

WPLYW SKŁADOWISKA ODPADÓW PALENISKOWYCH ELEKTROWNI CEZ SKAWINA SA NA SKŁAD FLORYSTYCZNY ZBIOROWISK ROŚLINNYCH ZASIEDLAJĄCYCH TERENY PRZYLEGŁE

Ryszard Kostuch, Paweł Mundała, Artur Szwalec,
Renata Kędzior

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

Streszczenie. Przedmiotem opracowania są zbiorowiska roślinności trawiastozielnej, które w procesie samoadarnienia wykształciły się na odłogowanych gruntach ornycy, oraz zbiorowiska roślinne różnie użytkowanych użytków zielonych. Na te procesy sukcesyjne nałożyło się oddziaływanie składowiska odpadów paleniskowych Elektrowni CEZ Skawina SA polegające na przewilgoceniu gleb omawianych użytków rolnych. Samo składowisko jak i opisywana zaniedbana rolnicza przestrzeń produkcyjna położone są w starorzeczu Wisły nieopodal Skawiny. W wyniku oceny szaty roślinnej stwierdzono, że wybrany fragment charakteryzował się równoległym do składowiska ułożeniem zbiorowisk roślinnych, w których w miarę oddalania się od składowiska malała ilość roślin higrofilnych.

Słowa kluczowe: składowisko odpadów elektrownianych, przewilgotnienie gleby, zbiorowiska roślinne.

WSTĘP

Produkcja energii elektrycznej z kopalni stałych wiąże się z wytwarzaniem w elektrowniach i elektrociepłowniach różnorodnych odpadów energetycznych, takich jak: popioły lotne, żużle, mieszaniny popiołowo-żużlowe i inne [Plewa i in. 2007]. Odpady te przez dziesiątki lat stanowiły poważny problem środowiskowy, bowiem stopień ich gospodarczego wykorzystania był niezadowalający, a znaczna ich część była lokowana na składowiskach [Galos i Uliasz-Bocheńczyk 2005]. Jak podaje GUS [2015], na skła-

Adres do korespondencji – Corresponding author: prof. dr hab. Ryszard Kostuch, dr inż. Paweł Mundała, dr inż. Artur Szwalec, dr Renata Kędzior, Katedra Ekologii, Klimatologii i Ochrony Powietrza Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, al. Mickiewicza 24/28, 30-059 Kraków; e-mail: rmmunda@cyf-kr.edu.pl.

© Copyright by Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Kraków 2016

dowiskach pozostaje jeszcze 285,9 mln Mg mieszanek popiołowo-żuźlowych z mokrego odprowadzania odpadów paleniskowych. Składowiska odpadów paleniskowych stanowiące jeden z rodzajów osadników przemysłowych stwarzają wiele zagrożeń związanych z ochroną środowiska. Obiekty te niezabezpieczone odpowiednio biologicznie i technicznie wykazują między innymi bardzo dużą podatność na erozję wietrzną i wodną, stając się źródłem zanieczyszczenia terenów przyległych [Żygadło i Woźniak 2009, Franik i Łaptaś 2005, Siuta 2005]. Dość dużo prac naukowych związanych jest z rozwojem i chemizmem różnych gatunków roślin (głównie traw), rosnących na składowiskach odpadów paleniskowych w warunkach zróżnicowanej struktury obsiewu i nawożenia [Dyguś i Madej 2012, Zieliński 2007, Antonkiewicz i Radkowski 2006, Siuta 2005, Kitzczak i in. 2003]. Niewiele badań dotyczy jednak zmian składu florystycznego roślinności występującej na terenach przyległych do składowisk, będących wynikiem ich fizycznego oddziaływania na wody gruntowe. O ile wody opadowe spływające po skarpach składowisk można ująć i odprowadzić rowami opaskowymi, o tyle znacznie trudniej jest tego dokonać z wyciskanymi przez te obiekty wodami gruntowymi, które mogą powodować podtopienia terenów przyległych. Jednym z takich obiektów jest składowisko odpadów paleniskowych Elektrowni CEZ Skawina SA położone w starorzeczu Wisły na pograniczu sołectw Kopanka, Borek Szlachecki i Ochodza. Celem pracy była ocena składu florystycznego zbiorowisk roślinnych, kształtujących się w wyniku oddziaływania składowiska odpadów paleniskowych Elektrowni CEZ Skawina SA na uwilgotnienie gleb.

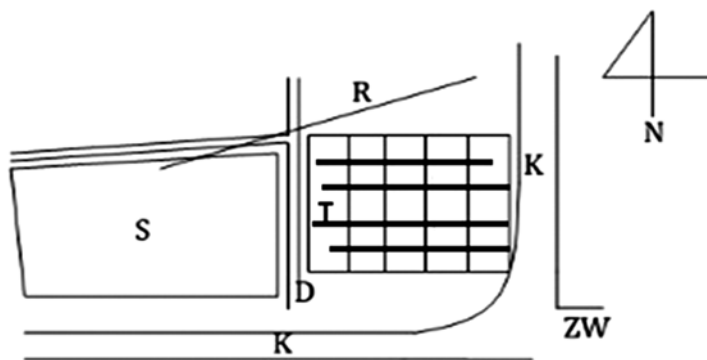
OPIS OBIEKTU BADAŃ

Składowisko, zlokalizowane w jednym z wyrobisk pozostałym po eksploatacji kruszywa naturalnego, eksploatowane jest od 1975 roku. W budowie geologicznej tego terenu pierwszą warstwę stanowią utwory czwartorzędowe reprezentowane przez osady rzeczne (gruboziarniste piaski, pospółki i żwiry, lokalnie przykryte madami rzecznyymi, przewarstwione glinami, glinami pylastymi i mułkami). Utwory trzeciorzędowe wykształcone w postaci nieprzepuszczalnych ilów, ilów pylastych lub glin pylastych ciężkich. Średnie wartości współczynników filtracji wynoszą od $3,4 \cdot 10^{-11}$ – $2,61 \cdot 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$. Dodatkowo nastąpiło znaczne samouszczelnienie dna składowiska wskutek konsolidacji materiału popiołowo-żuźłowego zdeponowanego w trakcie jego eksploatacji. Składowisko ze wszystkimi obiektami towarzyszącymi zajmuje powierzchnię 68 ha. Łączna powierzchnia basenów C-2 i C-3 wynosi 47,3 ha, Pojemność eksploatacyjna składowiska to ok. 6,8 mln m^3 (łącznie z obwałowaniami), pojemność wykorzystana ok. 5 mln m^3 (łącznie z obwałowaniami) [R.O.Ś. Skawina 2012]. Odpady paleniskowe, w postaci mieszaniny popiołowo-żuźłowej, transportowane były z Elektrowni Skawina SA na składowisko transportem hydraulicznym. Aktualnie (jesień 2015) na składowisku zaprzestano deponowania odpadów. Równinne tereny pradoliny Wisły (również i ten obszar, gdzie zlokalizowano składowisko) od wieków użytkowane były prawie w całości rolniczo. Decydowały o tym w dużej mierze występujące tu przydatne do uprawy gleby, jakimi są mady i gleby pseudobielicowe oraz brunatne wytworzone na lessach. O rolniczym wykorzystaniu gleb decydował również korzystny układ warunków klimatycznych: średnia roczna temperatura powietrza (wynosząca prawie 10°C), średnia

roczna suma opadów atmosferycznych (ponad 650 mm) oraz długi (ponad 220 dni) okres wegetacji, sprzyjający uprawie wielu roślin rolniczych, nawet najbardziej wymagających. Na to, że większość gruntów ornych w sąsiedztwie składowiska jest obecnie odłogowana, złożyły się trzy przyczyny, a mianowicie: społeczna, ekonomiczna i hydrotechniczna. Pierwsza jest efektem zmian pokoleniowych w podkrakowskich wsiach, druga wynikiem niskiej opłacalności produkcji rolniczej w małych gospodarstwach, a trzecia następstwem wzrostu uwilgotnienia gleb ornych, szczególnie widocznym po wschodniej stronie składowiska.

METODYKA BADAŃ

Przedmiotem opracowania są zbiorowiska roślinności trawiastozielnej, które w procesie samozadarnienia wykształciły się na odłogowanych gruntach ornych, oraz zbiorowiska roślinne użytków zielonych. Położone na wschód od składowiska odpadów paleniskowych Elektrowni CEZ Skawina SA zajmują obszar ok. 34 ha, graniczą z Kanałem Łęczańskim, zbiornikiem wody dla elektrowni, drogą polną, biegnącą wzdłuż instalacji do hydrotransportu, oraz omawianym składowiskiem (ryc. 1). Dla inwentaryzacji zbiorowisk roślinnych zastosowano metodę marszrutową. Prostopadłe do wschodniego boku składowiska, co ok. 50 m, wyznaczono transekty w kierunku wschód-zachód, o długości od ok. 200 do 700 m. Inwentaryzowano: odłogowane grunty orne, użytki zielone (użytkowane i nieużytkowane) w różnych stadiach sukcesji wtórnej. W każdym wyróżnionym zbiorowisku roślinnym wykonane zostało zdjęcie fitosocjologiczne metodą Brauna-Blanqueta [1964]. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonano pod koniec pierwszej dekady sierpnia 2014 roku.



Ryc. 1. Obszar objęty badaniami: S – składowisko, K – kanał wodny, ZW – zbiornik wody, D – droga technologiczna, R – rurociąg, T – transekt

Fig. 1. Research area: S – landfill, K – water channel, ZW – lake, D – landfill road, R – pipeline, T – transect.

WYNIKI BADAŃ

Przedstawione w tab. 1 zdjęcia fitosocjologiczne wyraźnie wskazują, że wraz z oddalaniem się od składowiska zmienia się skład botaniczny występującej tu roślinności, tworzącej charakterystyczne dla zróżnicowanego uwilgotnienia gleby zbiorowiska roślinne.

Tabela 1. Zestawienie zdjęć fitosocjologicznych reprezentujących zbiorowiska roślinne występujące na badanym terenie p = pokrycie, t = towarzyskość

Table 1. Phytosociological releves representing plant associations growing on investigated area p = covering, t = sociability

Gatunek Species	Numer zdjęcia – Releves number																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	
<i>Achillea millefolium</i>																			+
<i>Agropyron repens</i>											+		4	4-5	+		1	1-2	
<i>Agrostis capillaris</i>											1	2	+						
<i>Agrostis gigantea</i>					+				1	3			1	2					+
<i>Agrostis stolonifera</i>																			+
<i>Agrostis vulgaris</i>																			+
<i>Alopecurus pratensis</i>			2	2	1	2													
<i>Angelica sylvestris</i>			+		+														
<i>Anthemis cotula</i>																			+
<i>Arrhenatherum elatius</i>											1	2	+						
<i>Artemisia vulgaris</i>													+		+				
<i>Aster novi-belgii</i>													+						
<i>Avena fatua</i>																			+
<i>Bromus inermis</i>											+								
<i>Bromus mollis</i>											+								
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+		+					5	5							2	2		

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Gatunek Species	Numer zdjęcia – Releves number																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t
<i>Caltha palustris</i>					+													
<i>Carduus crispus</i>																		+
<i>Carex hirta</i>																+		
<i>Carex vesicaria</i>					+													
<i>Centaurea jacea</i>									+		+		+		+			
<i>Centaurea scabiosa</i>																		+
<i>Cirsium arvense</i>			1	1–2									1	1	+		5	5
<i>Cirsium rivulare</i>					3	4												
<i>Convolvulus arvensis</i>																+		
<i>Conyza canadensis</i>											+							+
<i>Crepis biennis</i>											+		+					+
<i>Dactylis glomerata</i>											4	4	+					
<i>Daucus carota</i>											+		+		+		+	
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+		3	3–4	+		+	+										
<i>Dipsacus sylvestris</i>																+		
<i>Echinochloa crus-galli</i>																		+
<i>Epilobium montanum</i>																		+
<i>Equisetum arvense</i>														+		+		
<i>Equisetum palustre</i>			+		+													
<i>Festuca pratensis</i>					2	2								+				
<i>Galium mollugo</i>											+		+					
<i>Galium aparine</i>																+		

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Gatunek Species	Numer zdjęcia – Releves number																		
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	
<i>Geranium pratense</i>																			+
<i>Glyceria fluitans</i>						+													
<i>Heracleum sphondylium</i>										+		+							+
<i>Holcus lanatus</i>			1	1-2						3	3-4								
<i>Juncus conglomeratus</i>				+															
<i>Lapsana communis</i>																		+	+
<i>Lathrum salicaria</i>									+										
<i>Lathyrus palustris</i>						+													
<i>Lathyrus pratensis</i>				+						+		+		+					+
<i>Leucanthemum vulgare</i>												+		+					+
<i>Lotus corniculatus</i>										+		+							
<i>Lychnis flos-cuculi</i>										+									
<i>Lysimachia vulgaris</i>	+		1	1-2			+												+
<i>Lythrum salicaria</i>	+																		
<i>Phalaris arundinacea</i>	+					+													
<i>Phleum pratense</i>										2	2				+				
<i>Phragmites australis</i>	5	5																	
<i>Plantago lanceolata</i>												+		+			+		+
<i>Plantago major</i>																			+
<i>Poa palustris</i>	+						+												

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Gatunek Species	Numer zdjęcia – Releves number																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t
<i>Poa pratensis</i>									1	2	+		+					
<i>Poa trivialis</i>					+				+									
<i>Polygonum persicaria</i>							+								+			
<i>Potentilla anserina</i>											+		+					
<i>Ranunculus acer</i>									+									
<i>Ranunculus acris</i>					+						+		+					
<i>Ranunculus repens</i>			+		+													
<i>Rubus caesius</i>																+		
<i>Rumex acetosa</i>					+						+		+					
<i>Rumex crispus</i>	+										+		1	1	+		+	
<i>Rumex obtusifolium</i>																		+
<i>Sanguisorba officinalis</i>			1	1-2	+				+									
<i>Scirpus sylvaticus</i>					+													
<i>Selinum carvifolia</i>			+		+													
<i>Setaria glauca</i>																		+
<i>Sinapis arvensis</i>																		+
<i>Solidago canadensis</i>											+		+		+			
<i>Solidago gigantea</i>													+					
<i>Sonchus arvensis</i>																		+
<i>Stachys palustris</i>															+		+	
<i>Stellaria graminea</i>									+		+		+					
<i>Symphytum officinale</i>			+				+	+	+		+		+		+			

Tabela 1. cd.
Table 1. cont.

Gatunek Species	Numer zdjęcia – Releves number																	
	1		2		3		4		5		6		7		8		9	
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t
<i>Tanacetum vulgare</i>			+								+		+				4	4
<i>Taraxacum officinale</i>											+							+
<i>Trifolium hybridum</i>																		+
<i>Trifolium repens</i>											1	2–3						+
<i>Tussilago farfara</i>																	+	
<i>Typha latifolia</i>	+			+														
<i>Valeriana officinalis</i>																	+	
<i>Verbascum phlomoides</i>]																		+
<i>Vicia cracca</i>											+		+				+	
<i>Vicia hirsuta</i>			1	2									1	2	2	2		
<i>Vicia sativa</i>																		+

W pobliżu hałdy, gdzie uwilgotnienie gleb jest największe, występują zbiorowiska roślinności higrofilnej z dominującą trzciną pospolitą (*Phragmites australis*). Jest to zbiorowisko o małej liczbie gatunków przy bezwzględnej dominacji trzciny pospolitej, tworzącej łąny z pokryciem 95% (zdjęcie fitosocjologiczne nr 1). Poza nimi, w odległości 100–200 m od składowiska, najczęściej występującymi są zbiorowiska śmialka darniowego (*Deschampsia caespitosa*), o nieco bogatszym składzie gatunkowym (zdjęcie nr 2). W odległości ok. 200–300 m od podstawy obiektu dominują zbiorowiska roślinności mezofilnej, głównie ostrożnia łąkowego (*Cirsium rivulare*) (zdjęcie nr 3), a dalej, w odległości 300–400 m, występują zbiorowiska: kłosówki wełnistej (*Holcus lanatus*) (zdjęcie nr 5), kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata*) (zdjęcie nr 6), wrotyczu pospolitego (*Tanacetum vulgare*) (zdjęcie nr 8) oraz perzu właściwego (*Agropyron repens*) (zdjęcie nr 7), przy czym trzy ostatnie zbiorowiska spotyka się głównie na gruntach ornych, odlogowanych od niedawna, najwyżej od 2–3 lat. W odległości ok. 500 m od składowiska popiołów na odlogowanych gruntach ornych odnotowano występowanie zbiorowiska ostrożnia polnego (*Cirsium arvense*), o stosunkowo bogatym składzie botanicznym (zdjęcie nr 2). Jednak najliczniej występującymi na tym obszarze są zbiorowiska trzcinnika piaskowego (*Calamagrostis epigejos*) (zdjęcie nr 4), tworzącego prawie monokultury, co może świadczyć o najmniejszym uwilgotnieniu znajdujących się tu siedlisk

glebowych. Należy jednak pamiętać, że trzcinnik piaskowy jest przez wielu botaników uznawany za gatunek o bardzo szerokiej skali ekologicznej, zasiedlający różne typy gleb [Balcerkiewicz i Pawlak 1990, Jańczyk-Węglarska 1996], niezależnie do ich składu granulometrycznego i uwilgotnienia. Na opisywanym terenie gatunek ten występuje też w higrofilnych zbiorowiskach, w tym dominującym na najbardziej uwilgotnionym obszarze zbiorowisku trzciny pospolitej. Trzcinnik piaskowy występuje również dość często na obszarach przemysłowych, zdegradowanych w różnym stopniu [Krzaklewski 1986, Patrzalek i in. 2012, Młynkowiak i in. 2010]. Jest także powszechnym składnikiem zbiorowisk roślinnych, kształtujących się na gruntach odłogowanych będących w różnym stadium sukcesji wtórnej [Podstawka-Chmielewska i in. 2007, Świąś 2007, Węgrzynek i in. 2007]. Z podtopieniami poza opisywanym obiektem spotkać się można również w innych miejscach, gdzie występują hałdy popiołów [Kostuch i Twardy 2006a, b]. Samozadarnianie się gruntów omych, choć było zainteresowaniem niektórych autorów [Jagła i Kostuch 1978, Kostuch 2003], to nigdy nie dotyczyło gleb silniej uwilgotnionych. Przeprowadzone badania na opisywanym obszarze uzupełniają więc informacje w tym zakresie także w odniesieniu do gleb o silniejszym uwilgotnieniu.

WNIOSKI

1. Zróżnicowanie roślinności miało charakter pasowy, równoległy do wschodniego boku składowiska. W pobliżu podstawy składowiska, tj. do ok 100 m, występowało zbiorowisko trzciny pospolitej (*Phragmites australis*) wskazujące na silne podtopienie terenu.
2. W odległościach 100–200 m zidentyfikowano higrofilne zbiorowiska mozgi trzciniowatej (*Phalaris arundinacea*), śmiałka darniowego (*Deschampsia caespitosa*), wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis*) i ostrożenia łąkowego (*Cirsium rivulare*).
3. W odległości 200–400 m występowały zbiorowiska mezofilne kłosówki wełnistej (*Holcus lanatus*) i kupkówki pospolitej (*Dactylis glomerata*).
4. Ruń w odległościach powyżej 400 m od składowiska tworzy prawie monokulturowe zbiorowisko trzcinnika piaskowego (*Calamagrostis epigejos*). Nie identyfikuje to jednak najsuchszych siedlisk, gdyż na omawianym terenie gatunek ten występuje również w zbiorowiskach higrofilnych.

PIŚMIENNICTWO

- Antonkiewicz, J., Radkowski, A. (2006). Przydatność wybranych gatunków traw i roślin motylkowatych do biologicznej rekultywacji składowisk popiołów paleniskowych. Ann. Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin – Polonia Sectio E, LXI, 413–421.
- Balcerkiewicz, S., Pawlak, G. (1990). Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu węgla brunatnego. Bad. Fizjogr. nad Polską Zach., Ser. B., Botanika 40, 57–106.
- Braun-Blanquet, J. (1964). Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Auflage Springer Verlag, Wien – New York.
- Dyguś, K.H., Madej, M. (2012). Roślinność wielowariantowego doświadczenia modelowego na złożu odpadów paleniskowych energetyki węglowej. Inż. Ekol., 30, 227–240.

- Franik, H., Łaptaś, A. (2005). Zmiany w sposobie eksploatacji składowisk odpadów paleniskowych przy elektrowniach. *Infrastr. Ekol. Ter. Wiej.*, 3, 25–48.
- Galos, K., Uliasz-Bocheńczyk, A. (2005). Źródła i użytkowanie popiołów lotnych ze spalania węgla w Polsce. *Gosp. Surow. Mineral.*, 21(1), 23–42.
- Jagła, S., Kostuch, R. (1978). Sukcesja roślinna na odłogowanych gruntach ornych stanowiących tereny wypasowe w Jaworkach. *Probl. Zagosp. Ziem Górs.*, 19, 91–111.
- Jańczyk-Węglarska, J. (1996). Strategie rozwoju osobniczego *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth. na tle warunków ekologicznych Poznańskiego Przełomu Warty. *Wydaw. Nauk. UAM w Poznaniu. Ser. B, Botanika*, 56.
- Kitczak, T., Czyż, H., Trzaskoś, M., Gos, A. (2003). Trwałość zadarniania w zależności od sposobu zagospodarowania hałd popioło-zużli. *Biul. Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin*, 225, 365–370.
- Kostuch, R. (2003). Sukcesja roślinna na odłogowanych gruntach ornych. *Woda Środ. Obsz. Wiej.*, 3, 2 (8), 57–78.
- Kostuch, R., Twardy, S. (2006a). Roślinność zasiedlająca hutnicze wysypiska wielkopiecowe Nowej Huty. *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu*, 545, 147–156.
- Kostuch, R., Twardy, S., (2006b). Zasiedlanie zwałowisk odpadów powęglowych w Przechlebiu przez roślinność pochodzącą z otoczenia. *Zesz. Nauk. Politechniki Śląskiej*, 272(1732), 87–94.
- Krzaklewski, W. (1986). Samorzutne zarastanie zwałowisk odpadów z hut żelaza i praktyczne znaczenie wyników badań fitosocjologicznych w rekultywacji tych terenów. *Arch. Ochr. Środ.*, 1–4, 157–184.
- Młynkowiak, E., Kutyna, I., Bubka, M. (2010). Vegetation within the exploited part of „Storkowo” mine. *Zesz. Nauk. Uniw. Szczec., Szczecin, Acta Biol.*, 17 (618), 19–37.
- Patrzalek, A., Kokowska-Pawłowska, M., Nowińska, K. (2012). Wykorzystanie roślin dziko rosnących do celów energetycznych. *Górn. Geol.*, 7(2), 177–185.
- Patrzalek, A., Nowińska, K., Kokowska-Pawłowska, M. (2012). Nawłoc – *Solidago sp.* w siedliskach trudnych jako potencjalna roślina energetyczna. *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, Rolnictwo*, 101(585), 51–61.
- Plewa, F., Popczyk, M., Mysiek, Z. (2007). Rodzaje produktów wytwarzanych w energetyce zawodowej i możliwości ich wykorzystania w podziemnych technologiach górniczych. *Polit. Energ.*, 10, 391–402.
- Podstawka-Chmielewska, E., Pałys, E., Kurus, J. (2007). Sukcesja roślinności w czasie 10-letniego odłogowania gruntów porolnych na glebie lekkiej. *Acta Bot. Warmiae et Masuriae*, 4, 23–34.
- Referat Ochrony Środowiska Elektrowni Skawina SA (2012). Charakterystyka składowiska odpadów paleniskowych Elektrowni Skawina. *Maszynopis (materiał niepublikowany)*.
- Siuta, J. (2005). Rekultywacyjna efektywność osadów ściekowych na składowiskach odpadów przemysłowych. *Acta Agrophys.*, 5(2), 417–425.
- Świąś, F. (2007). Sukcesja roślinności na nieużytkowanych gruntach rolnych na obszarze Poleskiego Parku Narodowego (PPN). *Acta Bot. Warmiae et Masuriae*, 4, 135–146.
- Węgrzynek, B., Urbisz, A., Nowak, T. (2007). Zbiorowiska starszych nieużytków porolnych na Wyżynie Katowickiej (Wyżyna Śląska). *Acta Bot. Warmiae et Masuriae*, 4, 253–268.
- Zieliński, J. (2007). Ocena plonu owoców róży pomarszczonej (*Rosa rugosa*) uprawianej na odpadach paleniskowych rekultywowanych różnymi metodami. *Rocz. Akademii Rolniczej w Poznaniu, Ogrodnictwo*, 41(383), 247–251.
- Żygadło, M., Woźniak, M. (2009). Obserwacje zmian właściwości popiołów powęglowych w procesach wietrzeńowych. *Energ. Ekol.*, 771–775.

INFLUENCE OF CEZ SKAWINA POWER PLANT COMBUSTION LANDFILL ON PLANTS ASSOCIATIONS INHABITING NEARBY AREAS

Abstract. Ash and slag from CEZ Skawina Power Plant were deposited for many years onto wet landfill in Kopanka village near Skawina town, south of Poland. All of it resulted in a change of hydrological relations, increasing rewetting neighbouring arable land and meadows. In the process succession plant communities formed, which became the contents of this document. The aim was to monitor plant associations changes due to rewetting soils of described areas. Braun-Blanquet phytosociological method was used. The evaluation of vegetation found a parallel to landfill edge strips of plants associations, which decreased amount of hygrophilous plants with increasing distance from the landfill.

Key words: landfill, combustion waste, plant associations, soil rewetting

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 10.03.2016

Do cytowań – For citation: Kostuch, R., Mundała, P., Szwalec, A., Kędzior, R. (2016). Wpływ składowiska odpadów paleniskowych Elektrowni CEZ Skawina SA na skład florystyczny zbiorowisk roślinnych zasiedlających tereny przyległe. *Acta. Sci. Pol., Formatio Circumiectus*, 15(1), 91–101.