

Ignacy KUTYNA, Elżbieta MŁYŃKOWIAK, Wioleta RZYMSKA

ZBIOROWISKA ROŚLINNE NA OBSZARZE TECHNICZNIE ZREKULTYWOWANEGO WYROBISKA KOPALNI „STORKOWO”

PLANT COMMUNITIES IN THE AREA OF A TECHNICALLY RECLAIMED PIT OF THE „STORKOWO” MINE

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie, ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin

Abstract. In the area of a technically reclaimed pit of the sand and gravel „Storkowo” mine, 58 relevés were taken. The ground, which were naturally and spontaneously settled by plant communities, is sandy. It is generally loose sand and slightly loamy sand of a slightly acid to alkaline reaction. The presence of CaCO₃ was observed on the surfaces of some patches. Within the area of the sandy biotope, five plant communities were distinguished, four of them in the rank of an association. The *Corispermo-Brometum tectorum* association is the richest floristically (69 species), and it is characterised by the largest number of species in the phytosociologic relevé (on average 23 taxa) and the significant vegetation density (on average 51%). Its phytocoenoses are differentiated floristically and in the structure two variants were distinguished, typical and of aphid character and within the area of the latter, a subvariant from *Hieracium pilosella*. The *Calamagrostietum epigeji* association is characterised by smaller floristic differentiation (43 taxa) and the smallest number of species in the phytosociologic relevé (on average 14) and quite significant density of the patch surface (on average 87%). In the phytocoenoses, a typical variant was distinguished and the one of aphid character with domination of *Ceratodon purpureus* and *Brachythecium albicans*. The community of *Corynephorus canescens* is floristically the poorest (30 species). It is characterised by the smallest plant cover (on average 25%) and the smallest number of species in the relevé (on average 14). The *Holcetum lanati* association is characterised by quite a significant number of species (59), large plant density (on average 91%), and the number of species in the relevé is not large (on average 15 taxa). Phytocoenoses of the association were classified into three variants: a typical, with *Vicia villosa* and with *Trifolium arvense*. The *Arrhenatheretum elatioris* phytocoenoses are characterised by quite a significant number of species (61) and the largest density (on average 92%). Individual patches are abundant in species (on average 19 taxa were recorded in the relevé).

Słowa kluczowe: kopalnia piasku „Storkowo”, rekultywacja techniczna, wyrobisko odkrywkowe, zbiorowisko z *Corynephorus canescens*, zespoły: *Arrhenatheretum elatioris*, *Calamagrostietum epigeji*, *Corispermo-Brometum tectorum*, *Holcetum lanati*.

Key words: sand-pit „Storkowo”, technical reclamation, opencast working, community of *Corynephorus canescens*, associations: *Arrhenatheretum elatioris*, *Calamagrostietum epigeji*, *Corispermo-Brometum tectorum*, *Holcetum lanati*.

WSTĘP

Wyrobiska po eksploatacji kruszyw – piasku i żwiru – to specyficzne pod względem przyrodniczym elementy krajobrazu. Są one silnie przekształcone przez geotechniczną działalność człowieka związaną z pozyskiwaniem surowców (żwiru i piasku). Obszary te charakteryzują się dużą zmiennością czynników ekologicznych, głównie glebowych, fizjograficznych i wodnych. Przestrzenne zróżnicowanie warunków wpływa na skład

florystyczny i strukturę zbiorowisk roślinnych wykształcających się w ich obrębie. Zmiany w środowisku, związane z wydobyciem surowców, zależą od wielu czynników, między innymi od wielkości i głębokości wyrobiska. Funkcjonowanie kopalni prowadzi do przekształcenia rzeźby terenu, w rezultacie powstają nowe jej elementy, takie jak: liczne wypiętrzenia, zbocza wyrobisk i piaszczystych usypisk, wały ziemne, obniżenia i zapadliska, nagie i nieustabilizowane powierzchnie piasku i żwiru itp. Żwirownie i piaskownie są specyficznymi (ekstremalnymi) biotopami w krajobrazie. Po zniszczeniu pierwotnej roślinności w ich obrębie powstają wtórne antropogeniczne zbiorowiska. Badania zbiorowisk roślinnych na obszarach wyrobisk po eksploatacji piasku podsadzkowego i żwiru prowadzili m.in.: Faliński (1966, 1969), Furdyna (1974), Kompała (1997), Błońska i in. (2003) oraz Woch (2007), a w wyrobisku po eksploatacji gliny Stanisławek (1995). Na zwałowiskach gliniastych w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego badania takie prowadzili również Balcerkiewicz i in. (1984) oraz Balcerkiewicz i Pawlak (1990), a na zwałowiskach kopalni węgla kamiennego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego Cabała i Sypień (1987) oraz na zwałowiskach przemysłowych Chorzowa Cabała i Jarząbek (1999 a i b). Na Pomorzu Zachodnim zbiorowiskami występującymi w obrębie wyrobisk zajmowali się: Młynkowiak i Kutyna (2005 a, b), Młynkowiak i in. (2009), Kutyna i in. (2010), ponadto Młynkowiak i Kutyna (1999) zinwentaryzowali florę naczyniową na obszarze piaskowni i żwirowni w zachodniej części Pojezierza Drawskiego.

Po zakończeniu działalności wydobywczej zdegradowane obszary kopalni muszą zostać zrehabilitowane i zagospodarowane zgodnie z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych z 1995 roku, z uwzględnieniem możliwości technicznych, jakimi dysponują zakłady usługowe. Wielkoobszarowa powierzchnia poeksploatacyjna jest uciążliwa nie tylko dla środowiska przyrodniczego, ale także dla ludności mieszkającej w pobliżu, dlatego należy przyjąć odpowiedni kierunek i sposób rekultywacji. Istnieje kilka możliwości zagospodarowania terenów po eksploatacji kruszyw naturalnych – najbardziej odpowiedni jest kierunek leśny lub wodny. W przypadku takich kopalni jak wspomniano wyżej, do wyrównania wyrobiska często wykorzystuje się pozostały nadkład z wydobycia, który będzie stanowił podłoże dla przyszłych roślin i drzew. W leśnym kierunku rekultywowania terenów zdegradowanych prowadzone są zalesienia. Stosuje się wtedy zazwyczaj drzewiastą roślinność z głębokim systemem korzeniowym, której skład gatunkowy dobiera się tak, aby spełniał funkcje fitomelioracyjne i przeciwerozryjne. Każde działanie związane z poprawą zniszczonego środowiska musi być uznane za priorytetowe, a jego realizacja nie powinna napotykać przeszkód. Przy rekultywacji piaszczystych terenów bezglebowych konieczne jest zainicjowanie procesów glebowych, które pozwolą na rozwój wkraczającej tam roślinności.

Celem niniejszej pracy jest określenie zbiorowisk roślinnych, które wykształciły się w ciągu czterech lat od zakończenia technicznych prac rekultywacyjnych zarówno na zrehabilitowanym wyrobisku, jak i w jego najbliższym sąsiedztwie.

CHARAKTERYSTYKA OBSZARU BADAŃ

Zrehabilitowana część wyrobiska po wydobyciu piasku i żwiru położona jest na gruntach wsi Waliszewo (obręb Storkowo) – w gminie Ińsko, w powiecie stargardzkim, w województwie zachodniopomorskim. Obiekt ten należał do Szczecińskich Kopalni Surowców Mineralnych SA, a obecnie jest we władaniu prywatnego właściciela. Powierzchnia wyrobiska zajmuje

około 100 ha. Kopalnia „Storkowo” działa od 1980 roku, przy czym większość terenu po wyrobisku jest zrehabilitowana, bądź znajduje się w trakcie rekultywacji, tylko niewielka jej powierzchnia jest nadal eksploatowana. Do wyrównania powierzchni wyrobiska użyto nadkładu piasku drobnoziarnistego, który nie został wykorzystany. Na terenie wyrobiska wykonano tylko rekultywację techniczną, a jego powierzchnie spontanicznie i sukcesywnie zasiedla roślinność.

W podziale fizyczno-geograficznym Polski (Kondracki 2002) obszar zlokalizowany jest: w mezoregionie – Pojezierze Ińskie, w makroregionie – Pojezierze Zachodniopomorskie, w podprovincji – Pobrzeże Południobałtyckie i prowincji – Niż Środkowoeuropejski. Strukturę geologiczną terenów kopalni tworzą przede wszystkim utwory pochodzące z czwartorzędu. Do głównych bogactw naturalnych należą złoża surowców mineralnych, a przede wszystkim piasków i żwirów. Występują one na obszarze kopalni „Storkowo”, a także w obrębie złóż: „Ciemnik”, „Ińsko”, „Studnica I” oraz „Studnica II”. Znajdują się tu różne typy i formy polodowcowe, które związane są z działaniem zlodowacenia bałtyckiego, a w szczególności z jego stadiem bałtyckim (Miluniec i in. 2004). Na obszarze gminy występują dwie zasadnicze formacje morfologiczne – wzniesienia moreny czołowej, zajmujące zachodnią część gminy oraz tereny sandrowe położone na wschodzie. Często wzniesieniom morenowym towarzyszą bezodpływowe oczka wodne oraz tereny zabagnione i mokradła. Występują ponadto wąskie rynny glacialne, zajęte przez torfowiska, tereny podmokłe, rzeki i rynnowe jeziora (Miluniec i in. 2004).

Morfologia wyrobiska wykazuje, że obszar złoża jest urozmaicony. Deniwelacje na tym terenie dochodzą do kilkudziesięciu metrów. Pod względem geologicznym złożo zbudowane jest z serii piaszczysto-żwirowej związanej z działalnością lodowca. Utwory, które tutaj występują, to gliny zwałowe oraz piaski i żwiry moren dennych i czołowych. Miąższość osadów wykazuje znaczną zmienność. Seria piaszczysto-żwirowa stanowi w obrębie złoża warstwę ciągłą, lecz niejednorodną o miąższości od kilku do kilkunastu metrów. Często wśród żwirów i piasków występują piaski o zmiennej granulacji oraz żwiry z otoczkami. Złożo kruszywa naturalnego „Storkowa” jest całkowicie suche (Plan ruchu Zakładu Górniczego SKSM SA – Kopalnia Kruszywa Naturalnego „Storkowo”).

Swobodne zwierciadło wody na terenie wyrobiska układa się poniżej spągu złoża. Horyzont pierwszego poziomu wodonośnego stabilizuje się na rzędnej ok. 122,5–124,5 m n.p.m. i ulega wahaniom uzależnionym od dopływu wód z opadów atmosferycznych. Poziom ten jest częściowo odsłonięty w zbiornikach wody technologicznej obiegu zamkniętego. Są one zasilane okresowo za pomocą dwóch studni z drugiego poziomu wodonośnego (Plan ruchu Zakładu Górniczego SKSM SA).

Gleby na obszarze badań oraz we wsi Waliszewo są słabo zróżnicowane. Największą powierzchnię zajmują gleby brunatne wylugowane, wytworzone z piasku gliniastego lekkiego zalegającego na piasku słabogliniastym i piasku luźnym oraz glinie.

Według podziału Polski na regiony geobotaniczne (Matuszkiewicz 1993), pod względem zbiorowisk roślinnych obszar wyrobiska obejmuje dwa podokręgi: zachodnia i północna część należy do Podokręgu Ińskiego w Okręgu Nowogardzko-Choszczeńskim, północno-wschodnia do Podokręgu Złocienieckiego w Okręgu Pojezierza Drawskiego. W dużej przewadze występują w sąsiedztwie kopalni na tym terenie lasy mieszane dębowo-sosnowe z udziałem buka oraz buczyna pomorska. Wśród siedlisk leśnych dominuje bór świeży, bór mieszany świeży oraz las świeży (Kozacki i in. 2004).

Obszar gminy Ińsko, na którym zlokalizowana jest kopalnia, zaliczony został przez Koźmińskiego i in. (2007) do krainy VII – Drawsko-Szczecineckiej. Charakteryzuje się ona najniekorzystniejszymi warunkami usłonecznienia rzeczywistego. Roczne sumy kształtują się w granicach 1480–1530 godzin. Klimat krainy Drawsko-Szczecineckiej uznaje się za najbardziej surowy w całym województwie, gdyż średnia temperatura w roku oscyluje tu na poziomie 7,0° do 7,9°C, a nawet niekiedy poniżej 7,0°C. Temperatura w styczniu, w wyższych partiach wzniesień wschodniej części krainy wynosi –2,5°C, zaś na Pojezierzu Ińskim do –1,4°C. Średnia temperatura dla lipca kształtuje się na poziomie 16,5°C na wysoczyznach morenowych i do 17,3°C w zachodniej części krainy. Duże zagrożenie mogą stanowić wiosenne przymrozki, które zanikają dopiero w pierwszej dekadzie maja, a w dolinach i obniżeniach terenowych nawet o kilka dni później. Z kolei pierwsze jesienne przymrozki można odnotować już w drugiej dekadzie października (12–17), przez co skrócony zostaje okres gospodarczy liczący sobie 238–247 dni i wegetacyjny, który trwa od 212 do 219 dni. Do innych cech wyróżniających tę krainę zalicza się najwyższe i najczęstsze opady oraz najdłuższy okres zalegania pokrywy śnieżnej. Roczne sumy opadów wynoszą od 620 do 800 mm. Na większości obszaru krainy VII pokrywa śnieżna utrzymuje się od 50 do 65 dni, niekiedy we wschodniej części przekracza nawet 65 dni w roku.

MATERIAŁ I METODY

Na obszarze technicznie zrehabilitowanego wyrobiska wykonano w czerwcu, lipcu i sierpniu 2009 roku 58 zdjęć fitosocjologicznych powszechnie stosowaną przez geobotaników metodą Brauna-Blanqueta (Pawłowski 1972, Dzwonko 2007). Poszczególne płyty zaliczono do zbiorowisk roślinnych na podstawie opracowania Matuszkiewicza (2007). Nazwy łacińskie gatunków podano za Mirkiem i in. (2002). Dla gatunków zbiorowisk wyliczono stałość fitosocjologiczną (S) i współczynniki pokrycia (D), wykorzystując opracowanie Pawłowskiego (1972) i Dzwonko (2007). Na wybranych powierzchniach, reprezentatywnych dla zbiorowisk roślinnych, pobrano próbki glebowe. W laboratorium oznaczono w nich wartość pH i określono odczyn gleby. Uziarnienie gleb rozpoznano w terenie metodą organoleptyczną. Występowanie lub brak CaCO₃ ustalono także w terenie, stosując 10-procentowy roztwór HCl.

WYNIKI I DISKUSJA

Systematyczny wykaz wyróżnionych zespołów roślinnych wyrobiska kopalni „Storkowo”

KI. STELLARIETEA MEDIAE R. Tx., Lohm. et Prsg, 1950

Rz. *Sisymbrietalia* J. Tx. 1961

Zw. *Sisymbrium officinalis* R. Tx., Lohm. Prsg, 1950

Corispermum-Brometum tectorum Krusem., Siss. et Westh. 1946

KI. EPILOBIETEA ANGUSTIFOLII R. Tx. et Prsg 1950

Rz. *Atropetalia* Vlieg. 1937

Zw. *Epilobion angustifolii* (Rübel 1933) Soó 1933

Calamagrostietum epigeji Juraszek 1928

KI. KOELERIO GLAUCAE-CORYNEPHORETEA CANESCENTIS Klika in Klika et Novak 1941Rz. *Corynephorotalia canescentis* R. Tx. 1937Zw. *Corynephorion canescentis* Klika 1934**ZBIOROWISKO** z *Corynephorus canescens***KI. MOLINIO-ARRHENATHERETEA** R. Tx. 1937Rz. *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926Zw. *Alopecurion pratensis* Pass. 1964*Holcetum lanati* (Issler 1936) em. Passarge 1964Rz. *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928Zw. *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926*Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925**Corispermo-Brometum tectorum** Krusem., Siss. et Westh. 1946 (tab. 1)

Zespół *Corispermo-Brometum tectorum* to bardzo pospolite zbiorowisko, które wykształca się najczęściej na wierzchołkach nasypów kolejowych i na obszarach starych żwirowni. Tworzą go głównie rośliny jednoroczne i dwuletnie stanowiące pierwszą fazę zasiedlania terenów ruderalnych (Matuszkiewicz 2007).

Zbiorowisko to wyodrębnił Młynkowiak i Kutyna (2005 b) w obrębie wyrobiska, w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Fitocenozy zespołu wykształcają się zarówno na zboczach piaszczystych usypisk, jak i płaskich powierzchniach. Na obszarze wyrobiska Kopalni Piasku Szczakowa SA Woch (2007) wyróżnił płaty z *Corispermo-Brometum tectorum* na świeżo odsłoniętym i zrehabilitowanym podłożu, nawożonym mineralnie oraz zasobnym w części ilaste. Na rośliny w wyrobisku korzystnie wpływało także stałe nasycenie wodą z płytko zalegającego zwierciadła wody gruntowej. Między sadzonkami *Pinus sylvestris* i *Betula pendula* licznie występowały: *Corispermum leptopterum*, *Corynephorus canescens*, *Rumex acetosella* i *Salsola kali* subsp. *ruthenica*, zaś miejscami obszar ten zasiedlały: *Arenaria serpyllifolia*, *Bromus tectorum* i *Oenothera biennis* (Woch 2007). Kutyna i in. (2010) wyróżnili zespół *Corispermo-Brometum tectorum* na świeżo zrehabilitowanym zboczu wyrobiska kopalni „Krzynka”. W większości płatów zbiorowiska stosunkowo licznie występował *Corispermum leptopterum* (S = V, D = 920) oraz mniej licznie (D = 168), a także często (S = V) drugi gatunek charakterystyczny zespołu – *Bromus tectorum*. Płaty zbiorowiska charakteryzowały się małym zwarcim roślinności (średnio 38,6%). Liczba gatunków w zbiorowisku była mała (28 taksonów), a średnio w zdjęciu fitosocjologicznym było ich niewiele (około 10 taksonów). Balcerkiewicz i Pawlak (1990) notowali płaty zespołu na luźnych, nieustabilizowanych piaskach, ze znacznym udziałem w nich żwiru. Fitocenozy zasiedlały miejsca płaskie, stoki piaszczystych usypisk o wystawie SW lub W. Rośliny warstwy zielnej pokrywały średnio 34% powierzchni. W zespole panowały na przemian oba gatunki charakterystyczne. Stałym składnikiem zbiorowiska była także *Conyza canadensis*. Faliński (1969) opisał zespół na torowiskach, obok gatunków charakterystycznych zespołu, licznie notował gatunki synantropijne: *Elymus repens*, *Medicago lupulina* i *Polygonum aviculare*. Młynkowiak i Kutyna (2005 b.) oraz Młynkowiak i in. (2009) wyróżnili ten zespół w obrębie obszarów żwirowo-piaszczystych na terenie kopalni w Mielenku Drawskim. Fitocenozy tej asocjacji zasiedlały zarówno zbocza usypisk, jak i powierzchnie płaskie wyrobiska. W zbiorowisku dominował *Bromus tectorum* (S = V, D = 2639), nieco rzadziej występował *Corispermum leptopterum* (S = III, D = 58). Łącznie w zespole stwierdzili 59 gatunków, średnio w jednym zdjęciu fitosocjologicznym było 18 taksonów.

Tabela 1. *Corispermo-Brometum tectorum*, wariant mszysty z *Ceratodon purpureus* (zdjęcia 1–10), subwariant z *Hieracium pilosella* (zdjęcia 1–11), wariant typowy (zdjęcia 12–14)

Table 1. *Corispermo-Brometum tectorum*, moss variant (relevés 1–10), subvariant in *Hieracium pilosella* (relevés 1–11), typicum variant (relevés 12–14)

Numer kolejny zdjęcia fitosocjologicznego Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
Numer zdjęcia fitosocjologicznego na obszarze badań No. of relevé	3	25	26	2	1	24	4	22	27	7	53	54	20	21			
Data (dzień, miesiąc, rok) Date (day, month, year)	01.06. 2009	18.06. 2009		01.06.2009		18.06. 2009	01.06. 2009	18.06.2009		01.06. 2009	15.08. 2009		18.06. 2009				
Lokalizacja zdjęcia fitosocjologicznego Locotion relevé	zbcze slop	teren płaski float area				zbcze – slop				teren płaski – float area			zbcze – slop				
Ekspozycja – Exposure	E	–	–	E	N	S	E	S-E	–	–	–	–	S-E	S-E			
Nachylenie zbocza Inclination [°]	40	–	–	40	30	30	40	40	–	–	–	–	30	40			
Obecność – Occurrence CaCO ₃	+			+	+		+			+							
Pokrycie powierzchni zdjęcia przez rośliny – Cover of herb layer [%]	60	70	35	20	80	60	70	40	40	40	70	50	45	35	$\bar{x} = 51$		
Liczba taksonów – Number of taxa	22	26	26	22	33	31	27	19	20	21	15	17	21	17	$\bar{x} = 23$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ChAss. <i>Corispermo- -Brometum tectorum</i>																S	D
<i>Bromus tectorum</i>	2.2	3.3	2.2	2.2	+	2.2	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.2	3.3	3.3	V	2775	
I ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>																	
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.	1.2	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	IV	93	
<i>Viola arvensis</i>	1.1	.	.	.	1.1	+	1.1	+	.	+	.	+	.	.	III	136	
<i>Papaver dubium</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	III	50
<i>Conyza canadensis</i>	+	.	.	.	.	2.2	.	.	.	.	.	1.1	1.1	.	II	204
<i>Crepis tectorum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	II	29	

cd. tab. 1 – cont. Table 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	II	29
<i>Vicia villosa</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II	21
II ChCl. Epilobietea angustifolii																	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	+	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	III	43
III ChCl. Artemisietea vulgaris																	
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.2	1.1	+	1.1	+	1.1	1.1	V	532
<i>Erigeron ramosus</i>	1.1	2.2	1.1	1.1	2.2	3.4	1.1	+	.	.	+	.	+	+	+	IV	661
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	+	.	.	.	1.1	.	+	1.1	+	+	1.1	1.1	1.1	IV	207
<i>Artemisia absinthium</i>	.	1.2	1.2	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	III	114
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	.	.	1.2	.	.	+	+	.	.	.	+	+	III	71
<i>Medicago lupulina</i>	+	2.3	+	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	II	154
<i>Berteroa incana</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	II	21
IV ChCl. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis																	
<i>Ceratodon purpureus</i> d	4.4	3.4	3.4	3.4	2.3	2.3	2.3	4.4	3.4	1.2	3.4	.	.	.	.	IV	2375
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	1.2	1.2	1.2	+	+	1.2	.	.	+	1.2	2.2	.	+	1.2	IV	332
<i>Filago arvensis</i>	+	.	1.1	.	.	.	1.2	+	1.1	+	.	.	+	+	.	III	143
<i>Scleranthus perennis</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	+	.	.	+	+	+	.	III	50
<i>Senecio vernalis</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	III	43
<i>Brachythecium albicans</i> d	.	1.2	.	.	.	2.3	.	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	II	304
<i>Trifolium arvense</i>	.	1.2	.	.	.	+	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+	II	86
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	.	II	36
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	21
V ChCl. Molinio-Arrhenatheretea																	
<i>Achillea millefolium</i>	.	2.2	2.2	2.2	+	+	2.2	+	1.1	1.1	+	.	1.1	1.1	1.1	V	582
<i>Arrhenatherum elatius</i>	1.2	+	1.1	1.1	+	.	.	2.2	+	+	+	+	+	+	+	V	261
<i>Daucus carota</i>	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	129
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+	+	.	.	1.1	+	.	+	.	.	+	+	.	+	III	86

cd. tab. 1 – cont. Table 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<i>Festuca rubra</i>	.	1.2	1.2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II	79
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	1.1	+	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	II	64
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	+	.	1.1	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	II	64
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	29
VI ChCl. Festuco-Brometea																	
<i>Artemisia campestris</i>	1.2	2.3	2.2	1.2	.	3.3	1.2	1.2	2.3	1.2	1.2	1.2	2.3	1.2	V	1054	
VII ChCl. Nardo-Callunetea																	
<i>Hieracium pilosella</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	+	+	+	+	+	.	.	.	.	IV	250
VIII ChCl. Trifolio-Geranietea sanguinei																	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	+	.	1.2	1.2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	II	86
IX ChCl. Vaccinio-Piceetea																	
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.) c	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	II	21
X Gatunki towarzyszące – Accompanying species																	
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	1.2	1.2	.	+	+	+	.	.	.	.	.	1.2	2.2	1.2	III	289	
<i>Erigeron acris</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II	29	

Gatunki sporadyczne – Sporadic species. **I:** *Apera spica-venti* 9 (+); *Geranium pusillum* 6 (+); *Matricaria maritima* subsp. *inodora* 1 (+), 6 (+); *Myosotis arvensis* 7 (+); *Papaver rhoeas* 7 (+), **II:** *Populus tremula* c 1 (+); *Salix caprea* c 7 (+), **III:** *Echium vulgare* 1 (+); *Melandrium album* 7 (+); **IV:** *Corynephorus canescens* 10 (+), 11 (+); *Filago minima* 4 (+); *Jasione montana* 2 (+), 3 (+); *Solidago virgaurea* 4 (+), **V:** *Cerastium holosteoides* 2 (+); *Festuca pratensis* 5 (3.4); *Galium mollugo* 3 (+), 5 (+); *Holcus lanatus* 6 (+), 9 (+); *Phleum pratense* 5 (+); *Poa pratensis* 5 (1.1), 7 (+); *Rumex acetosa* 5 (+), 10 (+); *Trifolium pratense* 5 (+), 8 (+); *T. repens* 5 (+), **X:** *Erodium cicutarium* 2 (+), 7 (+); *Lupinus polyphyllus* 5 (2.2); *Myosotis stricta* 5 (+); *Senecio jacobaea* 1 (+), 6 (+); *Stellaria graminea* 5 (+); **ChCl. Agropyretea intermedio-repentis:** *Elymus repens* 6 (+); *Convolvulus arvensis* 7 (+); *Poa compressa* 10 (1.1).

Objaśnienia – Explanations: S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, d – mszaki – bryophytes, + – występowanie CaCO₃ – occurrence CaCO₃.

Na obszarze zrehabilitowanego wyrobiska „Storkowo” fitocenozy zespołu zasiedlają utwory piaszczyste (pl – piasek luźny, ps – piasek słabogliniasty), charakteryzujące się odczynem zasadowym (pH w KCl waha się w granicach 7,81–8,13) i znaczną zawartością CaCO_3 . Zwarcie roślinności jest zróżnicowane i waha się od 20 do 80% (tab. 1). Strukturę zespołu tworzy 69 gatunków. Wśród nich 30 taksonów pojawia się sporadycznie (S = I), II stopień stałości osiąga 17 gatunków, a III – 10. Częstych (S = IV) i stałych (S = V) składników zespołu jest znacznie mniej (po sześć gatunków w każdym stopniu stałości) – tab. 1.

Najliczniej reprezentowane są klasy: *Molinio-Arrhenatheretea* (17 gatunków), *Stellarietea mediae* i *Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis* (po 13 taksonów), *Artemisietea vulgaris* (9 gatunków). Pozostałe klasy, tj.: *Epilobietea angustifolii*, *Agropyretea intermedio-repentis*, *Festuco-Brometea*, *Nardo-Callunetea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei* oraz *Vaccinio-Piceetea* reprezentowane są przez jeden lub trzy taksony (tab. 1).

Uwzględniając florystyczne zróżnicowanie płatów zespołu *Corispermum-Brometum tectorum*, wyróżniono dwa warianty (tab. 1) – mszysty z panującym w nim *Ceratodon purpureus* (zdjęcia 1–10), a w jego obrębie subwariant z *Hieracium pilosella* (zdjęcia 1–11) oraz typowy (zdjęcia 12–14).

W zbiorowisku dominuje stokłosa dachowa (*Bromus tectorum*) – S = V, osiągająca znaczący współczynnik pokrycia (D = 2775). Nie stwierdzono natomiast drugiego gatunku charakterystycznego zespołu – *Corispermum leptopterum*. Brak tego taksonu „osłabia” nieco wartość syntaksonomiczną tej jednostki fitosocjologicznej. Do innych stałych składników zespołu (S = V) należą: *Artemisia vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Arrhenatherum elatius* i *Daucus carota*. Charakteryzują się one jednak niewielkimi współczynnikami pokrycia (D = 129–582). Odnotowano również częste występowanie *Artemisia campestris* (S = V), która osiąga znaczący współczynnik pokrycia (D = 1179).

Częstymi składnikami (S = IV) zbiorowiska są: *Vicia hirsuta*, *Erigeron ramosus*, *Oenothera biennis*, *Helichrysum arenarium* i *Hieracium pilosella*. Osiągają one niewielkie współczynniki pokrycia (D), które wahają się od 93 do 661. W większości fitocenz odnotowano także częste (S = IV) i liczne (D = 2411) występowanie *Ceratodon purpureus*, zaliczono je do wariantu mszystego zbiorowiska (tab. 1).

Do składników średnio częstych (S = III) występujących w zbiorowisku zaliczono: *Viola arvensis*, *Papaver dubium*, *Calamagrostis epigejos*, *Artemisia absinthium*, *Hypericum perforatum*, *Filago arvensis*, *Scleranthus perennis*, *Senecio vernalis*, *Leucanthemum vulgare* oraz *Arenaria serpyllifolia*. Wszystkie one osiągają małe współczynniki pokrycia – od D = 43 do D = 200. Pozostałe rośliny naczyniowe oraz mszak *Brachythecium albicans* – (S = II, D = 232) charakteryzują się bardzo małymi współczynnikami pokrycia i I lub II stopniem stałości.

***Calamagrostietum epigeji* Juraszek 1928 (tab. 2)**

Zespół *Calamagrostietum epigeji* to traworośla związku *Epilobion angustifolii* z panującym trzcinnikiem piaszkowym (*Calamagrostis epigejos*), pospolicie występujące na niżu w obrębie ubogich i piaszczystych gleb, głównie o odczynie kwaśnym. Zespół trzcinnika pospolitego spotykany jest najczęściej na zrębach leśnych, głównie w suchszych postaciach borów mieszanych (Dzwonko i Loster 1996, Janyszek i Szczepanik-Janyszek 2003, Matuszkiewicz 2007) oraz na nasypach kolejowych (Kazuń 2005) i innych nasypach (Kryszak i in. 2006).

Tabela 2. *Calamagrostietum epigeji*, wariant typowy (zdjęcia 1–5), facja z *Trifolium arvense* (zdjęcia 4–6), wariant mszysty (zdjęcia 6–12)
 Table 2. *Calamagrostietum epigeji*, typicum variant (relevés 1–5), subvariant in *Trifolium arvense* (relevés 4–6), moss variant (relevés 6–12)

Numer kolejny zdjęcia fitosocjologicznego Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Numer zdjęcia fitosocjologicznego na obszarze badań – No. of relevé	51	36	43	44	45	46	47	48	49	55	56	42			
Data (dzień, miesiąc, rok) Date (day, month, year)	15.08. 2009				09.07.2009					15.08.2009		09.07. 2009			
Lokalizacja zdjęcia fitosocjologicznego Locotion relevé	zbocze slop				teren płaski – float area						zbocze – slop				
Ekspozycja – Exposure	E	–	–	–	–	–	–	–	–	N-E	N-E	N-W			
Nachylenie zbocza – Inclination [°]	20	–	–	–	–	–	–	–	–	30	30	10			
Pokrycie powierzchni zdjęcia przez rośliny Cover of herb layer [%]	90	95	85	85	90	85	85	85	85	90	85	80	$\bar{x} = 87$		
Liczba taksonów – Number of taxa	14	13	10	11	15	17	17	13	14	15	13	13	$\bar{x} = 14$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ChAss. <i>Calamagrostietum epigeji</i>														S	D
<i>Calamagrostis epigejos</i>	5.5	4.4	4.4	4.4	3.3	3.3	3.3	4.4	5.5	4.4	5.5	4.4		V	6250
I ChCI. <i>Stellarietea mediae</i>															
<i>Crepis tectorum</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+		IV	67
<i>Apera spica-venti</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	.		III	42
<i>Conyza canadensis</i>	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.		III	42
<i>Vicia angustifolia</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.		II	25
II ChCI. <i>Artemisietea vulgaris</i>															
<i>Erigeron ramosus</i>	+	.	+	1.1	+	1.1	.	+	+	+	+	1.1		V	183
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	.	+	+	.	1.2	1.1	2.2	+	.	.	1.1		IV	304
<i>Artemisia absinthium</i>	+	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.		II	33
<i>Hypericum perforatum</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.		II	25

cd. tab. 2 – cont. Table 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
III ChCl. Koelerio glaucae-Corynepherea canescentis															
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	2.3	3.3	3.3	3.3	2.3	1.2	+	1.2	2.2	1.1	V	1517	
<i>Rumex acetosella</i>	1.1	.	1.1	.	+	1.1	.	1.1	+	+	+	.	IV	200	
<i>Filago arvensis</i>	+	.	+	1.1	+	+	+	+	.	+	+	.	IV	108	
<i>Ceratodon purpureus</i> d	.	.	.	.	.	2.3	2.3	1.2	2.3	2.3	2.3	.	III	771
<i>Brachythecium albicans</i> d	.	.	.	.	.	1.2	1.3	2.3	1.3	1.2	1.2	1.2	III	396
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	.	+	1.2	+	+	+	.	.	+	+	.	III	92	
<i>Jasione montana</i>	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	.	III	58	
IV ChCl. Molinio-Arrhenatheretea															
<i>Holcus lanatus</i>	.	1.2	.	.	1.2	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.1	IV	333	
<i>Achillea millefolium</i>	2.2	.	.	+	1.1	+	.	.	.	.	.	+	III	213
<i>Daucus carota</i>	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	III	42
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	1.2	1.2	.	II	133
<i>Bromus hordeaceus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II	25

Gatunki sporadyczne – Sporadic species. I: *Aphanes arvensis* 8 (1.2); *Bromus tectorum* 7 (+); *Matricaria maritima* subsp. *inodora* 7 (+), 12 (+); *Vicia hirsuta* 2 (1.2), 12 (+); *Viola arvensis* 6 (+), II: *Carduus crispus* 2 (+); *Cirsium arvense* 2 (2.2), 1 (+); *Melandrium album* 1 (+); *Oenothera biennis* 1 (+); *Solidago gigantea* 2 (1.2), III: *Agrostis capillaris* 6 (1.2); *Hypochoeris radicata* 2 (+), 5 (+); *Scleranthus perennis* 5 (1.2), IV: *Campanula patula* 12 (+); *Dactylis glomerata* 2 (+); *Taraxacum officinale* 2 (+), ChCl. **Epilobietea angustifolii**: *Populus tremula* c 9 (+), ChCl. **Festuco-Brometea**: *Potentilla arenaria* 3 (+), ChCl. **Nardo-Callunetea**: *Hieracium pilosella* 1 (1.2), ChCl. **Trifolio-Geranietea sanguinei**: *Astragalus glycyphyllos* 2 (1.2), ChCl. **Alnetea glutinosae**: *Salix cinerea* c 9 (+), Gatunki towarzyszące – Accompanying species: *Senecio jacobaea* 1 (+).
Objaśnienia znajdują się pod tabelą 1 – Explanations as given under Table 1.

Calamagrostis epigejos charakteryzuje się bardzo dużą skalą ekologiczną (Jańczyk-Węglarska 1996). Tworzy on trawiastą fizjonomię płatów roślinnych i często zajmuje duże powierzchnie (Ratyńska 2001). W przypadku wycięcia lasów, *Populetum albae Calamagrostis epigejos* odznacza się wybitną możliwością rozmnażania wegetatywnego, stając się naturalnym konkurentem w zajmowaniu piaszczystych gleb (Borysiak 1994). Ratyńska (2001) wyróżniła zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos* na obszarze doliny Warty. Tereny te charakteryzowały się wysokim poziomem wody gruntowej i ulegały zalewowi co kilka lat. Zbiorowisko było wyjątkowo heterogeniczne, poza trzcinnikiem piaszkowym, często i licznie występowały w nim gatunki ze związku *Convolvulo-Agrophyron* i klasy *Artemisietea vulgaris*.

Stanowisko systematyczne tego zbiorowiska jest dyskusyjne i dlatego Matuszkiewicz (2007) zastanawia się nad możliwością umieszczenia omawianego zespołu w związku *Convolvulo-Agrophyron repentis (Agropyreteae)*, składającego się głównie ze zbiorowisk pochodzenia antropogenicznego. Skupienia trzcinnika piaskowego charakteryzują się ponadto dynamicznym rozwojem, a jednocześnie dość dużą trwałością.

Zbiorowisko to obecnie zaliczane jest do klasy *Epilobietea angustifolii*, rzędu *Atropetalia*, która obejmuje zbiorowiska porębowe, nitrofilne, zbudowane głównie z bylin, krzewów i terofitów, rozpoczynające wtórną sukcesję. Związek *Epilobion angustifolii* obejmuje powszechne w Polsce zbiorowiska ziołorośli i traworośli porębowych, na uboższych, kwaśnych, a także próchnicznych glebach (Matuszkiewicz 2007).

Kutyna i in. (2010) wyróżnili zespół na obszarze kopalni piasku i żwiru w „Krzynce”. Występował on na utworach piaszczystych (pl – piasku luźnym) charakteryzujących się odczynem od zasadowego do obojętnego. Fitocenozy te zasiedlały również tereny przyległe do zrehabilitowanego wyrobiska po eksploatacji żwiru w Szczecinie oraz występowały także w jego obrębie, głównie na glebach wytworzonych z piasków (ps – słabogliniastego, pgl – gliniastego lekkiego, pglp – gliniastego lekkiego pylastego, pgmp – gliniastego mocnego pylastego) oraz na utworach zwięzłych (glp – gliny lekkiej pylastej i gś – gliny średniej) – Kutyna i in. (2010). Zespół *Calamagrostietum epigeji* występuje, według Kutyny i Dziubak (2005 a), na ogół na podłożu ubogim w składniki pokarmowe, zwłaszcza w azot i fosfor, ale zasobnym w wapń i magnez, a jego fitocenozy zasiedlały osady poflotacyjne na składowisku „Gilów”. Kutyna i Nieczkowska (2009) stwierdzili płaty tego zespołu na skarpach wewnętrznych dróg, trawnikach i innych powierzchniach w obrębie obszaru zajętego przez byłą Akademię Rolniczą w Szczecinie położonego przy ulicy Papieża Pawła VI. Młynkowiak i in. (2009) wyróżnili ten zespół na zrehabilitowanym wyrobisku w Mielenku Drawskim, natomiast Klera (2008) na obszarze Szczecina w strefie przytorzy torowisk tramwajowych oraz na pętłach. Płaty zbiorowiska z *Calamagrostis epigejos* wyróżnili także Cabała i Jarząbek (1999 b) w części zwalowiska przemysłowego Elektrowni Chorzów na pyłach pochodzących z elektrofiltrów.

Zespół na obszarze wyrobiska kopalni „Storkowo” występuje na utworach piaszczystych (pl – piasku luźnym), odznaczających się odczynem obojętnym ($\text{pH}_{(\text{KCl})} = 7,00$). Roślinność w liczbie 43 taksonów osiąga duże zwarcie (od 80 do 95%). Najwięcej taksonów (22 gatunki) w zbiorowisku osiąga I stopień stałości, pięć taksonów występuje niezbyt często ($S = \text{II}$), a osiem uzyskało III stopień, częstymi składnikami zespołu ($S = \text{IV}$) jest pięć gatunków roślin, natomiast rzadko występują stałe składniki ($S = \text{V}$) – trzy taksony.

Strukturę zespołu tworzą gatunki z klas: *Stellarietea mediae*, *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* – w każdej z nich zarejestrowano po 10 gatunków, w *Artemisietea vulgaris* – dziewięć taksonów, a w *Molinio-Arrhenatheretea* – osiem. Pozostałe klasy: *Epilobietea angustifolii*, *Festuco-Brometea*, *Nardo-Callunetea*, *Trifolio-Geranietea sanguinei* oraz *Alnetea glutinosae* reprezentowane są tylko przez jeden gatunek.

W zespole *Calamagrostietum epigeji* wyróżniono dwa warianty (tab. 2): typowy (zdjęcia 1–5), mszysty (zdjęcia 6–12) oraz fację z *Trifolium arvense* (zdjęcia 4–6). W zbiorowisku dominuje trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigejos*) – (S = V, D = 6250). Stałymi składnikami (S = V) zespołu są także przymiotno gałęziste (*Erigeron ramosus*) o małym współczynniku pokrycia (D = 183) oraz koniczyna polna (*Trifolium arvense*), która w obrębie trzech płatów roślinnych (zdjęcia 4–6) osiąga postać facji. Odznacza się ona drugim, po trzcinniku piaskowym, znaczącym współczynnikiem pokrycia (D = 1517). Do składników częstych (S = IV) zalicza się: *Crepis tectorum*, *Artemisia vulgaris*, *Rumex acetosella*, *Filago arvensis* i *Holcus lanatus*. Gatunki te osiągają niewielkie wartości współczynników pokrycia, które wahają się od 108 do 333 (tab. 2). Średnio często (S = III) występują: *Apera spica-venti*, *Conyza canadensis*, *Helichrysum arenarium*, *Jasione montana*, *Achillea millefolium* i *Daucus carota*. Wszystkie wymienione taksony odznaczają się bardzo małym współczynnikiem pokrycia (od 42 do 213). W wariacie mszystym obejmującym siedem płatów (zdjęcia 6–12) nieco liczniej występują *Ceratodon purpureus* (S = III, D = 771) oraz *Brachythecium albicans* – (S = III, D = 396). Pozostałe gatunki (oprócz rajgrasu wyniosłego – *Arrhenatherum elatius*) – (S = II, D = 133) stanowią tło zbiorowiska i nie odgrywają obecnie większego znaczenia w jego strukturze i funkcjonowaniu (tab. 2).

Zbiorowisko z *Corynephorus canescens* (tab. 3)

Roślinność ciepłolubnych, pionierskich muraw napiaskowych jest spotykana na terenie całego kraju, na ogół zasiedla skrajne siedliska pod względem warunków termicznych, jak i wilgotnościowych. Zbiorowiska muraw napiaskowych tworzą nieregularne płyty, przeważnie o niewielkiej powierzchni od kilku do kilkudziesięciu arów (Kucharski i Pisarek 1999). Badania zbiorowisk napiaskowych prowadzili: Faliński (1966), Celiński i Balcerkiewicz (1973), Czyżewska (1986 a, b, 1992), Ratyńska (2001), Kutyna i Młynkowiak (2003), Młynkowiak i Kutyna (2005 a, 2010), Młynkowiak i in. (2009).

Spergulo vernalis-Corynephoretum należy do zespołów piaszczystych wydm śródlądowych (Furdyna 1974). Uznaje się je za zbiorowisko pionierskie, które rozpoczyna sukcesję roślinną na nagich piaskach, przygotowując biochorę następnemu zespołowi *Festuceto-Thymetum serpylli*. Rośliny zbiorowiska zasiedlają powierzchnie, na których poziom wód gruntowych jest bardzo niski.

Grzelak i in. (2008) wyróżnili zespoły *Spergulo vernalis-Corynephoretum* i *Diantho-Armerietum elongatae* na terenie kopalni, na powierzchniach po wydobyciu żwiru. Fitocenozy te zasiedlają płaskie, odsłonięte powierzchnie silnie nasłonecznione. Najczęściej (S = V) i najliczniej występowały *Corynephorus canescens* (D = 1178) i *Spergula morisonii* (D = 641). Płaty zespołu *Diantho-Armerietum elongatae* wyróżnili oni natomiast w miejscach nieco wilgotniejszych i charakteryzujących się większym zwarcim (60–80%) oraz liczniejszym występowaniem *Thymus serpyllum* (D = 2438) i *Festuca ovina* (D = 588).

Tabela 3. Zbiorowisko z *Corynephorus canescens*
Table 3. Community with *Corynephorus canescens*

Numer kolejny zdjęcia fitosocjologicznego Successive No.	1	2	3	4	5	6		
Numer zdjęcia fitosocjologicznego na obszarze badań No. of relevé	9	10	11	12	13	40		
Data (dzień, miesiąc, rok) – Date (day, month, year)	01.06.2009					09.07. 2009		
Lokalizacja zdjęcia fitosocjologicznego Locotion relevé	teren płaski – float area					zbcze slop		
Ekspozycja – Exposure	–	–	–	–	–	N-W		
Nachylenie zbocza – Inclination [°]	–	–	–	–	–	20		
Pokrycie powierzchni zdjęcia przez rośliny Cover of herb layer [%]	15	15	25	40	15	15	$\bar{x} = 21$	
Liczba taksonów – Number of taxa	14	11	15	14	18	12	$\bar{x} = 14$	
							n	D
I ChCl. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis								
<i>Corynephorus canescens</i>	2.3	2.3	2.3	3.4	2.3	2.2	6	2083
<i>Polytrichum piliferum</i> d	+	+	+	3.4	1.2	.	5	758
<i>Filago minima</i>	+	+	1.1	+	+	.	5	150
<i>Scleranthus perennis</i>	+	+	1.2	+	+	.	5	150
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+	+	.	5	83
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	+	+	+	.	.	4	67
<i>Hypochoeris radicata</i>	.	+	+	+	+	.	4	67
<i>Ceratodon purpureus</i> d	+	.	.	.	+	1.2	3	117
<i>Brachythecium albicans</i> d	+	.	.	.	+	1.2	3	117
<i>Spergula morisonii</i>	.	.	+	+	.	1.1	3	117
<i>Jasione montana</i>	.	+	.	+	+	.	3	50
<i>Deschampsia flexuosa</i>	.	.	+	.	+	.	2	33
<i>Senecio vernalis</i>	.	+	.	.	+	.	2	33
II ChCl. Stellarietea mediae								
<i>Teesdalea nudicaulis</i>	.	.	1.1	+	+	.	3	117
III ChCl. Epilobietea angustifolii								
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	+	+	1.2	+	.	4	133
IV ChCl. Artemisietea vulgaris								
<i>Erigeron ramosus</i>	+	.	+	.	+	+	4	67
V ChCl. Molinio-Arrhenatheretea								
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	.	.	+	+	3	50
VI ChCl. Nardo-Callunetea								
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	+	.	5	83
VII ChCl. Vaccinio-Piceetea								
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.) c	+	.	+	.	+	.	3	50
VIII Gatunki towarzyszące – Accompanying species								
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	1.2	.	.	1.1	2	167

Gatunki sporadyczne – Sporadic species. **I:** *Trifolium arvense* 6 (+), **II:** *Crepis tectorum* 6 (+); *Conyza canadensis* 5 (+), **III:** *Holcus mollis* 1 (+); *Populus tremula* c 4 (+), **IV:** *Artemisia vulgaris* 6 (+), **V:** *Cerastium holosteoides*, 4 (+); *Daucus carota* 6 (+), **VIII:** *Senecio jacobaea* 6 (+), **ChCl. Festuco-Brometea:** *Artemisia campestris* 1 (+).
Objaśnienia znajdują się pod tabelą 1 – Explanations as given under Table 1.

Na terenie zrehabilitowanego wyrobiska w obrębie kopalni „Storkowo” zbiorowisko występuje na piasku luźnym (pl), o odczynie kwaśnym ($\text{pH}_{(\text{KCl})} = 4,65$). Ponadto odznacza się bardzo niewielkim zwarcie roślinności (od 15 do 40%) – tab. 3. Zbiorowisko tworzy 30 gatunków. Gatunkiem dominującym w zbiorowisku jest szczotlika siwa ($n = 6$, $D = 2083$). Według Jasnowskiej i in. (1999), charakteryzuje się ona kserotermicznymi pędami i rozbudowanym systemem korzeniowym. Jest mniej odporna na mrozy i suszę niż typowe gatunki stepowe. Kolonizacja otwartego piasku zajmuje jej około 2–3 lat.

W obrębie wyróżnionego zbiorowiska najliczniejszą klasą jest: *Koeleria glaucae-Corynephoretea canescentis* – reprezentuje ją 14 gatunków (tab. 3). Spośród taksonów z tej klasy często występowały mszaki, osiągające niewielkie pokrycie (tab. 3). Nieco liczniejszy ($D = 758$) jest jedynie *Polytrichum piliferum*. W zbiorowisku odnotowano ponadto: *Filago minima*, *Scleranthus perennis* i *Spergula morisonii*, których liczba wystąpień waha się od trzech do pięciu, przy czym osiągają w nim niewielkie pokrycie ($D = 117-150$). Pozostałe taksony klasy: *Rumex acetosella*, *Helichrysum arenarium*, *Hypochoeris radicata*, *Jasione montana*, *Deschampsia flexuosa* i *Senecio vernalis* charakteryzują się bardzo małymi współczynnikami pokrycia ($D = 33-83$). Pozostałe klasy fitosocjologiczne reprezentowane są przez znacznie mniejszą liczbę gatunków (tab. 3).

***Holcetum lanati* (Issler 1936) em. Passarge 1964 (tab. 4)**

Zespół *Holcetum lanati*, według Kucharskiego (1999), jest jednym z najbardziej rozpowszechnionych na obszarze kraju. Występowanie *Holcus lanatus* odnotowuje się zwykle w półnaturalnych oraz antropogenicznych zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych, na poboczach dróg i suchych murawach, wysychających torfowiskach, w lasach na polanach, przesiekach i zrębach, w uprawach zbóż i roślin okopowych oraz na torach kolejowych, podwórkach, śmietnikach i gruzowiskach (Frey i Kuźdzał 1996). Jak podaje Matuszkiewicz (2007), *Holcus lanatus* to gatunek charakterystyczny klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Grynia (1974) uznała, że łąki kłosówkowe występują najczęściej na glebach próchnicznych, luźnych, o zmiennym uwilgotnieniu, najczęściej w dolinach rzek. Według Kucharskiego (1999), zbiorowiska, w których dominuje *Holcus lanatus*, rozwijają się na glebach organicznych (murszowo-mułowych, murszowo-torfowych) o silnie przesuszonych górnych warstwach torfu. Typowe dla tych siedlisk są także duże wahania poziomu wód gruntowych. *Holcus lanatus* uznawany jest za cenną trawę pastewną i ważny gatunek przeciwozyjny (Zielewicz i Kozłowski 2006). Związane jest to z jego niewielkimi wymaganiami siedliskowymi, występuje na wielu obszarach często urzeźbionych, suchych i ciepłych oraz ubogich w składniki pokarmowe. Młynkowiak (2002) wyróżniła łąki z dominacją *Holcus lanatus*, w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Występowały one najczęściej na glebach mineralno-murszowych, rzadziej murszowo-torfowych. Odczyn ich wierzchniej warstwy kształtował się od kwaśnego do lekko kwaśnego ($\text{pH}_{(\text{KCl})} 4,5-6,3$). Strukturę zbiorowiska tworzyło 67 gatunków roślin. Takson charakterystyczny asocjacji – *Holcus lanatus* wystąpił w V stopniu stałości i osiągnął znaczący ($D = 4500$) współczynnik pokrycia. Kucharski (1999) również odnotował dominujący udział *Holcus lanatus* ($D = 4428$) w tym zbiorowisku. Kutyna i in. (2008) wyróżnili zespół *Holcetum lanati* w uprawie wierzby wiciowej (*Salix viminalis*). Występował on na czarnej ziemi (9 D ps-pglp:ps) o odczynie obojętnym gleby ($\text{pH}_{(\text{KCl})} 6,32-6,85$) i zawartości próchnicy od 1,8 do 2,4%.

Tabela 4. *Holcetum lanati*, wariant z *Vicia villosa* (zdjęcia 1–6), wariant z *Trifolium arvense* (zdjęcia 7–13), wariant typowy (zdjęcia 14–15)
 Table 4. *Holcetum lanati*, variant in *Vicia villosa* (relevés 1–6), variant in *Trifolium arvense* (relevés 7–13), typicum variant (relevés 14–15)

Numer kolejny zdjęcia fitosocjologicznego Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
Numer zdjęcia fitosocjologicznego na obszarze badań No. of relevé	31	34	30	32	35	33	37	57	39	58	38	59	60	29	8			
Data (dzień, miesiąc, rok) Date (day, month, year)	09.07.2009							15.08. 2009	09.07. 2009	15.08. 2009	09.07. 2009	15.08.2009		18.06. 2009	01.06. 2009			
Lokalizacja zdjęcia fitosocjologicznego Locotion relevé	teren płaski – float area										zbcze slop	teren płaski float area	zbcze slop	teren płaski float area				
Ekspozycja Exposure	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	N	–	–	N	–			
Nachylenie zbocza Inclination [°]	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	–	–	30	–			
Obecność Occurrence CaCO ₃																+		
Pokrycie powierzchni zdjęcia przez rośliny Cover of herb layer [%]	95	95	95	95	95	95	95	90	85	85	85	85	80	95	95	$\bar{x} = 91$		
Liczba taksonów Number of taxa	15	12	17	19	13	15	15	14	16	13	12	16	15	25	12	$\bar{x} = 15$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ChAss. <i>Holcetum lanati</i>																	S	D
<i>Holcus lanatus</i>	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	4.4	4.4	4.4	3.3	4.4	3.3	3.3	2.3	2.3	1.2	V	4600
I ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																		
<i>Achillea millefolium</i>	.	1.1	2.2	1.2	1.2	.	1.1	1.1	2.2	1.1	+	+	1.1	2.2	.	IV	597	
<i>Dactylis glomerata</i>	+	+	.	+	.	1.2	+	+	.	+	.	+	+	+	.	IV	93	
<i>Bromus hordeaceus</i>	1.1	.	2.2	.	.	.	1.1	+	2.2	1.1	1.1	1.1	+	.	.	III	413	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	1.1	+	III	73
<i>Trifolium repens</i>	.	1.2	.	1.2	1.2	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	II	133
<i>Daucus carota</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II	27
<i>Phleum pratense</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II	27

cd. tab. 4 – cont. Table 4

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
II ChCl. Stellarietea mediae																		
<i>Crepis tectorum</i>		1.2	.	.	+	+	+	1.2	1.2	+	+	1.1	+	+	.	.	IV	180
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>		+	+	+	+	.	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	IV	67
<i>Vicia villosa</i>		3.3	3.4	1.2	1.2	3.4	2.3	+	.	.	.	.	.	.	.	.	III	940
<i>Vicia hirsuta</i>		2.3	1.2	1.2	1.2	.	.	.	.	.	+	.	+	+	+	.	III	243
<i>Vicia angustifolia</i>		+	.	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	+	.	III	60
III ChCl. Artemisietea vulgaris																		
<i>Erigeron ramosus</i>		1.1	+	2.2	+	+	+	+	+	1.1	1.1	+	+	1.1	1.2	+	V	343
<i>Artemisia vulgaris</i>		2.2	2.2	1.2	+	2.2	1.1	.	.	+	1.1	2.2	+	+	+	.	IV	600
<i>Cirsium arvense</i>		+	.	.	+	.	+	.	+	+	+	II	40
IV ChCl. Koelerio glaucae--Corynepherea canescentis																		
<i>Rumex acetosella</i>		+	.	1.1	+	.	.	1.1	1.1	+	1.1	+	+	1.1	.	.	IV	200
<i>Trifolium arvense</i>		+	.	+	.	.	.	1.1	2.2	2.3	2.2	2.2	1.1	1.1	.	.	III	580
<i>Hypochoeris radicata</i>		+	+	+	.	+	II	27
V ChCl. Trifolio-geranietea sanguinei																		
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		1.2	1.2	.	.	.	.	.	1.2	.	+	.	+	.	.	.	II	113
VI Gatunki towarzyszące – Accompanying species																		
<i>Senecio jacobaea</i>		+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	+	.	IV	67

Gatunki sporadyczne – Sporadic species. I: *Arrhenatherum elatius* 14 (1.1); *Cerastium holosteoides* 4 (1.2), 9 (+); *Festuca rubra* 15 (+); *Galium mollugo* 14 (1.2); *Heracleum sibiricum* 14 (+); *Leucanthemum vulgare* 14 (4.4); *Rumex acetosa* 14 (+); *R. crispus* 15 (+); *Trifolium pratense* 7 (+), II: *Centaurea cyanus* 4 (+); *Conyza canadensis* 3 (+), 9 (+), 14 (+); *Geranium pusillum* 2 (+), 4 (+); *Myosotis arvensis* 4 (+); *Oxalis fontana* 9 (+); *Papaver dubium* 14 (+); III: *Carduus crispus* 6 (+); *Echium vulgare* 11 (+); *Epilobium hirsutum* 15 (+); *Picris hieracioides* 5 (+), 6 (+); *Tanacetum vulgare* 6 (+); *Veronica chamaedrys* 14 (+), IV: *Agrostis capillaris* 3 (1.1), 10 (+), 13 (+); *Filago arvensis* 9 (+); *Helichrysum arenarium* 14 (+); *Hieracium umbellatum* 14 (+); *Solidago virgaurea* 14 (+); *Trifolium campestre* 7 (+), VI: *Erodium cicutarium* 12 (+); *Lupinus polyphyllus* 14 (+); *Odontites serotina* 6 (+), ChCl. *Epilobietea angustifolii*: *Calamagrostis epigejos* 15 (1.2); *Gnaphalium sylvaticum* 3 (+), ChCl. *Agropyreteae intermedio-repentis*: *Elymus repens* 6 (1.2), 14 (2.3); *Convolvulus arvensis* 2 (+), 5 (1.2), *Tussilago farfara* 14 (+), 15 (5.5), ChCl. *Phragmitetea*: *Phragmites australis* 15 (+), ChCl. *Nardo-Callunetea*: *Hieracium pilosella* 14 (1.2), ChCl. *Salicetea purpureae*: *Salix fragilis* (juv.) c 15 (+). Objasnienia znajdują się pod tabelą 1 – Explanations as given under Table 1.

Płaty zespołu *Holcetum lanati* występowały na całej plantacji wierzby. W strukturze zespołu wyróżnili wariant z *Poa pratensis*, a część jego fitocenoz często i bardzo licznie zasiedlały *Ranunculus repens* i *Poa trivialis* – zaliczono je do subwariantu z tymi współdominującymi gatunkami. W obniżeniach terenowych plantacji wyróżniono wariant z *Urtica dioica* (S = V, D = 4448).

Na obszarze zrehabilitowanego wyrobiska kopalni „Storkowo” zespół *Holcetum lanati* występuje na utworach piaszczystych – piasku słabogliniastym (ps) i gliniastym mocnym (pgm). Charakteryzują się one odczynem od lekko kwaśnego do obojętnego (pH_(KCl) 5,93–7,00). Zbiorowisko tworzy 59 gatunków, wykazują one znaczne zwarcie (od 80 do 95%) – tab. 4. Najwięcej (38 taksonów) występuje sporadycznie (S = I), sześć taksonów spotyka się niezbyt często (S = II), średnio często (S = III) i często (S = IV) – siedem gatunków roślin, rzadko spotykano stałe składniki zespołu (S = V) – dwa taksony (tab. 4).

Zasadniczo strukturę zespołu tworzą gatunki z czterech klas: *Molinio-Arrhenatheretea* (17 taksonów), *Stellarietea mediae* (12 gatunków) oraz *Artemisieteae vulgaris* i *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* każda po dziewięć taksonów. W zespole *Holcetum lanati* wyróżniono trzy warianty (tab. 4): z *Vicia villosa* (zdjęcia 1–6), z *Trifolium arvense* (zdjęcia 7–13) oraz typowy (zdjęcia 14–15). Gatunek charakterystyczny zbiorowiska *Holcus lanatus* jest dominantem w zespole (S = V i D = 4350) – tab. 4. Stałym składnikiem zbiorowiska (S = V) jest także *Erigeron ramosus*, charakteryzujący się jednak znacznie mniejszym współczynnikiem pokrycia (D = 343). Często występują: *Dactylis glomerata*, *Crepis tectorum*, *Rumex acetosella* i *Senecio jacobaea*. Ich pokrycie jest niewielkie i waha się od 67 do 200. Nieco większym współczynnikiem pokrycia odznaczają się jedynie *Achillea millefolium* (D = 597) oraz *Artemisia vulgaris* (D = 600) – tab. 4.

***Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925** (tab. 5)

Arrhenatheretum elatioris to zespół charakteryzujący się bardzo dużym zasięgiem geograficznym (Matuszkiewicz 2007). Należy do najbardziej typowej postaci zbiorowiska związku *Arrhenatherion*. W jego skład wchodzi wysoko produktywne, dobrze nawożone łąki świeże typu niżowego. Spotykany jest na żyznych, drobnoziarnistych glebach o korzystnych warunkach wodnych i powietrznych w okresie wegetacji. Wśród roślinności charakterystycznej dla tego zbiorowiska dominantami są szlachetne, miękkolistne trawy darniowe, a w szczególności rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*). Występujące w nim barwne, kwitnące rośliny motylkowe i byliny dwuliścienne sprawiają, że fitocenozy tego zespołu należą do najefektowniejszych i najbardziej dekoracyjnych składników krajobrazu.

Kucharski (1999) odnotował występowanie zubożałych fitocenoz tego zespołu poza kompleksami łąk, na stosunkowo suchych glebach nieorganicznych, na poboczach dróg, skarpach nasypów oraz wśród wykopów. Zbiorowisko to spotyka się również na powierzchniach nowo powstałych siedlisk, np. w obrębie składowiska osadów poflotacyjnych „Gilów” (Kutyna i Dziubak 2005 b).

Fitocenozy zespołu *Arrhenatheretum elatioris* występują również na powierzchniach południowych ciepłych zboczy wyrobisk w zachodniej części Pojezierza Drawskiego, na glebach wytworzonych z piasków naglinowych o odczynie obojętnym (Młynkowiak i Kutyna 2010). W płatach zespołu dominował rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*) osiągając S = V i D = 4321.

Tabela 5. *Arrhenatheretum elatioris*Table 5. *Arrhenatheretum elatioris*

Numer kolejny zdjęcia fitosocjologicznego Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Numer zdjęcia fitosocjologicznego na obszarze badań – No. of relevé	18	28	41	16	17	19	50	15	14	6	5			
Data (dzień, miesiąc, rok) – Date (day, month, year)	18.06.2009	09.07. 2009		18.06.2009			09.07. 2009		18.06.2009		01.06.2009			
Lokalizacja zdjęcia fitosocjologicznego Locotion relevé	zbocze – słop													
Ekspozycja – Exposure	E	E	N-W	E	E	E	E	E	E	E	E	E		
Nachylenie zbocza – Inclination [°]	40	40	15	40	40	40	25	40	40	40	40			
Obecność – Occurrence CaCO ₃											+	+		
Pokrycie powierzchni zdjęcia przez rośliny Cover of herb layer [%]	90	90	95	95	90	90	90	90	95	95	90	$\bar{x} = 92$		
Liczba taksonów – Number of taxa	15	19	14	20	24	16	20	22	20	16	20	$\bar{x} = 18$		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ChAss. <i>Arrhenatheretum elatioris</i>													S	D
<i>Arrhenatherum elatius</i>	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	4.4	4.4	3.4	4.4	5.5	4.4	V	7159	
I ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>														
<i>Achillea millefolium</i>	1.2	2.2	2.2	1.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	+	.	.	V	1055
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	.	+	+	1.1	+	+	+	1.1	V	164	
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	2.3	3.3	.	2.3	2.3	3.4	1.2	1.2	IV	1250	
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	1.2	1.2	1.1	1.2	.	+	+	+	+	IV	218	
<i>Dactylis glomerata</i>	.	+	1.2	+	+	+	.	1.1	.	+	+	IV	146	
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1.1	2.2	.	.	.	2.2	2.2	2.3	+	.	.	III	691	
<i>Festuca rubra</i>	.	2.3	1.2	.	1.2	1.2	.	.	+	.	.	III	305	
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	.	+	1.1	1.1	.	+	.	.	2.2	III	277	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	.	1.1	2.2	II	214
<i>Poa pratensis</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	II	27

cd. tab. 5 – cont. Table 5

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
II ChCl. Stellarietea mediae														
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	+	+	+	+	+	1.1	.	+	.	.	IV	100
<i>Vicia angustifolia</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	IV	64
<i>Myosotis arvensis</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	+	+	+	+	III	55
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	+	+	.	.	.	+	.	+	II	36
<i>Viola arvensis</i>	+	+	+	II	27
III ChCl. Epilobietea angustifolii														
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	1.2	.	.	.	.	.	.	1.2	.	.	+	II	100
IV ChCl. Artemisietea vulgaris														
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	1.1	+	1.1	.	+	1.1	1.1	1.1	+	.	1.1	V	300
<i>Erigeron ramosus</i>	+	+	+	1.1	+	+	.	1.2	1.1	+	+	+	V	200
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	.	+	2.2	1.2	.	.	+	+	1.2	+	IV	296
<i>Melandrium album</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	+	1.1	+	+	IV	100
<i>Artemisia absinthium</i>	+	+	.	.	+	.	+	1.2	.	+	.	.	III	91
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	II	36
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	+	+	+	.	.	.	II	27
V ChCl. Agropyreteae intermedio-repentis														
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	.	+	.	.	+	.	II	27
VI ChCl. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis														
<i>Senecio vernalis</i>	.	.	+	+	+	+	+	1.1	IV	109

Gatunki sporadyczne – Sporadic species. I: *Campanula patula* 4 (+); *Lolium perenne* 9 (+); *Plantago lanceolata* 1 (+); *Rumex crispus* 5 (+); *Tragopogon pratensis* 4 (+); *Trifolium pratense* 5 (+); *T. repens* 8 (1.2), II: *Crepis tectorum* 3 (+); *Fumaria officinalis* 10 (+); *Geranium pusillum* 11 (+); *Lactuca serriola* 4 (+), 10 (+); *Vicia villosa* 11 (+); *V. hirsuta* 8 (1.1), IV: *Anchusa officinalis* 6 (+), 10 (+); *Erysimum cheiranthoides* 6 (+); *Medicago lupulina* 5 (+); *Picris hieracioides* 6 (+); *Rumex obtusifolius* 8 (+), V: *Elymus repens* 4 (1.1), 5 (2.2), *Tussilago farfara* 11 (+); VI: *Brachythecium albicans* d 3 (2.3); *Ceratodon purpureus* d 4 (+), 11(+); *Filago arvensis* 7 (+); *Helichrysum arenarium* 7 (+); *Hypochoeris radicata* 7 (+); *Jasione montana* 7 (+); *Rumex acetosella* 5 (+); *Trifolium arvense* 3 (+), 7 (1.2), ChCl. **Festuco-Brometea**: *Artemisia campestris* 2 (+), ChCl. **Nardo-Callunetea**: *Hieracium pilosella* 7 (1.2), 8 (1.2), ChCl. **Trifolio-Geranietea sanguinei**: *Astragalus glycyphyllos* 7 (1.2), Gatunki towarzyszące – Accompanying species: *Arenaria serpyllifolia* 7 (1.1); *Lupinus polyphyllus* 1 (+); *Senecio jacobaea* 2 (+), 7 (+); *Stellaria graminea* 9 (+). Objasnienia znajdują się pod tabelą 1 – Explanations as given under Table 1.

W obrębie zrehabilitowanego wyrobiska kopalni „Storkowo” omawiany zespół występuje na utworach piaszczystych (pgl – piasku gliniastym lekkim), które charakteryzują się odczynem obojętnym ($pH_{(KCl)} = 7,13$). Fitocenozy odznaczają się bardzo dużym zwarcie roślinności, pokrycie waha się od 90 do 95%. W płatach zespołu zarejestrowano 61 gatunków. Wśród nich 35 taksonów pojawia się sporadycznie ($S = I$), osiem gatunków osiąga II, a pięć – III stopień stałości (tab. 5).

W zespole *Arrhenatheretum elatioris* dominują gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (18 taksonów). Liczne są również taksony z klas *Stellarietea mediae* i *Artemisietea vulgaris*, reprezentuje je po 12 gatunków, a klasę *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* – 9 gatunków. Pozostałe klasy: *Agropyretea intermedio-repentis*, *Epilobieteae angustifolii*, *Festuco-Brometea*, *Nardo-Callunetea* oraz *Trifolio-Geranietea sanguinei* charakteryzują się obecnością od dwóch do jednego taksonu. Gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* osiągają największe wartości współczynników pokrycia i stopnie stałości (tab. 5). Rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius*) jest zdecydowanym dominantem ($S = V$, $D = 7159$). Do stałych składników zbiorowiska ($S = V$) należą także *Achillea millefolium* ($D = 1055$) i *Daucus carota* ($D = 164$).

Częstym składnikiem zbiorowiska ($S = IV$) jest *Galium mollugo* o znaczącym współczynniku pokrycia ($D = 1250$), a z mniejszym pokryciem występują: *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Conyza canadensis*, *Vicia anustifolia*, *Cirsium arvense*, *Melandrium album* i *Senecio vernalis* (tab. 5).

WNIOSKI

1. Na obszarze zrehabilitowanego wyrobiska wyróżniono pięć zbiorowisk roślinnych, w tym cztery w randze zespołu.

2. *Corispermum-Brometum tectorum* jest najbogatszy florystycznie (69 gatunków), charakteryzuje się największą liczbą gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym (średnio 23 taksony) i znacznym pokryciem powierzchni płatów przez rośliny (średnio 51%). Jego fitocenozy są zróżnicowane florystycznie, w strukturze wyróżniono wariant typowy i mszysty, a w obrębie tego ostatniego subwariant z *Hieracium pilosella*.

3. *Calamagrostietum epigeji* charakteryzuje się mniejszym zróżnicowaniem florystycznym płatów (43 taksony) i najmniejszą liczbą gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym (średnio 14) oraz dość znacznym zwarcie powierzchni płatu (średnio 87%). W fitocenozach wyróżniono wariant typowy oraz mszysty z dominacją *Ceratodon purpureus* i *Brachythecium albicans*.

4. Zbiorowisko z *Corynephorus canescens* jest najuboższe florystycznie (30 gatunków), charakteryzuje się najmniejszym pokryciem powierzchni (średnio 25%), a w zdjęciu występuje najmniej gatunków (średnio 14).

5. *Holcetum lanati* charakteryzuje się dość znaczną liczbą gatunków (59), dużym zwarcie roślinności (średnio 91%), a liczba gatunków w zdjęciu jest niezbyt duża (średnio 15 taksonów). Fitocenozy zespołu zaliczono do trzech wariantów: typowego, z *Vicia villosa* i z *Trifolium arvense*.

6. *Arrhenatheretum elatioris* charakteryzuje się dość znaczną liczbą gatunków (61) i największym zwarcie (średnio 92%). Poszczególne płaty są zasobne w gatunki (średnio w zdjęciu zarejestrowano 19 taksonów).

PIŚMIENNICTWO

- Balcerkiewicz S., Brzeg A., Pawlak G.** 1984. Rośliny naczyniowe zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B Bot.* 35, 35–52.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G.** 1990. Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B Bot.* 40, 57–106.
- Błońska A., Kompała A., Bąba W.** 2003. Zbiorowiska roślinne rozwijające się spontanicznie na obszarach piaskowni. II Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Techniczna „Rekultywacja terenów zdegradowanych”, 10–11.04.2003 Elektrownia Dolna Odra, Akad. Rol. Szczec., Szczecin, Wydaw. B i G Sp. z.o.o., 101–106.
- Borysiak J.** 1994. Struktura aluwialnej roślinności lądowej środkowego i dolnego biegu Warty. Wydaw. UAM Poznań, *Biol.* 52, 1–254.
- Cabała S., Jarząbek Z.** 1999 a. Szata roślinna zwałowisk przemysłowych Chorzowa. Część I: Analiza flory. *Arch. Ochr. Śr.* 25 (1), 133–153.
- Cabała S., Jarząbek Z.** 1999 b. Szata roślinna zwałowisk przemysłowych Chorzowa. Część II: Roślinność zielna. *Arch. Ochr. Śr.* 25 (2), 131–148.
- Cabała S., Sypień B.** 1987. Rozwój szaty roślinnej na wybranych zwałowiskach kopalń węgla kamiennego Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego. *Arch. Ochr. Śr.* 3–4, 169–184.
- Celiński F., Balcerkiewicz S.** 1973. Zespoły muraw psammofilnych w Wielkopolskim Parku Narodowym pod Poznaniem. *Prace Monogr. Nauk Przyr. WPN* 5 (4). PTPN. Warszawa–Poznań, 1–31.
- Czyżewska K.** 1986 a. Murawy piaskowe w Załęczańskim Parku Krajobrazowym. *Acta Univ. Lodz., Folia Sozol.* 2, 471–522.
- Czyżewska K.** 1986 b. Murawy napiaskowe Bolimowskiego Parku Krajobrazowego. *Monogr. Bot.* 85, 176–189.
- Czyżewska K.** 1992. Syntaksonomia śródlądowych, pionierskich muraw piaskowych. *Monogr. Bot.* 74, 1–174.
- Dzwonko Z.** 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych, Inst. Bot. Uniw. Jagiell., Poznań–Kraków, 1–304.
- Dzwonko Z., Loster S.** 1996. Wpływ dominujących gatunków drzew i antropogenicznych zaburzeń na wtórną sukcesję i zróżnicowanie roślinności w podmiejskim krajobrazie Krakowa. *Ochr. Przyr.* 53, 3–17.
- Faliński J.B.** 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego. PWN, Warszawa, 1–256.
- Faliński J.B.** 1969. Zbiorowiska autogeniczne. Próba określenia i klasyfikacji. *Dyskusje fitosocjologiczne* (4). *Ekol. Pol. B* 15(2), 173–182.
- Frey L., Kuźdzał M.** 1996. Rozmieszczenie *Holcus lanatus* i *H. mollis* (*Poaceae*) w Polsce. *Fragm. Florist. Geobot., Ser. Pol.* 3, 49–61.
- Furdyna L.** 1974. Roślinność pionierska na obszarach objętych eksploatacją piasku podsadzowego. PWRiL, Warszawa, 2, 58–63.
- Grynja M.** 1974. Gatunki traw i zbiorowiska łąkowe jako wskaźniki siedliska [w: *Trawy uprawne i dziko rosnące*]. Red. M. Falkowski. PWRiL, Warszawa, 446–490.
- Grzelak M., Kaczmarek Z., Rybczyński P.** 2008. Roślinność muraw napiaskowych na terenie kopalni kruszywa naturalnego „Walkowice” na tle form rzeźby i warunków glebowych. *Rocz. Glebozn.* 59 (2), 62–67.
- Janyszek S., Szczepanik-Janyszek M.** 2003. Roślinność rezerwatu przyrody „Długogóry”. *Rocz. Akad. Rol. Pozn., Poznań. CCCLIV. Bot.* 6, 59–72.
- Jańczyk-Węglarska J.** 1996. Strategie rozwoju osobniczego *Calamagrostis epigejos* (L.) Roth na tle warunków ekologicznych Poznańskiego Przełomu Warty. Wydaw. Nauk. UAM w Poznaniu, B, 56, 1–104.

- Jasnowska J., Jasnowski M., Kowalski W., Radomski J.** 1999. Botanika. Wyd. BRASIKA, Szczecin.
- Kazuń A.** 2005. Plant communities of the projected nature reserve „Matunin” near Jelcz., Oława district. Acta Bot. Sil. 2, 25–77.
- Klera M.** 2008. Wpływ siedliska na zróżnicowanie szaty roślinnej torowisk i przytorzy tramwajowych Szczecina w warunkach antropogenicznych. Rozpr. doktorska. Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie.
- Kompała A.** 1997. Spontaniczne procesy sukcesji na terenach po eksploatacji piasku na obszarze województwa katowickiego. Prz. Przyr. 8 (1–2), 163–168.
- Kondracki J.** 2002. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa, 1–441.
- Kozacki L., Macias A., Matuszyńska I., Rosik W.** 2004. Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1:50 000, Arkusz N-33-92-C Ińsko.
- Koźmiński Cz., Michalska B., Czarnecka M.** 2007. Klimat Województwa Zachodniopomorskiego. Wyd. Akad. Rol. Szczec. i Uniw. Szczec. Szczecin, 30–60.
- Kucharski L.** 1999. Szata roślinna łąk Polski środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. Wydaw. Uniw. Łódź., Łódź, 1–165.
- Kucharski L., Pisarek W.** 1999. Roślinność łąk Bolimowskiego Parku Krajobrazowego. Monogr. Bot. 85, 139–176.
- Kutyna I., Dziubak K.** 2005 a. Fitocenozy na obszarze składowiska osadów poflotacyjnych „Gilów”. Cz. I. Zespół *Calamagrostietum epigeji*. Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric. 244 (99), 105–112.
- Kutyna I., Dziubak K.** 2005 b. Fitocenozy na obszarze składowiska osadów poflotacyjnych „Gilów”. Cz. II. Zespoły *Arrhenatheretum elatioris* i *Echio-Melilotetum*. Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric. 244 (99), 113–124.
- Kutyna I., Czerwiński Z., Młynkowiak E.** 2010. Zbiorowiska roślinne na obszarze zrehabilitowanego wyrobiska Szczecin-Żydowce. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin Ser. Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 281 (16), 31–62.
- Kutyna I., Lachowicz G., Malinowska K.** 2010. Zbiorowiska roślinne na obszarze wyrobiska „Krzyńka”. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B Bot. (w druku).
- Kutyna I., Młynkowiak E.** 2003. Zbiorowiska muraw piaszkowych oraz boru sosnowego świeżego na obszarze składowania paliwa przez wojska radzieckie w Bornym Sulinowie. Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric. 231 (92), 117–126.
- Kutyna I., Młynkowiak E., Leśnik T.** 2008. Zbiorowiska roślinne w uprawie wierzby wiciowej (*Salix viminalis* L.) na czarnej ziemi. Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric., Aliment., Pisc., Zootech. 266 (8), 83–96.
- Kutyna I., Nieczkowska M.** 2009. Nitrofilne zbiorowiska segetalne i zrębów występujące na terenie byłej Akademii Rolniczej w Szczecinie przy ulicach J. Słowackiego i Papieża Pawła VI. Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin. Ser. Agric., Alimenti, Pisc., Zootech. 271 (10), 45–54.
- Kryszak A., Kryszak J., Grynia M.** 2006. Zróżnicowanie geomorfologiczne terenów zalewanych doliny Warty a występowanie zbiorowisk łąkowo-szuwarowych. Annales UMCS. Sect. E. Agric. 61, 285–292.
- Matuszkiewicz J.M.** 1993. Krajobrazy roślinne i regiony geobotaniczne Polski. Pr. Geogr. 158, Ossolineum, Wrocław – Warszawa – Kraków, 5–107.
- Matuszkiewicz W.** 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, 1–537.
- Miluniec R., Leciej K., Łuczyk D., Miluniec D.** 2004. Program Ochrony Środowiska dla Miasta i Gminy Ińsko. Szczecin.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.** 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. W. Szafer Inst. Bot., Pol. Acad. Sci. Kraków, 1–442.
- Młynkowiak E.** 2002. Zróżnicowanie szaty roślinnej wybranych biotopów śródpolnych w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Rozpr. doktorska, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Akademia Rolnicza, Szczecin.

- Młynkowiak E., Kutyna I.** 1999. Wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru jako cenne biotopy śródpolne w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. *Prz. Przyr.* 10 (3–4), 85–110.
- Młynkowiak E., Kutyna I.** 2005 a. Zbiorowiska roślinne w obrębie wyrobisk oraz ciepłych zboczy w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Cz. I. Zbiorowiska roślinne na glebach bezwęglanowych. *Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric.* 244 (99), 167–182.
- Młynkowiak E., Kutyna I.** 2005 b. Zbiorowiska roślinne w obrębie wyrobisk oraz ciepłych zboczy w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Część II. Zbiorowiska roślinne na glebach z węglanem wapnia. *Folia Univ. Agric. Stetin, Ser. Agric.* 244 (99), 183–200.
- Młynkowiak E., Kutyna I.** 2010. Zróżnicowanie zbiorowisk roślinnych w obrębie ciepłych zboczy w zachodniej części Pojezierza Drawskiego [w: *Cieplolubne murawy w Polsce – stan zachowania i perspektywy ochrony*]. Red. H. Ratyńska, B. Waldon. Wydaw. Uniw. Kazimierza Wielkiego Bydg., Bydgoszcz, 274–289.
- Młynkowiak E., Kutyna I., Nowak A.** 2009. Aktualny stan poeksploatacyjnego wyrobiska kruszyw w Mielenku Drawskim [w: *Tereny zdegradowane i rekultywowane – możliwości ich zagospodarowania*]. Red. S. Stankowski, K. Pacewicz, Szczecin, P.P.H. Zapol Dmochowski, Sobczyk Sp. j., 125–136.
- Pawłowski B.** 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania [w: *Szata roślinna Polski*]. cz. I, Red. W. Szafer, K. Zarzycki. PWN, Warszawa, 237–279.
- Plan ruchu Zakładu Górniczego SKSM S.A.** – Kopalnia Kruszywa Naturalnego „Storkowo”.
- Ratyńska H.** 2001. Roślinność Poznańskiego Przełomu Warty i jej antropogeniczne przemiany, Bydgoszcz, Wydaw. Akad. Bydg., Bydgoszcz, 1–467.
- Stanisławek T.** 1995. Zbiorowiska rzędu *Agropyretalia intermedii-repentis* Oberd., Th. Müll. et. Görs Ap Oberd. 1967 na terenach poeksploatacyjnych kopalni gliny w Gozdnicy (województwo zielonogórskie). *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B Bot.* 44, 77–109.
- Ustawa z dnia 3 lutego 1995 r.** o ochronie gruntów rolnych i leśnych (DzU 1995 nr 16 poz. 78).
- Woch M.** 2007. Szata roślinna wyrobiska Kopalni Piasku Szczakowa S.A. *Fragm. Florist. Geobot. Ser. Pol.* 14 (2), 281–309.
- Zielewicz W., Kozłowski S.** 2006. Właściwości biologiczne *Holcus lanatus* a możliwości produkcyjne jej nasion dla rekultywacji i zadarniania trudnych stanowisk. *Zesz. Nauk. Uniw. Przyr. Wroc., Rol.* 88, 545, Wrocław, 331–340.