

Trawy zasiedlające nieużytki przemysłowe na wybranych obiektach Pomorza Zachodniego (doniesienie naukowe)

W. KOWALSKI¹, M. ROGALSKI², A. WIECZOREK², M. BAHONKO², M. TRZASKOŚ³

¹*Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody*, ³*Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Szczecinie*, ²*Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Szczeciński*

Grasses occupying industrial and post-exploitation waste land on selected objects of Western Pomerania (research note)

Abstract. In the paper is presented a list of species occupying spontaneously furnace cinder and slag waste sites as well as phosphogypsum dumps and gravel heaps in the vicinity of Szczecin. On these objects 43 grass species have been found. The scantiest grass flora, i.e. 24 species, occurred on cinder waste sites whereas it was represented most abundantly on gravel heaps – by 38 taxa. Native species composed 74% of total grass number, archeophytes 21% and cenophytes 7%. Differences were found in particular biotopes in the percentage participation of geographic-historic groups, for instance the participation of native species on cinder waste sites exceeded 80%, while reaching about 70% on gravel heaps. Among grass species occurring there, perennial plants (47%), strongly expansive and expansive (40%), mezophilous as well as luciphilous and heliophilous ones were predominant.

Keywords: grasses, post-industrial sites, post-exploitation sites, spontaneous flora

1. Wstęp

Ważnym problemem dla ochrony środowiska w Polsce, staje się rekultywacja i zagospodarowywanie terenów zdegradowanych oraz podatnych na dewastację. Zabiegi te, powinny zmierzać do nadania, bądź przywrócenia, tzw. terenom trudnym (grunty zdegradowane lub zdewastowane) wartości użytkowych lub przyrodniczych. Najczęściej jest to kierunek rolniczy lub leśny, rzadziej przeznaczają się tereny rekultywowane do ogólnego użytkowania przyrodniczego (PATRZĄLEK, 2000). Według danych Głównego Urzędu Statystycznego w Warszawie do 31 grudnia 2003 roku grunty zdegradowane i zdewastowane, wymagające rekultywacji stanowiły 70,7 tys. ha powierzchni naszego kraju. Rejestr ten nie objął nieużytków, których powierzchnia od roku 2000 utrzymuje się wciąż na wysokim poziomie, bo 0,5 mln ha. Łącznie, tereny trudne i nieużytki to około 2% całkowitej powierzchni Polski. Należy nadmienić, że najwięcej nieużytków znajduje się na obszarze województwa zachodniopomorskiego, tj. 78,2 tys. ha. Jeśli chodzi o obszary trudne, to zajmowały one do końca 2003 roku 3,2 tys. ha powierzchni Pomorza Zachodniego. Na terenie województwa zachodniopomorskiego do takich trudnych obszarów należą między innymi: składowiska popiołów i żużli z Elektrowni „Dolna Odra”, zwałowiska fosfogipsów z Zakładów Chemicznych „Police” oraz wyrobiska poeksploatacyjne zwirowni. Część z nich pozostawiona bez zagospodarowania to nieużytki, na których za-

chodzi osiedlanie się roślinności. Wśród roślin pionierskich, zasiedlających tereny trudne dominują gatunki traw.

Celem niniejszych badań było określenie zdolności traw do opanowywania nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych na wybranych obiektach Pomorza Zachodniego. Przedstawione w pracy wyniki, dotyczą pierwszego etapu wieloletnich badań i dlatego ograniczają się do zinventaryzowania taksonów traw.

2. Materiał i metody

Badania były prowadzone w latach 1999-2002 na wybranych obiektach nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych województwa zachodniopomorskiego, tj. składowiskach popiołów i żużli z Elektrowni „Dolna Odra”, zwałowiskach fosfogipsów z Zakładów Chemicznych „Police” oraz wyrobiskach poeksploatacyjnych żwirowni. Na tych nie-rekultywowanych i niezagospodarowanych terenach dokonano aktualnego spisu roślinności wkraczającej. Każdego roku, na poszczególnych obiektach, prace terenowe, wykonywano w okresie wiosennym i letnim. Stanowiska, na których przeprowadzano spis florystyczny, zostały szczegółowo określone przy pomocy systemu GPS. Analizowano na nich liczebność i częstość występowania gatunków traw. Jednocześnie gatunki, które zostały wyróżnione na tych obszarach zostały poddane charakterystyce ekologicznej w oparciu o ogólnie przyjęte zasady (ELLENBERG i wsp., 1992; ROSTAŃSKI, 2000; SUDNIK-WÓJCIKOWSKA & KOŹNIEWSKA, 1988; ZARZYCKI, 1984). Rośliny scharakteryzowano w odniesieniu do takich czynników ekologicznych, jak: światło, wilgotność, wymagania troficzne, stosując odpowiednie wskaźniki. Jednocześnie poszczególne gatunki traw zostały poddane klasyfikacji form życiowych Runkiaera oraz klasyfikacji socjologiczno-ekologicznej, a dodatkowo określono udział poszczególnych grup geograficzno-historycznych i ekspansywność gatunków. Należy zaznaczyć, że nazewnictwo botaniczne zastosowano za MIRKIEM i wsp. (1995).

3. Wyniki i dyskusja

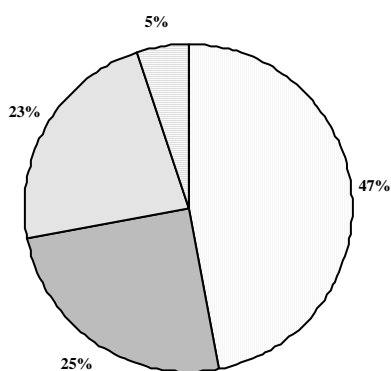
3.1. Analiza składu gatunkowego

Przeprowadzona analiza florystyczna gatunków traw zasiedlających składowiska popiołów paleniskowych i żużli, hałd fosfogipsów oraz żwirowisk w okolicach Szczecina, wykazała obecność 43 taksonów traw (tab. 1). Najuboższa flora traw, tj. 24 gatunki, występowała na składowiskach popiołów i żużli pochodzących z Elektrowni „Dolna Odra”, a najliczniej rodzina ta była reprezentowana na żwirowiskach, bo przez 38 taksonów. Na hałdach fosfogipsów z Zakładów Chemicznych „Police” odnotowano zaś 28 gatunków należących do rodziny *Poaceae*. Należy nadmienić, że gatunkiem, który dominował liczebnie na wszystkich stanowiskach, w obrębie terenów badań, był *Calamagrostis epigejos*. Wśród gatunków najpospolitszych, należy wymienić: *Agropyron repens*, *Dactylis glomerata*, *Deschampsia caespitosa*, *Festuca rubra*, *Poa annua*, *Poa trivialis*, *Poa pratensis* i *Phragmites australis*. Dotychczasowe badania i analizy florystyczne, przeprowadzane m. in. przez TRZASKOŚ (1992), na wybranych stanowiskach nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych województwa zachodniopomorskiego, potwierdzają występowanie wymienionych wyżej gatunków traw. Trawy, obok nielicznych drzew i krzewów

oraz gatunków roślin naczyniowych, tworzą dosyć liczne populacje, spontanicznie zasiedlające nieużytki. Wynika to z faktu, jak podkreśla CHUDY (1985), że rośliny nie napotykając naturalnego przeciwdziałania biologicznego, mogą powiększać swoje populacje, nawet na obszarach trudnych. Trawy jako grupa roślin korzeniąca się płytko, bo do około 20 cm, znajdują na tych terenach dogodne warunki rozwoju a tworząc płyty zwartej darni utrudniają, a nawet uniemożliwiają sukcesje roślinności drzewiastej (TRZASKOŚ, 1992).

3.2. Charakterystyka ekologiczna traw

Poszczególne gatunki traw zasiedlające nieużytki przemysłowe i poeksploatacyjne okolic Szczecina poddano, m. in. klasyfikacji form życiowych Runkiaera oraz klasyfikacji geograficzno-historycznej. I tak, wśród występujących gatunków traw 47% stanowiły hemikryptofity, czyli rośliny trwałe – wieloletnie, zaś około 23% rośliny jednoroczne, zimujące w postaci nasion, tzw. terofity (ryc. 1.). Dla porównania geofity, tj. rośliny trwałe kłączowe lub cebulowe stanowiły tylko 5%.



Ryc.1. Procentowy udział grup form życiowych we florze traw 47% - hemikryptofity; 25% - inne; 23% - terofity; 5% - geofity)

Fig.1. Percentage of the life form groups of grasses flora (47% - hemicryptophytes; 25% - other; 23% - terophytes; 5% - geophytes)

W ogólnej liczbie traw, gatunki rodzime stanowiły 74%, 21% archeofity, czyli tzw. „starzy przybysze”, podczas gdy kenofity tylko 7%. Do grupy kenofitów należą, tzw. „nowi przybysze” i w przeciwieństwie do archeofitów sprowadzonych do Polski do XV wieku, zostały one włączone do flory krajowej na drodze zawleczenia z kontynentu amerykańskiego i Azji, po XV wieku (ROSTAŃSKI, 2000). Należy nadmienić, że na poszczególnych siedliskach stwierdzono różnice w procentowym udziale grup geograficzno-historycznych. Wśród występujących gatunków traw dominowały rośliny trwałe. Dla przykładu udział gatunków rodzimych na popiołach przekraczał 80%, zaś na zwirowiskach osiągał około 70%.

W trakcie badań, gatunki traw zostały poddane także klasyfikacji socjologiczno-ekologicznej. Wykazała ona zróżnicowanie mikrosiedliskowe w obrębie analizowanych obiektów nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych Pomorza Zachodniego.

Tabela 1. Częstość występowania gatunków traw w siedliskach poprzemysłowych i poeksploatacyjnych

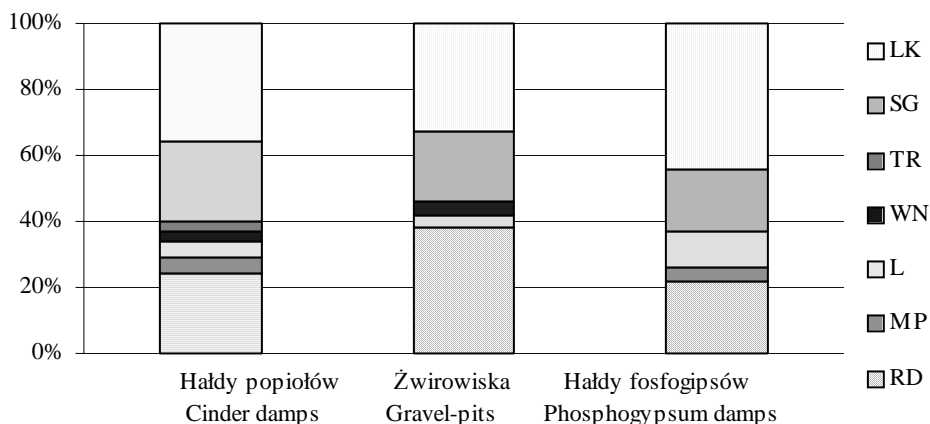
Table 1. Frequency of grass species in post-industrial and post-operational sites

Gatunek Species	Częstość występowania Frequency			Liczebność na stanowisku Numerically on site		
	Ż	P	F	Ż	P	F
<i>Agropyron repens</i>	3	3	4	3	2	4
<i>Agrostis canina</i>	2	-	-	2	-	-
<i>Agrostis capillaris</i>	2	-	1	2	-	-
<i>Agrostis gigantea</i>	1	1	+	1	1	+
<i>Agrostis stolonifera</i>	3	3	-	2	2	-
<i>Anthoxanthum aristatum</i>	+	-	2	+	-	1
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	1	-	3	1	-	1
<i>Apera spica-venti</i>	2	2	-	1	1	-
<i>Arrhenatherum elatius</i>	2	-	-	1	-	-
<i>Avena fatua</i>	+	-	-	1	-	-
<i>Avenula pubescens</i>	+	-	-	1	-	-
<i>Brachypodium silvaticum</i>	+	+	-	+	+	-
<i>Bromus arvensis</i>	1	-	-	1	-	-
<i>Bromus hordeaceus</i>	2	2	1	1	1	+
<i>Bromus inermis</i>	1	1	+	1	1	+
<i>Bromus sterilis</i>	1	1	+	1	1	+
<i>Bromus tectorum</i>	2	1	1	2	1	+
<i>Calamagrostis canescens</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Calamagrostis epigejos</i>	4	4	5	3	3	3
<i>Corynephorus canescens</i>	1	-	2	1	-	1
<i>Dactylis glomerata</i>	3	2	4	2	2	2
<i>Deschampsia caespitosa</i>	2	2	3	2	2	2
<i>Echinochloa crus-galli</i>	1	-	+	1	-	+
<i>Festuca arundinacea</i>	1	1	+	1	1	+
<i>Festuca ovina</i>	3	2	2	2	1	2
<i>Festuca rubra</i>	2	2	3	2	3	2
<i>Holcus lanatus</i>	3	-	3	1	-	2
<i>Holcus mollis</i>	2	-	-	1	-	-
<i>Hordeum jubatum</i>	1	-	-	1	-	-
<i>Hordeum murinum</i>	+	-	-	1	-	-
<i>Lolium multiflorum</i>	-	1	2	-	1	2
<i>Lolium perenne</i>	2	3	1	2	2	+
<i>Phalaris arundinacea</i>	-	-	+	-	-	+
<i>Phleum phleoides</i>	+	-	-	+	-	-
<i>Phleum pratense</i>	2	-	3	2	-	2
<i>Phragmites australis</i>	1	2	2	1	1	1
<i>Poa annua</i>	3	3	3	2	2	1
<i>Poa compressa</i>	4	3	-	2	2	-
<i>Poa palustris</i>	-	-	1	-	-	1
<i>Poa pratensis</i>	3	3	4	2	3	2
<i>Poa trivialis</i>	1	2	1	1	1	1
<i>Puccinellia distans</i>	-	2	-	-	1	-
<i>Setaria viridis</i>	1	1	-	1	1	-
Razem - Total	38	24	28	38	24	28

Objaśnienia skrótów w tabeli – Explanation of abbreviations in Table: Ż – Żwirowiska – Gravel-pits; P – Hałdy popiołów – Cinder damps; F – Hałdy fosfogipsów - Phosphogypsum damps

Największy udział, bo 34% wykazała grupa gatunków traw łąkowych, odgrywająca istotną rolę w spontanicznym zasiedlaniu nowych terenów, zwłaszcza trudnych. Znaczny

procent stanowiły również gatunki związane z siedliskami ruderalnymi i segetalnymi, tj. 24%. Wiąże się to bezpośrednio z dużym stopniem przekształcenia i degradacji terenów otaczających badane obiekty. Różnice w procentowym udziale grup socjologiczno-ekologicznych na poszczególnych siedliskach przedstawia rycina 2.



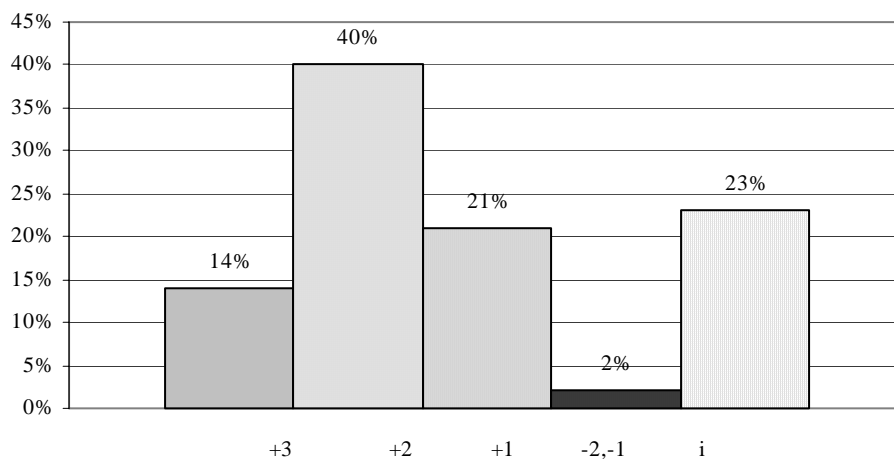
Ryc.2. Udział procentowy wyróżnionych grup ekologiczno-siedliskowych we florze traw (LK – gatunki łąkowe; SG – gatunki segetalne; TR – gatunki torfowiskowe; WN – gatunki nadwodne i bagienne; L – gatunki lasów liściastych; MP – gatunki muraw piaszczystych; RD – gatunki ruderalne)

Fig.2. Percentage of ecological groups of grass species in flora (LK – meadow species; SG – segetal species; TR – moor species; WN – swamp species; L – deciduous woodland species; MP – sandy grassland species; RD – ruderal species)

Analiza składu gatunkowego na hałdach popiołów, żwirowiskach i hałdach fosfogipsów wykazała przewagę gatunków ekspansywnych, o wskaźniku ekspansywności wynoszącym +2 (ryc.3). Świadczy to o inicjalnym charakterze tych siedlisk. W ogólnej liczbie traw, gatunki ekspansywne stanowiły 40%, podczas gdy gatunki ustępujące tylko 2%. Dodatkowo zauważono, że gatunki ustępujące o wskaźniku ekspansywności równym -2, -1 występowały jedynie na hałdach fosfogipsów, zaś nie odnotowano ich na pozostałych nieużytkach.

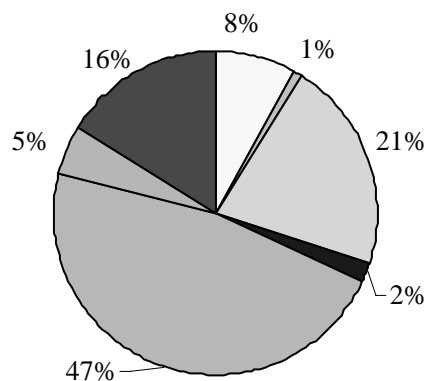
W analizowanych siedliskach przeważały trawy światłożądne i światłolubne o wskaźniku świetlnym równym 8 i 7 (ryc. 4). Charakterystyka, względem takich czynników jak wilgotność i zapotrzebowanie pokarmowe, wykazała przewagę gatunków traw mezofilnych oraz szerokie spektrum wymagań troficznych.

We florze traw, analizowanych obiektów nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych Pomorza Zachodniego, znajdowały się zarówno gatunki wymagające siedlisk żyznych, jak i takie, które pomyślnie rozwijają się w siedliskach mezotroficznych oraz ubogich, oligotroficznych.



Ryc.3. Procentowy udział gatunków traw ze względu na stopień ich ekspansywności (+3 – gatunki silnie ekspansywne; +2 – gatunki ekspansywne; +1 – gatunki umiarkowanie ekspansywne; -2, -1 – gatunki ustępujące; i – inne)

Fig.3. Percentage of grass species depending on expansivity indicator (+3 – most expansive species; +2 – expansive species; +1 – low expansive species; -2, -1 – defensive species, i – other)



Ryc.4. Udział procentowy gatunków traw ze względu na wskaźnik świetlny (8% - wartość wskaźnika świetlnego 9; 1% - 5; 21% - 8; 2% - 3 i 4; 47% - 7; 5% - inne – brak określonych wartości wskaźnika; 16% - 6)

Fig.4. Percentage of grass species depending on light indicator (8% - values of light indicator 9; 1% - 5; 21% - 8; 2% - 3 and 4; 47% - 7; 5% - other – plants without value of the light indicator; 16% - 6)

4. Wnioski

- Na analizowanych obiektach nieużytków przemysłowych i poeksploatacyjnych Pomorza Zachodniego przeważały gatunki traw rodzimych, trwałych, silnie ekspansywnych i ekspansywnych, mezofilnych, o dużym zapotrzebowaniu na światło i szerokim spektrum pokarmowym.
- Gatunkiem najliczniejszym na wszystkich stanowiskach, w obrębie terenów badań był *Calamagrostis epigejos*.
- Na poszczególnych siedliskach stwierdzono różnice w procentowym udziale grup geograficzno-historycznych oraz zróżnicowanie mikrosiedliskowe w obrębie analizowanych obiektów.
- Skład flory spontanicznie zasiedlającej nieużytki przemysłowe i poeksploatacyjne potwierdził inicjalny charakter tych siedlisk i wczesne stadia sukcesji.

Literatura

- BALCERKIEWICZ S. & G. PAWLAK, 1990. Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. *Badania Fizjograficzne nad Polską Zachodnią*, 40, 57-106.
- CABAŁA S. & B. SYPIEŃ, 1987. Rozwój szaty roślinnej na wybranych zwałowiskach kopalń węgla kamiennego GOP. *Archiwum Ochrony Środowiska*, 3-4, 169-184.
- CHUDY B.B., 1985. Zmiany w geokompleksie okolic Włocławka wywołane uprzemysłowieniem. Warszawa.
- ELLENBERG H., WEBER H. E., DULL R., WERNER W. & D. PAULISSEN, 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Botanica*, Göttingen, 18, 1-258.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A. & M. ZAJĄC, 1995. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. *Vascular plants of Poland a checklist. Polish Botanical Studies, Guidebook Series*, 15, 1-303.
- PATRZAŁEK A., 2000. Trawy w procesie rekultywacji terenów zdegradowanych i zdewastowanych. *Wieś Jutra*, 4, 21, 33-35.
- ROSIK-DYLEWSKA C. & J. DULEWSKI, 1989. Możliwości rekultywacji biologicznej składowisk odpadów z Elektrowni – przegląd literatury. *Przegląd Naukowy Literatury Rolniczej i Leśnej*, 35, 2, 218-226.
- ROSTAŃSKI A., 1997. Flora spontaniczna hałd Górnego Śląska. *Archiwum Ochrony Środowiska*, 23, 3-4, 159-165.
- ROSTAŃSKI A., 2000. Trawy spontanicznie zasiedlające nieużytki poprzemysłowe w aglomeracji katowickiej. *Łąkarstwo w Polsce*, 3, 141-150.
- SUDNIK-WÓJCIKOWSKA B. & B. KOŹNIEWSKA, 1988. Słownik z zakresu synantropizacji szaty roślinnej. Uniwersytet Warszawski, Warszawa.
- TRZASKOŚ M., 1992. Sukcesja roślinności i jej zdrowotność na składowiskach fosfogipsu Zakładów Chemicznych „Police”. *Akademia Rolnicza w Szczecinie, Szczecin*, 27-45.
- ZARZYCKI K., 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki PAN, Kraków.
- OCHRONA ŚRODOWISKA, 2004. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny, Warszawa.

Grasses occupying postindustrial and postexploitation waste land on selected objects of Western Pomerania (research note)W. KOWALSKI¹, M. ROGALSKI², A. WIECZOREK², M. BAHONKO², M. TRZASKOŚ³

¹*Department of Botany and Natural Preservation,* ³*Department of Grassland Sciences,*
Agricultural University of Szczecin, ²*Department of Ecology and Preservation of the*
Environment, University of Szczecin

Summary

According to Central Statistical Office in Warsaw, as many as 78.2 thousand hectares of waste land have been found in Western Pomeranian Province until 12 December 2003. Some of them are industrial and post-exploitation waste land, where vegetation succession takes place spontaneously. Grass species are predominant among pioneer plants occupying such areas. The study was aimed at determining the role of grass species in spontaneous seizure of industrial and post-exploitation waste land on selected objects of Western Pomerania, i.e. "Dolna Odra" Power Plant cinder and slag waste sites, "Police" Chemical Plant phosphogypsum dumps and post-exploitation gravel-pit workings. It was based on the analysis of grass species occurrence and number as well as on ecological characteristics according to generally accepted principles (ELLENBERG et al., 1992; ROSTAŃSKI, 2000; SUDNIK-WÓJCIKOWSKA & KOŹNIEWSKA 1988; ZARZYCKI, 1984). Within the areas under investigation 43 grass species were found. The scantiest grass flora, i.e. 24 species, occurred on cinder waste sites whereas it was represented most abundantly on gravel heaps – by 38 taxa. Native species composed 74% of total grass number, archeophytes 21% and cenophytes 7%. Differences were found in particular biotopes in the percentage participation of geographic-historic groups, for instance the participation of native species on cinder waste sites exceeded 80%, while reaching about 70% on gravel heaps. Among grass species occurring there, perennial plants (47%), strongly expansive and expansive (40%), mezophilous as well as luciphilous and heliophilous ones were predominant. The composition of grass flora occupying industrial and post-exploitation waste land confirms the initial nature of these biotopes and early succession stages.

Recenzent – Reviewer: *Anna Patrzalek*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Prof. dr hab. Maciej Rogalski

Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Szczeciński

ul. Wąska 13, 71-415 Szczecin

tel. (091) 444-16-84, e-mail: rogma@univ.szczecin.pl