Wrocławia. – *Acta Bot. Siles.* **3**: 5–26.
- ALDRICH R.J. 1997. Ekologia Chwastów w Roślinach Uprawnych. Podstawy Zwalczenia Chwastów. – Wyd. Towarzystwo Chemii i Inżynierii Ekologicznej, Opole, 461 ss.
- BOCHENEK A. 1998. Ekofizjologiczne uwarunkowania dynamiki glebowego banku nasion chwastów. – *Post. Nauk. Rol.* **6**(276): 83–100.
- BOCHENEK A. 2000. Wpływ czynników biotycznych i zabiegów uprawowych na glebowy bank nasion chwastów. – *Post. Nauk. Rol.* **2**(284): 19–29.
- BUDNER W.W. 2008. Procesy metropolizacji i rozwoju metropolii w Polsce. – *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* **7**(1): 5–16.
- HARRINGTON J.A. 1991. Survey of landscape use of native vegetation on Midwest highway rights of way. *Transport. – Res. Rec.* **1326**: 19–30.
- HEŁDAK M. 2010. Rozwój przestrzenny zabudowy w strefie dużych miast. – *Acta Sci. Pol. Administratio Locorum* **9**(1): 37–46.
- JAŁOWIECKI B. 1999. *Metropolie*. – Wyd. WSiFZ, Białystok, 54 ss.
- JACKOWIAK B. 1998. Struktura przestrzenna flory dużego miasta. Studium metodyczno-problemowe. – *Prace Zakładu Taksonomii Roślin Uniw. Adama Mickiewicza w Poznaniu* **8**, Poznań, 227 ss.
- KORNAŚ J. 1981. Oddziaływanie człowieka na florę; mechanizmy i konsekwencje. – *Wiad. Bot.* **25**(3): 165–182.
- KOZŁOWSKI S., ZIELEWICZ W. 2007. Problem z perzem. – *Farmer* **24**: 36–37.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. – W: Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 442 ss.
- PAWŁOWSKI B. 1977. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. – W: SZAFAER W., ZARZYCKI K. (red.), *Szata roślinna Polski*. T. 1. – PWN, Warszawa, 237–269.
- RATYŃSKA H. 203. Pokrywa roślinna przydroży, funkcje, różnorodność i przyrodnicze zagospodarowanie. – *Tow. Ekologiczno-Kulturalne, Bobolice, Biul.* **4**: 37–48.
- RATYŃSKA H. 2011. Szata roślinna towarzysząca szlakom komunikacyjnym. – *Ekologia i Technika* **19**(3A): 5–15.

- ROLA J. 1995. Ekologiczno-gospodarcze skutki ugorów i odłogów w Polsce. – Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. **418**: 37–44.
- ROLA J., ROLA H. 2000. Problem odłogów na gruntach porolnych i perspektywy ich racjonalnego zagospodarowania. – Pam. Puł. **120**: 361–367.
- ROLA J., ROLA H., BADOWSKI M. 2000. Zbiorowiska segetalne na polach gospodarstw ekologicznych i tradycyjnych Dolnego Śląska. – Pam. Puł. **122**: 21–30.
- ROLA H., DOMARADZKI K., ROLA J. 2003. Skład florystyczny zbiorowisk chwastów pól uprawnych na różnych kompleksach glebowych w rejonie Wrocławia jako bioindykator właściwości siedlisk. – W: Rośliny segetalne. Bioindykacja - Chorologia - Zmienność. –Wyd. PAP, Słupsk, s. 79–90.
- ROLA J. SEKUTOWSKI T., BADOWSKI M. 2006. Wpływ sposobu użytkowania gruntów rolnych na zbiorowiska segetalne. – Pam. Puł. **143**: 134–144.
- ROLA J. ROLA H. 2010. *Solidago* spp. bio wskaźnikiem występowania odłogów na gruntach rolnych. – Fragm. Agron. **27**(3): 122–131.
- ROLA J. SEKUTOWSKI T., ROLA H. 2011. Urbanizacja obszarów rolniczych a bioróżnorodność zbiorowisk segetalnych. – Ekologia i Technika **19**(3A): 22–29.
- SEKUTOWSKI T., ROLA H. 2009. Glebowy bank nasion jako niewyczerpalne źródło diaspor chwastów. – W: HARASIM A. (red.), Produkcyjne i środowiskowe aspekty współczesnych metod nawożenia i regulacji zachwaszczenia. – Wyd. IUNG-PIB Puławy, **18**: 137–150.
- SIENKIEWICZ J. 2010. Koncepcje bioróżnorodności - ich wymiary i miary w świetle literatury. – Ochr. Środ. i Zasob. Natur. **45**: 7–29.
- STUPNICKA-RODZYNKIEWICZ E., STĘPNIK K., LEPIARCZYK A. 2004. Wpływ zmianowania, sposobu uprawy roli i herbicydów na bioróżnorodność zbiorowisk chwastów. – Acta Sci. Pol., Agricultura **3**(2): 235–245.
- SZYMANKIEWICZ K., JANKOWSKA D., DERYŁO S. 2003. Wpływ płodozmianu i monokultury oraz sposobu uprawy roli na bioróżnorodność flory zachwaszczającej pszenżyto ozime. – Acta Agroph. **1**(4): 69–76.
- WESOŁOWSKI M., JĘDRUSZCZAK M. 1987. Nasiona chwastów w kompleksach przydatności rolniczej gleb w makroregionach południowo-wschodnim i środkowym Polski. – Ann. UMCS **8**(42): 73–81, Lublin-Polonia.
- WĘGRZYNEK B. 2011. Zbiorowiska chwastów segetalnych na zurbanizowanych terenach Wyżyny Śląskiej. – Ekologia i Technika **19**(3A): 42–48.
- WRZESIEŃ M. 2011. Chwasty pól uprawnych we florze spontanicznej terenów kolejowych środkowo-wschodniej Polski. – Ekologia i Technika **19**(3A): 30–36.

Summary

In Poland, agricultural areas within metropolitan areas like Wrocław are currently undergoing dynamic changes because of suburbanization. Similar processes have long been underway in Western Europe and the United States, but have only recently started in Poland. The process takes place on a few levels, of which the spatial and technical aspect is one of the most important, especially with regard to building new housing estates and roads on cultivated fields and fallow land in urban and suburban areas. Construction often changes nearby habitats, fragments plant communities and alters the structure of the landscape. Some species disappear while new species appear. Spontaneous succession can be observed as a result of these anthropogenic changes. This can be observed, for example, on dirt piles near road construction sites. The newly built roads and the areas adjacent to them act as ecological corridors which facilitate the spread of native and synanthropic species. Fallow fields and some portions of cultivated fields play an important role in maintaining biodiversity along new roads in metropolitan areas.