

*Ignacy KUTYNA, Grażyna LACHOWICZ, Katarzyna MALINOWSKA¹

ZRÓŻNICOWANIE ZBIOROWISK ROŚLINNYCH NA OBSZARZE WYROBISKA „KRZYNKI”

DIFFERENTIATION OF PLANT COMMUNITIES IN THE AREA OF THE "KRZYNKI" PIT

Katedra Ochrony i Kształtowania Środowiska, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny
w Szczecinie

¹Zakład Fizjologii Roślin, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

Abstract. On the basis of 126 phytosociological relevés taken in the area of the "Krzynka" pit remaining after the exploitation of sand and gravel, vegetation communities were distinguished and their ecological and phytosociological characteristics were carried out. 7 phytocoenoses were found to occur as associations and 3 as communities. On the sandy medium (loose sand and slightly loamy sand) of alkaline reaction, the following phytocoenoses: *Corispermum-Brometum tectorum*, *Calamagrostietum epigeji*, *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis* and the community of *Salix viminalis* (vegetation patches situated in the lower layer) are found. The dense medium (heavy loamy sand and clay) in the lower layers of the pit is settled by patches of *Poo-Tussilaginatum farfarae* and the land form of *Phragmitetum australis*. The sandy media, but of strongly acid and acid reaction are settled by phytocoenoses of *Diantho-Armerietum elongatae* and *Diploptaxi tenuifoliae-Agrophyretum repentis* associations and also by the community of *Helichrysum arenarium* and *Hieracium pilosella*. The considered objects, i.e. the pits remaining after the exploitation of aggregates, constitute a valuable natural area. A lot of plant communities occur in a small ecologically differentiated area.

Słowa kluczowe: biologiczna rekultywacja, wyrobisko, zbiorowiska synantropijne.

Key words: biological reclamation, synantropic communities, working.

WSTĘP

Województwo zachodniopomorskie jest zasobne w surowce mineralne, głównie budowlane. Eksploatacja kruszyw (piasku, żwiru oraz innych kopalin) wpływa zasadniczo i bezpośrednio na zmiany w krajobrazie. Przede wszystkim powstają same wyrobiska, a w ich obrębie różne antropogeniczne elementy rzeźby terenu: zbocza wyrobisk i piaszczystych usypisk, wały ziemne, obniżenia i wyniesienia, nagie nieustabilizowane powierzchnie piasku i żwiru itp., które różnicują warunki ekologiczne siedlisk w tym wodne. Po zakończeniu działalności wydobywczej obszary eksploatacyjne muszą zostać zrehabilitowane i zagospodarowane zgodnie z ustawą o ochronie gruntów rolnych i leśnych z 1995 roku, z uwzględnieniem

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

możliwości technicznych jakimi dysponują zakłady usługowe przeprowadzające ten proces. Znaczne powierzchnie odkrytej ziemi muszą zostać zrehabilitowane. Pod tym pojęciem rozumie się nadanie lub przywrócenie gruntom zdegradowanym lub zdewastowanym wartości użytkowej, a także przyrodniczej, poprzez właściwe ukształtowanie rzeźby terenu, poprawienie właściwości fizycznych i chemicznych podłoża, uregulowanie stosunków wodnych, odtworzeniu gleb, umocnienie skarp, a także odbudowanie lub zbudowanie dróg. Warto też wspomnieć o tym, że rekultywacja rzadko kiedy przywraca wyjściowy stan środowiska, a także sposób jego wcześniejszego użytkowania (Harabin i in. 1999). W sąsiedztwie wyrobisk zaburzeniom ulegają stosunki wodne, następuje zmiana kierunku przepływu cieków powierzchniowych. W związku z tym na takich obszarach tworzą się odmienne, niż wcześniej występujące warunki mikroklimatyczne, glebowe oraz hydrologiczne, które w znaczny sposób oddziałują na występującą tam roślinność.

Tereny przekształcone w trakcie eksploatacji surowców stają się uciążliwe nie tylko dla środowiska przyrodniczego, ale również okolicznej ludności, dlatego należy w odpowiedni sposób zagospodarować wielkoobszarową powierzchnię poeksploatacyjną. Niekorzystne zmiany w pewnym zakresie niwelują działania rekultywacyjne, co przyczynia się do poprawy zaburzonych warunków mikroklimatycznych na terenie poeksploatacyjnym. Przy rekultywacji piaszczystych terenów konieczne jest zainicjowanie procesów glebotwórczych, które pozwolą na odpowiedni rozwój zarówno istniejącej, jak i wkraczającej tam roślinności. Piasek powinien zostać wzbogacony w składniki odżywcze dla roślin, a także w substancję organiczną, która potrafi sorbować oraz zwiększać retencję wody. W biologicznej odbudowie skarp, w celu ograniczenia procesów erozyjnych, wykorzystuje się gatunki roślin posiadające głęboki system korzeniowy, a drzewa sadi się w gęstej więźbie. W Polsce rekultywacja prowadzona jest w kierunkach: leśnym, pod uprawy rolnicze, z przeznaczeniem na zbiorniki wodne oraz na cele specjalne (w tym rekreacyjne, czy jako składowiska odpadów komunalnych).

Żwirownie i piaskownie to specyficzne (ekstremalne) biotopy w krajobrazie. Zbiorowiska roślinne na takich obiektach scharakteryzowali m.in.: Faliński (1966), Furdyna (1974), Balcerkiewicz i Pawlak (1990), Stanisławek (1995), Kompała (1997), Błońska i in. (2003), Woch (2007). Młynkowiak i Kutyna (1999) zinwentaryzowali florę naczyniową na obszarze piaskowni i żwirowni w zachodniej części Pojezierza Drawskiego.

Przeprowadzone badania mają na celu określenie zbiorowisk roślinnych, zasiedlających obszar wyrobiska i jego krawędzi oraz ich charakterystykę fitosocjologiczno-ekologiczną z uwzględnieniem typu siedliska i czasu trwania sukcesji.

Charakterystyka przyrodnicza obszaru badań

Kopalnia piasku i żwiru „Krzynka” znajduje się w północno-zachodniej części Polski, w obrębie województwa zachodniopomorskiego, na terenie powiatu myśliborskiego i gminy Barlinek. Położona jest 3 km na południe od Barlinka i 23 km od Strzelec Krajeńskich, na gruntach wsi Krzynka i Płonno, w otulinie Barlinecko-Gorzowskiego Parku Krajobrazowego.

Pod względem fizyczno-geograficznym Kopalnia w „Krzynce” położona jest na terenie wchodzącym w skład podprovincji Pojezierza Południowobałtyckiego i zajmuje zachodni obszar makroregionu Pojezierza Zachodniopomorskiego. Zlokalizowana jest we wschodniej części mezoregionu Pojezierze Myśliborskie (Kondracki 2002).

Od strony południowo-wschodniej kopalnia piasku i żwiru „Krzyńka” przylega bezpośrednio do terenów leśnych. Część północna graniczy z ubogimi gruntami ornymi VI i V klasy bonitacyjnej. Znacznie rzadziej występują nieco żyzniejsze gleby klas: IVa, IVb i III. Od strony zachodniej wyrobisko sąsiaduje z obszarami dawniej zrehabilitowanymi po eksploatacji kruszywa oraz z fragmentami kompleksu leśnego. Przylegające drzewostany leśne stanowią nasadzenia sosnowe w wieku ok. 40–60 lat.

Prace geologiczne w rejonie miejscowości Krzyńka zostały zapoczątkowane w 1965 r. przez Przedsiębiorstwo Geologiczne z Krakowa. Powierzchnia zajmowana przez Kopalnię wynosi 108 ha. Obejmuje ona teren wyeksploatowany całkowicie i już zrehabilitowany. Aktualnie działalność zakładu górniczego prowadzona jest na 57,68 ha. W południowej i środkowej części złoża zostały już wyeksploatowane. Wyrobisko w znacznym zakresie zostało zrehabilitowane przez wypełnienie go piaskiem pochodzącym ze złoża aktualnie eksploatowanego.

Teren Kopalni ukształtowany został przez ostatnie zlodowacenie, na co wskazuje jego młodoglacjalna rzeźba. Ukształtowanie powierzchni oraz wierzchnie utwory geologiczne są wynikiem działalności lądolodu i towarzyszących mu wód roztopowych. Działalność eoliczna w okresie peryglacjalnym (polodowcowym) i okresach późniejszych oraz współczesne procesy erozyjne i akumulacyjne, a także oddziaływanie człowieka wpłynęły na rzeźbę (krajobraz) dzisiejszego Pojezierza Południowobałtyckiego, w obrębie którego znajduje się mezoregion Pojezierze Myśliborskie, a na jego terenie badany obszar. Złoże kruszywa naturalnego „Krzyńka” obejmuje, zaznaczające się w morfologii terenu, lekkie wyniesienie o kierunku zbliżonym do W-E. Są to utwory czwartorzędowe holocenu i plejstocenu pochodzenia lodowcowego fazy pomorskiej zlodowacenia północnopolskiego (akumulacyjna morena czołowa). Złoże „Krzyńka” położone jest w części pola sandrowego zakumulowanego u wylotu bramy lodowcowej (rynni subglacjalnej). Utwory piaszczysto-żwirowe (często z głazami) przewarstwione są piaskami różnoziarnistymi o zmiennym stopniu zapylenia. W otoczeniu złoża pojawiają się również osady wodnolodowcowe fazy poznańskiej, podobnie wykształcone, lecz z przewarstwieniami glin zwałowych. Złoże stanowią piaski ze żwirami o zmiennej miąższości i granulacji. Miąższość złoża waha się od 2,7 m do 17,3 m, średnio wynosi 8,9 m i charakteryzuje się budową warstwową laminowaną o dużej zmienności frakcji żwirowej. Czasami występują w nim duże otoczaki i głazy. Podłoże, w części utworów stanowią piaski drobno- i średnioziarniste, partiami zaglinione, a w części występują gliny zwałowe (Stefaniak 1980, Dobracki 1984, 1993).

Na obszarze złoża „Krzyńka” – wyróżniono trzy typy gleb: rdzawe (podtypy: rdzawe właściwe, brunatno-rdzawe) oraz o niewykształconym profilu, a także antropogeniczne pararendziny (gleby industrialne). Gleby rdzawe tworzą się pod roślinnością borową, wytworzone są z piasków zwałowych, wodnolodowcowych oraz piasków starych tarasów akumulacyjnych najczęściej ubogich w kationy o charakterze zasadowym. Ich odczyn jest kwaśny i cechuje się obecnością próchnicy typu moder. Gleby o niewykształconym profilu powstały z materiału mineralnego wyrobiska (przemyty i przesortowany piasek), który został usypany w formie zwałowiska – hałdy pogórnicej. Gleba ta nie posiada poziomów genetycznych. Wszelkie procesy zachodzące w niej mają charakter inicjalny, porównywalny z przebiegającymi w glebach tworzących się w strefach borealnych. Pararendziny antropogeniczne charakteryzują się znaczną zawartością węglanu wapnia (ok. 5%) i zasadowym odczynem gleby w całym profilu.

Charakterystykę warunków glebowych wyrobiska dokonano na podstawie niektórych parametrów siedemnastu zbiorczych prób glebowych, pobranych do głębokości 25 cm na powierzchniach wybranych zdjęć fitosocjologicznych. W płatach zbiorowisk pobrano próby w zespołach: *Calamagrostietum epigeji* (nr 1 i 2), *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis* (3 i 4), *Corispermum-Brometum tectorum* (5, 6 i 7), *Diplotaxi tenuifoliae-Agrophyretum repentis* (11), *Poo-Tussilaginetum farfarae* (16 i 17), *Phragmitetum australis* (15), *Diantho-Armerietum elongatae* (9); w zbiorowiskach: z *Hieracium pilosella* (8), z *Helichrysum arenarium* (10) i z *Salix viminalis* (12, 13 i 14) – tabela 1.

Odczyn gleb w obrębie wyrobiska jest zróżnicowany. Odczynem zasadowym charakteryzuje się większość prób glebowych (pH w 1M KCl waha się od 7,2 do 8,1). Gleby o odczynie lekko kwaśnym zasiedlają zbiorowiska z *Helichrysum arenarium* i z *Hieracium pilosella* (pH w 1M KCl waha się od 4,1 do 5,5) – tabela 1.

Zawartość węgla wapnia waha się od 0,5 do 9,0%. Maksymalną zawartość CaCO₃ stwierdzono w obrębie płatów *Poo-Tussilaginetum farfarae* (9,0%). Gatunek charakterystyczny tego zbiorowiska – podbiał pospolity (*Tussilago farfara*) jest fitowskaźnikiem gleb zasadowych. Brak węgla wapnia odnotowano natomiast na glebach wytworzonych z piasków, na których występują – zbiorowisko z *Hieracium pilosella* z klasy *Nardo-Callunetea* oraz zbiorowisko z *Helichrysum arenarium* z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*.

Skład granulometryczny gleb w obrębie kopalni jest mało zróżnicowany. Wyróżniono dwie grupy gleb – wytworzone z piasków (15 prób), w tym z piasku luźnego (pl), słabogliniastego (ps) i z gliniastego mocnego (pgm) oraz z łu (i) dwie próby.

Zawartość części szkieletowych w próbach jest zróżnicowana. Waha się od niespełna 1 do ponad 40% masy próbki. Najwięcej części szkieletowych zaobserwowano na hałdach nasypowych drobnoziarnistych żwirów, będących odpadami poeksploatacyjnymi. Najmniej natomiast w glebach ilastych i piaskach gliniastych mocnych zasiedlanych przez płaty zespołu *Poo-Tussilaginetum farfarae*.

Złoże kruszywa naturalnego „Krzynka” jest suche. Zwierciadło wód gruntowych układa się poniżej dolnej granicy eksploatacji. Nadkład, kopalina użyteczna i skały spągowe zbudowane są z utworów łatwo przepuszczających wodę. Eksploatacja złoża nie wpływa więc w istotny sposób na zmianę stosunków wodnych. Wody dopływające do kopalni są wyłącznie pochodzenia opadowego i infiltrują w utwory piaszczyste występujące w dnie kopalni. Spływają one po powierzchni glin zwałowych podścielających złoża i nie stanowią poziomu użytkowego. Jest on natomiast odsłonięty w rejonie zakładu przeróbczego, gdzie tworzy zbiornik wody czystej, wykorzystywany do celów technologicznych. Znajduje się on na rzędnej ok. 68,5–69,5 m n.p.m. Jest to poziom swobodny, ujmowany w studniach głębinowych znajdujących się poza terenem złoża, w odległości ok. 500 m na południowy zachód od granic udokumentowanego złoża (Dobrcki 1993, Stefaniak 1980).

Woś (1999) zalicza badany obszar do Regionu Zachodniopomorskiego (R-VI). Notuje się w nim najmniej dni z pogodą przymrozkową, umiarkowanie zimną z opadem (jest ich tutaj średnio tylko 10 dni w ciągu roku) oraz mało dni z pogodą umiarkowanie mroźną z opadem, których jest średnio ok. 7 w roku, w porównaniu z pozostałymi regionami tego obszaru. Podaje również, że średnie roczne temperatury dla tego obszaru wynoszą 8°C; najniższe są w styczniu od –1 do –2°C, a najwyższe w lipcu (17°C).

Tabela 1. Charakterystyka niektórych parametrów glebowych wyróżnionych zbiorowisk
 Table 1. The characteristics of some distinguished soil parameters

Numer próby Number of sample	Części szkieletowe Stones an gravel (%)	Części ziemiste Fine earth (%)	Zawartość frakcji w % o średnicy w mm Percentage content in % of fractions in mm							Grupa mechaniczna Mechanical composition	pH		Zawartość CaCO ₃ Content CaCO ₃ (%)	Zespoły i zbiorowiska Associations and communities
			1,0–0,1	0,1–0,05	0,05–0,02	0,02–0,005	0,005–0,002	<0,002	<0,02		w – in			
											H ₂ O	1MKCl		
1	20,9	79,1	90	3	3	1	2	1	4	pl	7,5	7,5	1,2	<i>Calamagrostietum</i>
2	8,0	92,0	94	1	2	0	3	0	3	pl	7,8	7,5	1,0	<i>epigeji</i>
3	14,5	85,5	67	10	6	8	3	6	17	pgm	7,6	7,6	0,5	<i>Convolvulo arvensis-</i>
4	10,1	89,9	62	13	6	8	3	8	19	pl	7,7	7,4	1,4	<i>Agropyretum repentis</i>
5	6,0	94,0	94	3	1	1	0	1	2	pl	8,0	8,0	3,2	<i>Corispermo-Brometum</i>
6	4,8	95,2	94	4	0	0	0	2	2	pl	8,4	8,1	5,3	<i>tectorum</i>
7	42,9	57,1	96	2	0	0	0	2	2	pl	8,4	8,1	5,3	
8	5,1	94,9	73	12	5	5	2	3	10	pl	5,4	4,1	0	Zbiorowisko z – community in <i>Hieracium pilosella</i>
9	21,4	78,6	87	8	1	2	1	1	4	ps	5,9	5,5	0	<i>Diantho-Armerietum elongatae</i>
10	8,8	91,2	82	6	4	4	2	2	8	ps	6,3	4,6	0	Zbiorowisko z – community in <i>Helichrysum arenarium</i>
11	4,9	95,1	82	6	4	4	2	2	8	ps	6,4	4,9	0	<i>Diplotaxi tenuifoliae-</i> <i>Agropyretum repentis</i>
12	19,2	80,8	95	3	0	0	0	2	2	pl	8,0	7,8	3,6	Zbiorowisko z – community in
13	29,3	70,7	94	2	1	1	0	2	3	pl	8,3	8,0	4,4	<i>Salix viminalis</i>
14	16,6	83,4	95	2	1	1	0	1	2	pl	8,2	8,0	3,3	
15	15,8	84,2	5	2	15	25	23	30	78	i	8,0	7,3	3,0	<i>Phragmitetum australis</i>
16	1,6	98,4	0	1	5	28	27	39	94	i	8,2	7,2	9,0	<i>Poo-Tussilaginetum</i>
17	0,9	99,1	0	2	2	26	32	38	96	pgm	8,2	7,2	7,9	<i>farfaeae</i>

Objaśnienia: pl – piasek luźny, ps – piasek słabogliniasty, pgm – piasek gliniasty mocny, i – il.
 Explanations: pl – loose sand, ps – slightly loamy sand, pgm – heavy loamy sand, i – clay.

Średnia roczna liczba dni ciepłych, czyli takich, w których temperatura minimalna powietrza $> 0^{\circ}\text{C}$, wynosi około 260. Dni przymrozkowe, czyli takie, w których temperatura powietrza może wynieść 0°C , zdarzają się tu 70 razy w roku, w tym około 12 dni w styczniu, 7–8 w kwietniu i 3–4 w październiku. Okres wegetacji trwa około 220 dni. Przeciętna wielkość opadów atmosferycznych waha się w granicach 500–600 mm rocznie, z czego na półroczu letnie (V–X) przypada około 350 mm. Powyższą charakterystykę i dane klimatyczne potwierdzają również obserwacje Koźmińskiego (1983).

MATERIAŁ I METODY

Badania terenowe przeprowadzono w czerwcu i lipcu, w latach 2007–2008. Na obszarze Kopalni Piasku i Żwiru „Krzynka”, w obrębie wyrobiska po eksploatacji, a także na jego zboczach i krawędziach, wykonano 126 zdjęć fitosocjologicznych powszechnie stosowaną przez geobotaników metodą Brauna-Blanqueta (Dzwonko 2007). Płaty roślinności zaszeregowano do syntaksonów posługując się opracowaniem Matuszkiewicza (2007). Cechy syntetyczne zbiorowisk – stałość fitosocjologiczną (S) i współczynnik pokrycia (D) określono wykorzystując pracę Pawłowskiego (1972) i Dzwonko (2007). Nazwy gatunków roślin podano za Mirkiem i in. (2002).

Na powierzchniach niektórych płatów roślinności pobrano 17 prób glebowych z wierzchniej warstwy (0–25 cm). Określono w nich skład granulometryczny, pH w H_2O i w 1M KCl oraz zawartość CaCO_3 powszechnie stosowanymi metodami przez gleboznawców (Koćmit i in. 1981).

WYNIKI I DYSKUSJA

Systematyczny wykaz zbiorowisk występujących na obszarze wyrobiska:

Stellarietea mediae R. Tx., Lohm. et Prsg 1950

Sisymbrietalia J. Tx. 1961

Sisymbrium officinalis R. Tx., Lohm, Prsg 1950

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

Epilobietea angustifolii R. Tx. et Prsg 1950

Atropetalia Vlieg. 1937

Epilobion angustifolii (Rübel 1933) Soó 1933

Calamagrostietum epigeji Juraszek 1928

Agropyreteae intermedio-repentis (Oberd. et all. 1967) Müller et Górs 1969

Agropyretalia intermedio-repentis (Oberd. et all. 1967) Müller et Górs 1969

Convolvulo-Agropyron repentis Górs 1966

Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis Felföldy 1943

Diploptaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis (Phil.) Müller et Górs 1969

(synonim: *Chondrillo junceae-Agropyretum* Phil. in Oberd. et all. 1967 n.n.)

Poo-Tussilaginetum farfarae R. Tx. 1931

Phragmitetea R. Tx. et Prsg 1942

Phragmitetalia Koch 1926

Phragmition Koch 1926

Phragmitetum australis (Gams 1927), Schmale 1939 – postać lądowa

Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis Klika in Klika et Novak 1941
Corynephorotalia canescentis R.Tx.1937
Corynephorion canescentis Klika 1934
Zbiorowisko z *Helichrysum arenarium*
Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae Brzeg in Brzeg et M. Wojt. 1996
Diantho-Armerietum elongatae Krausch 1959

Salicetea purpureae Moor 1958
Salicetalia purpureae Moor 1958
Salicion albae R.Tx.1955
Zbiorowisko z *Salix viminalis*

Nardo-Callunetea Prsg 1949
Nardetalia Prsg 1949
Nardion Br.-Bl. 1926 em. Oberd. 1959
Zbiorowisko z *Hieracium pilosella*

Charakterystyka zbiorowisk roślinnych

Na obszarze wyrobiska „Krzynka” po eksploatacji piasku i żwiru wyróżniono 10 zbiorowisk z 7 klas fitosocjologicznych.

***Corispermo-Brometum tectorum* Krusem., Siss. et Westh. 1946**

Zbiorowisko bardzo pospolite na wierzchnich nasypach kolejowych oraz na starych żwirowiskach (Matuszkiewicz 2007). Zespół *Corispermo-Brometum* występuje w zrehabilitowanej części wyrobiska jako pierwsze stadium sukcesji pierwotnej (wkraczanie roślinności). Substrat, na którym wykształcają się fitocenozy, jest zróżnicowany zawartością frakcji glebowych. Dominują w nim frakcje piasku, a sporadycznie w niewielkich obniżeniach, nie przekraczających 0,5 m² powierzchni, występują niewypłukane z nich części ilaste. W obrębie takich małych siedlisk notuje się występowanie *Tussilago farfara* (tab. 2). Odczyn piasku luźnego jest zasadowy, a zawartość CaCO₃ waha się od 3,2 do 5,3% (tab. 1). Rekultywację fragmentu tego wyrobiska, położonego na zboczu o wystawie południowej, przeprowadzono niedawno (w 2004 roku). Nasadzono w nim dwa gatunki wierzby (*Salix viminalis* i *S. cinerea*) – tabela 2. Rozwój obu taksonów jest wyraźnie ograniczony, tylko niektóre płaty charakteryzują się zadawalającym wzrostem i rozwojem. Na zboczu zachodzi intensywna powierzchniowa erozja wodna, w rezultacie powstaje na nim szereg szczelin, żłobin. Powierzchnie są rozmywane, stąd wiele sadzonek uległo zniszczeniu. W większości fitocenoz stosunkowo licznie występuje *Corispermum leptopterum* (S = V, D = 920) oraz mniej licznie (D = 168), ale stosunkowo często (S = V) drugi gatunek charakterystyczny zespołu – *Bromus tectorum*. Cechuje je stosunkowo małe pokrycie roślinności (średnio 38,6%) – tabela 2. Liczba gatunków w zbiorowisku jest również niewielka (28 taksonów), a średnio w zdjęciu fitosocjologicznym jest ich około 10 (tab. 2).

Zespół ten wyróżnia także Woch (2007) w obrębie zrehabilitowanej części wyrobiska Kopalni Piasku Szczakowa S.A., zlokalizowanego na północnym wschodzie Wyżyny Śląskiej na granicy z Wyżyną Krakowską. Z gatunków charakterystycznych częściej i liczniej spotykał tylko jeden gatunek – *Corispermum leptopterum* (S = IV).

Tabela 2. *Corispermum-Brometum tectorum*Table 2. *Corispermum-Brometum tectorum*

Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22			
Numer zdjęcia No. of relevé	129	130	131	133	132	134	135	97	95	94	91	92	93	96	98	41	42	43	44	45	46	47			
dzień – dey	28	28	28	28	28	28	28	19	19	19	19	19	19	19	19	7	7	7	7	7	7	7			
Data – Date	08.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	08.	08.	07.	08.	07.	08.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	07.	07.	07.			
miesiąc – month	08.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	08.	08.	07.	08.	07.	08.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	07.	07.	07.			
rok – year	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2007	2007	2007	2008	2007	2007	2008	2008	2008	2007	2007	2008	2007			
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	75	70	65	70	75	80	65	75	70	80	65	70	65	70	75	65	75	70	80	75	65	65			
Rodzaj gleby – Soil kind	pl – piasek luźny – loose sand																					\bar{x}			
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	40	40	30	30	30	30	20	30	40	20	25	25	25	20	20	60	60	65	50	60	70	60	38,6		
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	12	11	17	10	10	11	10	12	8	10	7	10	8	6	8	10	10	11	6	9	9	6	9,6		
ChAss. <i>Corispermum-Brometum tectorum</i>																						S	D		
<i>Corispermum leptopterum</i>	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	2.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	1.1	+	+	+	1.2	V	920
<i>Bromus tectorum</i> I ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>	1.1	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	+	1.1	1.1	1.1	1.1	+	.	+	IV	168	
<i>Coryza canadensis</i>	+	+	+	.	+	+	+	+	+	.	+	+	1.2	+	+	+	IV	82	
<i>Tussilago farfara</i> II ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>	+	.	+	+	.	+	+	+	.	.	+	.	.	II	32	
<i>Calamagostris epigejos</i> III ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>	.	.	+	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	1.2	II	50	
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.1	1.2	1.2	1.2	+	+	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	+	.	1.2	1.1	1.2	V	209	

cd. tab. 2- cont. Table 2

Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	S	D
<i>Echium vulgare</i> IV ChCl.,O. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis, Corynephoretalia canescentis	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	2.1	+	+	+	+	+	IV	148
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	+	+	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	+	+	+	+	3.2	3.2	3.2	3.2	2.2	2.2	2.2	V	1025
<i>Corynephorus canescens</i> VI ChCl. Festuco- Brometea	+	+	+	+	.	.	+	1.1	.	.	.	.	II	45
<i>Artemisia campestris</i> VIII ChCl. Vaccinio- Piceetea	.	1.2	1.2	1.2	.	+	.	1.1	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.2	.	1.2	1.2	1.2	V	245
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.) IX ChCl.,O. Salicetea purpureae, Salicetalia purpureae	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	+	II	23
<i>Salix viminalis</i> (juv.) X ChCl. Alnetea glutinosae	.	+	+	.	.	+	+	+	+	.	+	+	1.2	+	+	.	2.2	.	.	.	+	.	III	152
<i>Salix cinerea</i> (juv.) XI Gatunki towarzyszące Accompanying species	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	II	32
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	+	1.2	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1.1	+	II	32

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **I.** *Echinochloa crus-galli* 10 (+), *Chenopodium album* 12 (+), **III.** *Hypericum perforatum* 9 (+), *Melilotus alba* 4 (+), 16 (1.1), *Oenothera biennis* 1,4,17 (+), **V.** *Achillea millefolium* 3,18 (+), 21 (1.1), *Daucus carota* 5,7 (+), *Plantago major* 12 (+), *Poa trivialis* 18 (+), 16,19 (1.1), *Rumex acetosa* 3,6,7 (+), *Taraxacum officinale* 5,8 (+), **VI.** *Dianthus carthusianorum* 18,20,21 (+), *Poa compressa* 2,5 (+),1 (1.1), **VII.** *Hieracium pilosella* 1,3,6,10 (+).

Objaśnienia – Explanations: S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, x – wartość średnia – medium value.

Balcerkiewicz i Pawlak (1990) notują płaty zespołu na luźnych, nieustabilizowanych piaskach, ze znacznym udziałem w nich żwiru w obrębie zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. Fitocenozy zasiedlają miejsca płaskie, stoki piaszczystych usypisk o wystawie SW lub W. Rośliny warstwy zielnej pokrywają średnio 34% powierzchni. W zespole panują na przemian oba gatunki charakterystyczne. Stałym komponentem zbiorowiska jest także *Conyza canadensis*, która również bardzo często (S = IV) zasiedla fitocenozy w wyrobisku „Krzyńka” (tab. 2).

Faliński (1969) charakteryzuje zespół z torowisk, gdzie obok gatunków charakterystycznych licznie notuje synantropijne: *Elymus repens*, *Medicago lupulina* i *Polygonum aviculare*.

Młynkowiak i Kutyna (2005) oraz Młynkowiak i in. (2009) wyróżnili analizowany zespół w obrębie obszarów żwirowo-piaszczystych na terenie Kopalni w Mielenku Drawskim. Fitocenozy tej asocjacji zasiedlały zarówno zbocza piaszczystych usypisk, jak i płaskie powierzchnie wyrobiska. W zbiorowisku dominuje *Bromus tectorum* (S = V, D = 2639), nieco rzadziej występuje *Corispermum leptopterum* (S = III, D = 58). Łącznie stwierdzili 59 gatunków, a średnio w zdjęciu fitosocjologicznym 18. W porównaniu z fitocenozy z wyrobiska „Krzyńka”, są one bogatsze florystycznie, wykazują większe pokrycie roślinności (średnio wynosi ponad 60%) oraz większą liczbę gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym. Różnice te wskazują, że powierzchnie w wyrobisku Mielenku Drawskim są starsze, a ich siedliska są nieco żyzniejsze, dlatego charakteryzują się większym bogactwem florystycznym fitocenozy.

***Calamagrostietum epigeji* Juraszek 1928**

Zespół *Calamagrostietum epigeji* to traworośla i ziołorośla związku *Epilobion angustifolii* z dominującym trzcinnikiem piaskowym (*Calamagrostis epigejos*), pospolicie występującym na niżu, na ubogich i kwaśnych glebach piaszczystych. Fitocenozy zasiedlają nitrofilne obszary porębowe na suchszych postaciach borów, głównie mieszanych (Matuszkiewicz 2007). Zespół trzcinnika pospolitego najczęściej jest opisywany z leśnych zrębów (Dzwonko i Loster 1996, Janyszek i Szczepanik-Janyszek 2003) oraz z nasypów kolejowych (Kazuń 2005) i innych nasypów (Kryszak i in. 2006).

Zbiorowisko *Calamagrostietum epigeji* obecnie zaliczane jest do klasy *Epilobietea angustifolii*, rzędu *Atropetalia* (= *Epilobietalia angustifolii*), w których występują głównie byliny, krzewy i terofity zapoczątkowujące wtórną sukcesję.

Stanowisko systematyczne tego zespołu nie jest jeszcze jednoznacznie określone. Matuszkiewicz (2007) podaje, że niektórzy odmawiają mu rangi zespołu i uważają fitocenozy z *Calamagrostis epigejos*, że są prostą agregacją pojawiającą się w różnych zespołach. Według Matuszkiewicza (2007) skupienia tego gatunku mają duży walor dynamiczny i są dosyć trwałe w składzie i strukturze zbiorowiska. Sugeruje, że dominant (*Calamagrostis epigejos*) jest gatunkiem charakterystycznym i posiada znaczną wartość w tym prostym zespole. W niniejszym opracowaniu przyjęto stanowisko prezentowane przez Matuszkiewicza (2007).

Na obszarze wyrobiska „Krzyńka” płaty *Calamagrostietum epigeji* rozwijają się na utworach piaszczystych, głównie piasku luźnym, bardzo ubogich w składniki pokarmowe, charakteryzujących się odczynem zasadowym (pH w 1M KCl = 7,5) i zawartością CaCO₃ 1,2% (tab. 1). Pokrycie roślinności waha się od 60 do 100% – średnio osiąga 80,7 (tab. 3). Zbiorowisko występuje na obszarze, gdzie w trakcie rekultywacji wyeksploatowanych powierzchni kopalni wprowadzono sosnę zwyczajną *Pinus sylvestris* (tab. 3). We wszystkich wariantach zespołu osiąga ona stałość (S = V) i współczynnik pokrycia (D = 724) – tabela 3.

Tabela 3. *Calamagrostietum epigeji*, wariant typowy (zdjęcia 1–9), wariant z *Cirsium arvense* (zdjęcia 10–16), wariant z *Festuca rubra* (zdjęcia 17–19)
 Table 3. *Calamagrostietum epigeji*, typicum variant (relevés 1–9), variant in *Cirsium arvense* (relevés 10–16), variant in *Festuca rubra* (relevés 17–19)

Wariant – Variant	Typowy – Typicum										z – in <i>Cirsium arvense</i>								z – in <i>Festuca rubra</i>								
Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1–9	10	11	12	13	14	15	16	10–16	17	18	19	17–19	1–19				
Numer zdjęcia – No. of relevé	1	8	56	10	7	48	50	55	107		57	58	59	60	4	6	2		3	9	5						
dzień – day	22.	22.	11.	22.	22.	07.	07.	07.	20.		11.	11.	11.	11.	22.	22.	22.		22.	22.	22.						
Data – Date	07.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	08.	08.		08.	08.	08.	08.	07.	07.	07.		07.	07.	07.						
miesiąc – month	07.	07.	08.	07.	07.	08.	08.	08.	08.		08.	08.	08.	08.	07.	07.	07.		07.	07.	07.						
rok – year	2007	2007	2008	2007	2007	2008	2008	2008	2007		2008	2008	2008	2008	2007	2007	2007		2007	2007	2007						
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	80	70	75	80	65	75	80	70	70	\bar{x}	75	70	65	75	80	75	75	\bar{x}	70	65	65	\bar{x}	\bar{x}				
Rodzaj gleby – Soil kind	pl – piasek luźny – loose sand																										
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	75	75	70	60	70	65	95	90	100	77,8	100	100	100	100	80	85	85	81,9	90	95	75	86,7	80,7				
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	15	23	22	23	16	15	15	20	27	19,6	17	15	20	20	24	23	20	19,9	16	19	21	18,7	19,5				
ChAss. <i>Calamagrostietum epigeji</i>											S	D									S	D	n	D	S	D	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	3.3	3.2	3.2	2.2	1.2	1.1	2.1	2.1	1.1	V	2000	4.3	4.3	4.3	4.3	2.2	3.3	3.3	V	4893	2.2	2.2	2.2	3	1750	V	3026
I ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>																											
<i>Verbascum nigrum</i>	+	1.2	+	+	+	.	.	+	.	IV	111	+	1.2	+	2.1	1.2	1.2	+	V	507	1.2	1.1	1.2	3	500	IV	318
<i>Betula pendula (juv.)</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	2.2	II	217	1.2	+	.	.	.	+	+	III	114	.	.	+	1	33	II	150
II ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>																											
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	II	33	.	+	.	+	+	+	.	III	57	+	+	+	3	100	III	53
<i>Fallopia convolvulus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	+	+	+	+	.	.	III	57	1.1	.	.	1	167	II	47
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I	56	.	.	.	+	.	+	.	II	29	.	.	.	–	–	I	37
<i>Atriplex tatarica</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	33	.	.	.	.	.	.	.	–	–	+	.	.	1	33	I	21
<i>Sisymbrium loeselii</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	22	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	–	–	I	11
III ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>																											
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	1.1	+	.	1.1	+	1.1	+	V	222	+	.	+	+	+	+	.	IV	71	+	+	+	3	100	V	147
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	1.1	1.1	+	+	+	1.2	1.2	V	278	.	+	+	1.1	+	+	+	V	143	.	+	+	2	67	IV	195
<i>Melandrium album</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	33	+	.	.	+	+	+	+	III	57	.	+	+	2	67	III	47
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	2.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.2	+	V	621	.	.	.	–	–	II	229
<i>Linaria vulgaris</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	22	+	.	+	+	.	+	+	IV	71	.	.	+	1	33	II	42
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	III	44	.	.	+	.	+	.	.	II	29	.	.	.	–	–	II	32
<i>Echium vulgare</i>	.	.	+	.	+	.	+	.	.	II	33	.	.	.	.	+	.	.	I	14	.	.	.	–	–	I	21
<i>Erigeron ramosus</i>	.	+	.	+	.	.	.	+	.	II	33	.	.	.	.	+	.	.	I	14	.	.	.	–	–	I	21
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	II	22	.	.	+	.	.	+	.	II	29	.	.	.	–	–	I	21
<i>Melilotus alba</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	II	22	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	–	–	I	11
<i>Torilis japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	+	.	.	.	.	+	.	II	29	.	.	.	–	–	I	11

cd. tab. 3 – cont. Table 3

Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1–9	10	11	12	13	14	15	16	10–16	17	18	19	17–19	1–19				
IV ChCl., O. Agropyreteae intermedio-repentis, Agropyretalia intermedio-repentis																											
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	+	III	44	+	+	+	+	1.1	+	V	157	.	.	1.1	1	167	III	105	
<i>Bromus inermis</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	II	33	.	.	.	+	.	.	I	14	.	.	.	–	–	I	21	
V ChCl., O. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis, Coryneporetea canescentis																											
<i>Helichrysum arenarium</i>	1.1	+	+	+	2.2	2.2	3.2	3.2	2.2	V	1922	+	+	+	+	1.1	1.1	+	V	214	1.1	+	1.1	3	367	V	850
<i>Jasione montana</i>	.	+	+	.	+	+	+	1.1	+	IV	122	.	+	+	.	+	1.1	1.1	IV	186	+	.	+	2	67	IV	137
<i>Potentilla argentea</i>	.	+	1.1	+	.	1.1	1.1	.	+	IV	200	+	+	+	.	+	+	IV	71	+	+	.	2	67	III	132	
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	+	V	89	.	.	.	.	+	.	I	14	.	.	.	–	–	III	47	
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	.	1.1	1.1	1.1	2.1	.	III	361	.	.	.	.	+	+	.	II	29	.	1.1	+	2	200	II	213
<i>Thymus serpyllum</i>	.	+	+	.	1.1	+	1.1	.	.	III	144	.	.	.	.	.	.	–	–	.	1.1	.	1	167	II	95	
<i>Trifolium campestre</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	II	22	.	.	.	.	.	+	.	I	14	.	.	+	1	33	I	21
VI ChCl. Molinio-Arrhenatheretea																											
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1.1	+	.	.	+	+	2.2	IV	306	.	+	+	+	+	.	IV	71	.	+	+	2	67	IV	182	
<i>Daucus carota</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	+	II	33	+	.	+	+	.	+	IV	71	.	.	+	1	33	III	11	
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	.	.	.	–	–	2.2	2.2	1.2	3	1333	I	211	
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	2.1	II	206	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	–	–	I	97	
<i>Galium mollugo</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	1.2	I	56	.	+	+	.	.	.	II	29	.	.	.	–	–	I	37	
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	.	1.1	.	+	II	86	.	.	.	–	–	I	32
VII ChCl. Festuco-Brometea																											
<i>Artemisia campestris</i>	1.2	1.2	+	1.1	2.2	+	1.2	.	.	IV	439	1.2	1.2	1.2	1.1	+	1.1	1.2	V	443	1.2	1.2	1.2	3	500	IV	450
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	1.1	+	+	.	.	.	.	.	II	78	.	.	.	.	+	.	.	I	14	+	1.1	+	3	233	II	79
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	+	1.1	.	+	.	III	100	.	.	2.2	1	583	I	129
VIII ChCl. Nardo-Callunetea																											
<i>Hieracium pilosella</i>	.	+	+	1.1	+	+	2.1	+	4.3	V	1000	+	.	.	+	1.2	+	1.2	IV	186	.	+	.	1	33	IV	547
IX ChCl., O. Rhamno-Prunetea, Prunetalia spinosae																											
<i>Rosa canina</i> (juv.)	1.2	.	+	.	.	.	.	.	+	II	78	1.2	.	+	+	.	+	+	IV	129	+	.	+	2	67	III	95
X ChCl. Vaccinio-Piceetea																											
<i>Pinus sylvestris</i> b	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	2.3	2.2	1.2	V	778	1.2	3.3	1.1	1.1	1.2	1.2	2.2	V	857	2.2	2.2	1.2	V	1333	V	724
XI Gatunki towarzyszące – Accompanying species																											
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	+	II	33	.	.	.	.	.	.	.	–	–	.	.	.	–	–	I	16

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **II.** *Echinochloa crus-galli* 6 (+), *Bromus tectorum* 8 (+), *Sonchus arvensis* 8 (+), **III.** *Berteroa incana* 8 (1.1), *Geranium robertianum* 8 (+), *Tragopogon dubius* 9 (+) **IV.** *Equisetum arvense* 1,16 (+), *Senecio jacobaea* 4,14 (+), **V.** *Rumex acetosella* 9 (+), *Sedum acre* 5,18 (1.2), **VI.** *Rumex acetosa* 9 (+), *Poa trivialis* 9 (1.2), *Leontodon hispidus* 9 (2.1), *Plantago lanceolata* 5 (+), *Crepis biennis* 9 (1.2), **XI.** *Erodium cicutarium* 13,17 (+), *Prunus spinosa* 9 (+), *Robinia pseudoacacia* (juv.) 1 (1.1), 18 (2.3), *Senecio jacobaea* 4,14 (+), **ChCl.** *Salicetea purpureae*: *Salix viminalis* (juv.) 4,18 (+), 13 (1.2), **ChCl.** *Quercus-Fagetea*: *Fraxinus excelsior* (juv.) 10,17 (+).

Objaśnienia – Explanations: n – liczba wystąpień – number occurrences, S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, x – wartość średnia – medium value.

Nieco więcej gatunków w zdjęciach (średnio 20 taksonów) oraz większe ich pokrycie obserwujemy na żyzniejszych siedliskach – wariant z *Cirsium aevense*. Gatunek charakterystyczny zespołu trzcinnik piaskowy (*Calamagrostis epigejos*) jest zdecydowanym dominantem (S = V, D = 3026). Do stałych składników fitocenoz należą także *Hypericum perforatum* i *Helichrysum arenarium* (S = V), ale ich współczynniki pokrycia wahają się od D = 147 do 850. Znaczny udział (S = IV, D = 318) dziewanny pospolitej (*Verbascum nigrum*) w 8 płatach zbiorowiska wskazuje na ewentualną możliwość ich przynależności do zespołu *Verbasco-Epilobietum*. Jednak brak *Chamaenerion angustifolium*, a także znaczne pokrycie *Calamagrostis epigejos*, przemawia przeciwko różnicowaniu płatów tego zbiorowiska na dwa odrębne zespoły. W fitocenozach *Calamagrostietum epigeji* często (S = IV), ale mniej licznie występują: *Artemisia vulgaris*, *A. campestris*, *Jasione montana*, *Achillea millefolium* i *Hieracium pilosella*.

W obrębie zespołu wyróżniono trzy warianty: typowy, z *Cirsium arvense* oraz z *Festuca rubra*, które różnią się między sobą florystycznie. W wariacie typowym brak jest *Cirsium arvense* (drugi wariant) i *Festuca rubra* (trzeci wariant). Częściej i liczniej niż w pozostałych wariantach występują w nim gatunki z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis*. Szczególnie licznie (D = 1922) notowano *Helichrysum arenarium*. Płaty wariantu typowego spotyka się głównie na najuboższych siedliskach. Rzadko i nielicznie spotykano gatunki z klasy *Stellarietea mediae* oraz *Verbascum nigrum* z *Epilobietea angustifolii*.

Fitocenozy wariantu z *Cirsium arvense* (S = V, D = 621) zasiedlają nieco żyzniejsze siedliska w obrębie młodnika sosnowego. W płatach tych częściej (S = V) i liczniej (D = 507) notowano także *Verbascum nigrum*. Występuje tu nieco więcej gatunków z klasy *Stellarietea mediae*. Znacznie rzadziej, z wyjątkiem *Helichrysum arenarium*, spotyka się edyfikatory klas *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* oraz *Molinio-Arrhenatheretea*.

Płaty wariantu z *Festuca rubra* (n = 3, D = 1333) wyróżniają się licznym (D = 500) występowaniem *Verbascum nigrum* oraz gatunków z klasy *Festuco-Brometea*. Płaty te rozwijają się głównie na składowiskach piasku, na jego ciepłych zboczach o wystawie południowej.

Ratyńska (2001) wyróżnia porębowy zespół *Calamagrostietum epigeji* oraz zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos* Coste 1985 odpowiadające ruderalnemu zespołowi *Rubo caesii-Calamagrostietum epigeji*. Płaty zbiorowiska występujące na obszarze wyrobiska „Krzyńka” są bliższe temu drugiemu zbiorowisku, wyróżnionemu przez Ratyńską (2001) na obszarach doliny Warty w okolicy Poznania. Tereny te charakteryzują się wysokim poziomem wody gruntowej i ulegają zalewowi co kilka lat. Odczyn powierzchniowej warstwy gleby jest obojętny lub lekko kwaśny. Zbiorowisko jest wyjątkowo heterogeniczne. Na 42 gatunki aż 30 występuje tylko raz. Poza trzcinnikiem piaskowym często i licznie występują gatunki ze związku *Convolvulo-Agrophyron* i klasy *Artemisietea vulgaris*.

Ruderalne zbiorowisko *Calamagrostietum epigeji* opisują: z Torunia Kępczyński i Zienkiewicz (1974), z okolic Włocławka Czaplewska (1980, 1981), z Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego Balcerkiewicz i Pawlak (1990).

Kutyna i Dziubak (2005) wyróżniają *Calamagrostietum epigeji* na obszarze zbiorowiska osadów poflotacyjnych „Gilów”. Fitocenozy te porastają osady pochodzenia antropogenicznego o odczynie obojętnym lub zasadowym, a ich skład granulometryczny odpowiada piaskom luźnym i słabogliniastym. Płaty z *Calamagrostis epigejos* spotyka się także na podłożach

zwięzłych odpowiadających glinom, ilom i utworom pylastym. Podłoża te są bardzo ubogie w składniki pokarmowe, głównie w azot i fosfor, natomiast zasobne w wapń i magnez. To dynamicznie rozwijające się zbiorowisko zapoczątkowało sukcesę pierwotną na nowo powstałym antropogenicznym siedlisku. Zespół *Calamagrostietum epigeji* charakteryzuje się dominacją trzcinnika piaskowego (S = V, D = 3412), który tworzy łąny nie tylko na otwartych przestrzeniach, ale także na obszarach przerzedzonych zadrzewień brzoźowych i sosnowych. W warstwie d tych fitocenoz dominuje mszak *Bryum caespitium* (S = V, D = 1036), rozwijający się głównie na podłożu przesuszonym. Kutyna i Dziubak (2005) wyróżnili na tej podstawie wariant mszysty zespołu. *Calamagrostis epigejos* charakteryzuje się szeroką tolerancją ekologiczną sprzyjającą rozprzestrzenianiu się. Potrafi skutecznie konkurować z innymi gatunkami, wykazując także wysoką tolerancję w stosunku do składu granulometrycznego i wilgotności gleby (Balcerkiewicz i Pawlak 1990). Trzcinnik piaskowy jest także przykładem apofitu o pionierskich właściwościach, tworzącego agregacyjne skupienia na nieużytkach wokół przemysłowych obiektów (Balcerkiewicz 2002).

Kutyna i Nieczkowska (2009) wyróżnili zespół *Calamagrostietum epigeji* na obszarach przylegających do Uczelni – ZUT w Szczecinie (Wydział Kształtowania Środowiska i Rolnictwa) lub na jej terenie. Fitocenozy te występują na skarpach wewnętrznych dróg i wzdłuż ścieżek, a także na trawnikach i powierzchniach, na których zakończono prace budowlane. *Calamagrostis epigejos* występuje bardzo często (S = V), a jego pokrycie nie jest tak duże (D = 542) jak w innych obszarach. Znacznie liczniej występują na nich *Potentilla reptans* (D = 1467) i *Taraxacum officinale* (D = 1233) osiągające w niektórych płatach postać facji. Fitocenozy zasiedlają gleby zarówno piaszczyste (piaski gliniaste), jak i gliniaste. Gleby mineralne zostały przykryte glebami organicznymi (murszowymi i torfowymi) stąd tak liczna obecność wymienionych gatunków, których diaspory „przywędrowały” wraz z glebą wykorzystaną w procesie rekultywacji powierzchni przekształconych przez prace budowlane.

Młynkowiak i in. (2009) wyróżniają zespół *Calamagrostietum epigeji* w obrębie wyrobiska w Mielenku Drawskim na powierzchniach płaskich, jak również na zboczach o różnej ekspozycji. Fitocenozy zasiedlają podłoża o zróżnicowanym składzie granulometrycznym charakteryzującym się odczynem zasadowym (pH w 1M KCl = 7,9) i znaczną zawartością CaCO₃. Płaty wykazują duże pokrycie, przekraczające 80%, a *Calamagrostis epigejos* jest dominantem (S = V, D = 6375). Przewaga trzcinnika piaskowego ogranicza rozwój innych gatunków. Łącznie zarejestrowano 49 taksonów, a średnio w zdjęciu fitosocjologicznym notowano 11.

Zbiorowisko z *Calamagrostis epigejos* wyróżniają także Cabała i Jarzabek (1999) w części zwałowiska poprzemysłowego Elektrowni Chorzów. Rozwijało się ono na nie spotykanych w naturalnym środowisku warunkach siedliskowych – na pyle z elektrofiltrów. Poza dominującym trzcinnikiem piaskowym (S = V, D = 6563) w płatach znaczny jest udział gatunków z klas *Molinio-Arrhenatheretea* i *Artemisietea vulgaris*. Zbiorowisko jest bogate florystycznie (62 taksonów), co potwierdza średnia liczba gatunków w zdjęciu – 30.

Klera (2008) zespół *Calamagrostietum epigeji* notuje na obszarze Szczecina w obrębie torowisk tramwajowych w strefie przytorza i na pętlach tramwajowych. Wszystkie płaty charakteryzują się dużym pokryciem *Calamagrostis epigejos* (S = V, D = 7885). Wyróżnia wariant typowy, w którym dominujący takson osiąga D = 8214 i wariant z *Convovulus arvensis* (S = V, D = 1045). Fitocenozy charakteryzują się ponadto znacznym udziałem

gatunków z klasy *Artemisietea vulgaris*: *Solidago canadensis*, *Tanacetum vulgare*, *Rubus ceasius* i inne. Fitocenozy z *Calamagrostietum epigeji* wyróżnia także Wróbel (2004). Występują one na przydrożnych, najczęściej nasłonecznionych powierzchniach (skarpy, rowy, pobocza właściwe drogi), na całym obszarze Niziny Szczecińskiej. Zasiedlają przepuszczalne gleby piaszczyste oraz wytworzone z piasków naglinowych. Zbiorowiska są bogate florystycznie (90 taksonów), a średnia liczba gatunków w zdjęciu wynosi 17. Zdecydowaną dominację wykazuje *Calamagrostis epigejos* (S = V, D = 6805).

***Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis* Felföldy 1943**

Zbiorowisko *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis* jest najpospolitszą fitocenozą związku *Convolvulo-Agrophyron* i nie ma specjalnych gatunków charakterystycznych. Odnacza się stałym i bardzo obfitym udziałem *Convolvulus arvensis*, który wspiera się na gęsto występujących źdźbłach *Elymus repens*. Zbiorowisko to jest w Polsce bardzo rozpowszechnione. *Elymus repens* jest taksonem uciążliwym, trudnym do wyeliminowania ze zbiorowisk, ze względu na posiadanie długich kłączy oraz rozłogów podziemnych. Dzięki tym cechom dominuje w fitocenozach. Wykazuje tendencję do ekspansji, zasiedlając i zadarniając coraz większe przestrzenie (Wysocki i Sikorski 2002, Matuszkiewicz 2007). Zespół spotykany jest na obszarach miast, występuje na terenach kolejowych, porasta tłuczniowo-żwirowe podłoża. Zasiedla bardzo suche i silnie nagrzane siedliska na ogół zasobne w potas i fosfor, ale bezpróchniczne i ubogie w azot. Występuje też na zwałowiskach pokopalnianych, na podłożach piaszczysto-gliniastych w rejonie Konina (Balcerkiewicz i Pawlak 1990).

W obrębie wyrobiska „Krzynka” fitocenozy wykształcają się głównie na zwałach piasku i nieco zwięźlejszych utworach (piasek gliniasty mocny). Odczyn tego substratu jest zasadowy (pH w 1M KCl = 7,4 – 7,6) zawiera nieznaczne ilości (0,5–1,4%) CaCO₃ – tabela 1.

Strukturę zespołu tworzy 38 taksonów. W tym stosunkowo mało zróżnicowanym florystycznie zbiorowisku dominują gatunki charakterystyczne – *Elymus repens* (S = V, D = 1136) i *Convolvulus arvensis* (S = V, D = 1659). Bardzo częsty i liczny jest także udział gatunków z klasy *Agropyreteae intermedio-repentis* w tym głównie *Equisetum arvense* (S = V, D = 941) i *Tussilago farfara* (S = IV, D = 327). Notowano także gatunki z klasy *Stellarieteae mediae*, w tym częściej i liczniej *Matricaria maritima* subsp. *inodora* (S = V, D = 755), *Polygonum aviculare* (S = V, D = 318) i *Coryza canadensis* (S = V, D = 127) oraz *Artemisia vulgaris* (S = V, D = 800) z klasy *Artemisietea vulgaris* (tab. 4). Fitocenozy zespołu charakteryzują się znacznym pokryciem roślin (75,5%) i nie są zbyt zasobne w gatunki. Liczba taksonów waha się od 11 do 24 gatunków, średnio w zdjęciu 16 (tab. 4).

Według Ratyńskiej (2001) zespół *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis* występuje w miejscach gdzie zniszczono roślinność naturalną, na nasłonecznionych skarpach, czasem wśród pól, na podłożu zarówno gliniastym, jak i piaszczystym. W zbiorowisku dominują *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis* (S = V), posiada on charakter heterogeniczny jeśli chodzi o jego strukturę. Z 69 taksonów, 60% z nich (41 gatunków) Ratyńska (2001) zanotowała tylko raz. Średnia liczba gatunków w zdjęciu jest niewielka (10 taksonów).

Z Polski zbiorowisko z *Convolvulus arvensis* i *Elymus repens* dokumentują ponadto: Rostański i Gutte (1971), Misiewicz (1976) oraz Czaplewska (1981). Ugrupowanie ze związku *Convolvulo arvensis-Agrophyron repentis*, nawiązujące do struktury *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis*, wyróżnia Błońska i in. (2003) na obszarach piaskowni po eksploatacji piasku podsadzkiowego.

Tabela 4. *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis*
Table 4. *Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis*

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Numer zdjęcia – No. of relevé	34	31	27	22	28	29	24	26	35	23	25		
dzień – day	29.	29.	29.	29.	19.	19.	19.	20.	20.	19.	19.		
Data – Date	07.	07.	07.	07.	08.	08.	08.	07.	07.	08.	07.		
miesiąc – month													
rok – year	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2007	2007	2008	2007		
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	75	75	65	80	75	70	65	70	65	75	75		
Rodzaj gleby – Soil kind	pl	pl	pgm	pl	pgm	pgm	pl	pl	pgm	pgm	pl		\bar{x}
Pokrycie warstwy zielonej c Cover of herb layer c (%)	90	70	80	95	90	55	65	90	60	65	70		75,5
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	15	20	13	16	17	19	14	11	24	11	14		15,8
ChAss. <i>Convolvulo arvensis-Agrophyretum repentis</i>												S	D
<i>Convolvulus arvensis</i>	2.3	1.2	2.3	3.2	3.2	2.3	1.2	2.3	1.2	1.2	2.3	V	1659
<i>Elymus repens</i>	3.3	2.2	2.2	1.2	1.2	1.1	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	V	1136
I ChCl. <i>Agropyreteae intermedio-repentis</i>													
<i>Equisetum arvense</i>	.	1.2	1.1	2.1	2.2	1.1	.	2.1	+	2.2	2.2	V	941
<i>Tussilago farfara</i>	.	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	.	.	1.1	+	IV	327
II ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>													
<i>Matricaria maritima</i> subsp. <i>inodora</i>	2.1	2.1	.	+	1.2	1.2	2.2	.	+	2.2	+	V	755
<i>Polygonum aviculare</i>	+	1.1	1.1	1.1	+	1.2	+	+	1.1	+	1.1	V	318
<i>Conyza canadensis</i>	+	1.1	.	+	+	+	+	+	+	+	+	V	127
<i>Chenopodium album</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	+	+	.	III	55
<i>Bromus tectorum</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	III	27
III ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>													
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	+	.	+	.	1.2	.	1.2	.	+	III	118
IV ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>													
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.2	+	2.2	1.2	2.2	+	1.2	2.2	+	.	2.2	V	800
<i>Daucus carota</i>	.	.	2.2	1.2	.	.	.	1.1	+	.	+	III	268
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	+	1.1	+	.	.	.	+	+	+	III	91
<i>Echium vulgare</i>	+	1.2	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II	64
<i>Hypericum perforatum</i>	.	1.2	.	+	.	.	.	.	+	.	.	II	64
V ChCl., O. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis, Corynephoralia canescentis</i>													
<i>Rumex acetosella</i>	1.2	2.2	.	+	1.1	+	+	.	+	2.2	.	IV	445
<i>Corynephorus canescens</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II	36
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	II	27
VI ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>													
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	1.1	+	+	.	1.1	+	1.1	1.2	+	V	236
<i>Poa trivialis</i>	+	+	.	+	.	+	+	.	+	.	.	III	55
<i>Stachys palustris</i>	.	.	.	.	.	.	.	2.1	+	.	+	II	177
VII ChCl. <i>Festuco-Brometea</i>													
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	+	1.2	.	+	.	.	II	64
VIII Gatunki towarzyszące – Accompanying species													
<i>Polygonum persicaria</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II	27

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **II.** *Fallopia convolvulus* 6 (+), *Lactuca serriola* 5 (1.2), *Lepidum ruderales* 7 (+), *Stellaria media* 1 (+), *Sisymbrium officinale* 6 (+), **III.** *Gnaphalium sylvaticum* 5 (+), **IV.** *Cichorium intybus* 11 (+), *Oenothera biennis* 6 (+), 9 (1.1), **V.** *Scleranthus perennis* 1,8 (+), *Thymus serpyllum* 3 (+), *Trifolium arvense* 9 (+), **VI.** *Taraxacum officinale* 5 (+), *Vicia cracca* 2,7 (+), **VIII.** *Arenaria serpyllifolia* 2,6 (+), *Diplotaxis muralis* 5 (+), *Senecio jacobaea* 3,8 (1.1), **ChCl.** *Vaccinio-Piceetea: Pinus sylvestris* (juv.) 3,9 (+), **ChCl.** *Bidentetea tripartiti: Bidens tripartita* 1 (+).

Objaśnienia – Explanations: pl – piasek luźny – loose sand, pgm – piasek gliniasty mocny – heavy loamy sand, S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, x – wartość średnia – medium value.

Wróbel (2004) wyodrębnia ten zespół na przydrożach utwardzonych dróg przechodzących przez tereny użytkowane rolniczo na obszarze Niziny Szczecińskiej. Rośliny tej asocjacji zarastają płytkie przydrożne rowy, pobocza właściwe i ich skraj. Są to głównie miejsca suche, nagrzane, słabo przepuszczalne. Najczęściej na te obszary wkraczają także *Equisetum arvense* (S = V, D = 1000) i *Cirsium arvense* (S = V, D = 750). Charakterystyczne gatunki zespołu *Elymus repens* i *Convolvulus arvensis*, a zarazem dominujące, osiągają S = V i odpowiednio D = 4800 i 1850. Ziarnik (2003) to zbiorowisko wyróżnia na przydrożach, przypłociach i przytorzach oraz w kompleksach zabudowy willowej i blokowej Szczecina. W jego strukturze dominują gatunki charakterystyczne *Elymus repens* (S = V, D = 5173) i *Convolvulus arvensis* (S = IV, D = 877). Fitocenozy ze związku *Convolvulo-Agropyrion* wyodrębniają także Balcerkiewicz i Pawlak (1990) na znacznych powierzchniach zwałowiska Pątnów-Józwin. Fitocenozy te wykształcają się głównie na wierzchowinie wypiętrzeń i na ich stokach (od 20 do 40% nachylenia) najczęściej w górnej części usypisk. Porastają podłoża zbite, piaszczystogliniaste z domieszką żwiru i pyłu. Zbiorowisko odznacza się bardzo dużym pokryciem roślin (ponad 80%). Dominuje w nim, występujący facjalnie *Elymus repens*, któremu towarzyszą przede wszystkim gatunki z rzędu *Agropyretalia*.

***Poo-Tussilaginetum farfarae* R.Tx. 1931**

Zespół *Poo-Tussilaginetum farfarae* to pionierskie zbiorowisko terenów o glebach gliniastych lub ilastych, gdzie podłoże jest zbite i skłonne do powierzchniowej krótkotrwałej stagnacji wód opadowych. Panującym gatunkiem jest podbiał pospolity (*Tussilago farfara*) i często z udziałem wiechliny spłaszczonej (*Poa compressa*). Jest to zbiorowisko przeważnie antropogeniczne, występujące na zarastających gliniastych odsłonięciach i nasypach. W Polsce jest bardzo pospolite i rozpowszechnione, ale słabo udokumentowane fitosocjologicznie. Nie jest ostatecznie ustalone jego stanowisko systematyczne. Niektórzy autorzy skłonni są je umieścić w podzwiazku *Dauco-Melilotenion* klasy *Artemisietea vulgaris* (Matuszkiewicz 2007).

Matuszkiewicz (2007) umieścił zespół *Poo-Tussilaginetum farfarae* w klasie *Agropyreteae intermedio-repentis*, którą tworzą półruderalne, kserotermiczne zbiorowiska budowane głównie przez rośliny kłaczowe i rozłogowe, zajmujące siedliska suche, słoneczne, ciepłe o glebach charakteryzujących się odczynem zasadowym lub obojętnym ale występujących także na powierzchniach z okresowo płytko zalegającą wodą gruntową.

Na terenach poeksploatacyjnych kopalni w „Krzyńce” zbiorowisko *Poo-Tussilaginetum farfarae* występuje na łąkach i piasku gliniastym mocnym o odczynie zasadowym (pH w 1M KCl = 7,2) zawierające znaczne ilości (7,9–9,0%) CaCO₃ (tab. 1). Pokrycie roślin waha się od 50%, a miejscami dochodzi do 100%. Gatunki charakterystyczne zespołu – *Tussilago farfara* i *Poa compressa*, występują często i licznie, osiągając odpowiednio S = V, D = 1272 i S = V, D = 753 (tab. 5). Stałymi składnikami są także *Calamagrostis epigejos* (S = V, D = 436) i *Artemisia vulgaris* (S = V, D = 414). Często (S = IV) notowano również gatunki *Matricaria maritima* subsp. *inodora* i *Vicia hirsuta* z klasy *Stellarietea mediae*, a także *Medicago lupulina* i *Hypericum perforatum* z klasy *Artemisietea vulgaris* oraz *Taraxacum officinale* i *Achillea millefolium* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Wszystkie one osiągają małe współczynniki pokrycia. W zbiorowisku zarejestrowano także obecność *Pinus sylvestris*, która pojawiła się samoistnie w zbiorowisku (nalot nasion), a w przyszłości trwale zasiedli te powierzchnie, tworząc na nich zwarty młodnik sosnowy.

cd.tab. 5 – cont. Table 5

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	S	D
V ChCl. O. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis, Corynephoretalia canescentis																				
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	+	+	+	1.1	1.1	.	.	.	+	.	+	.	+	+	+	+	IV	111
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	.	II	33
VI ChCl. Molinio-Arrhenatheretea																				
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+	1.1	+	.	+	+	.	+	V	106
<i>Achillea millefolium</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+	+	+	+	V	83
<i>Avenula pubescens</i>	+	+	.	+	.	.	.	+	.	+	.	+	+	.	.	+	+	+	III	56
<i>Poa trivialis</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	III	44
<i>Festuca rubra</i>	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II	50
<i>Trifolium repens</i>	.	1.2	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	II	50
<i>Plantago major</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	II	33
VII ChCl. Festuco-Brometea																				
<i>Artemisia campestris</i>	1.2	1.2	.	+	1.2	+	.	.	+	.	+	.	.	II	106
VIII ChCl. Nardo-Callunetea																				
<i>Hieracium pilosella</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	.	+	IV	67
IX ChCl. Salicetea purpureae																				
<i>Salix viminalis</i> (juv.)	.	1.1	1.1	+	.	.	.	1.1	.	.	.	1.1	1.1	.	.	.	.	.	II	144
X ChCl. Alnetea glutinosae																				
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	.	+	+	+	.	.	.	+	II	22
XI ChCl. Vaccinio-Piceetea																				
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	.	.	.	+	.	1.1	+	+	+	.	+	+	.	+	+	+	.	+	IV	83

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: I. *Convolvulus arvensis* 5,7,17 (+), *Equisetum arvense* 14 (+), II. *Conyza canadensis* 1,16 (+), III. *Betula pendula* (juv.) 6,16 (+), *Gnaphalium sylvaticum* 11 (+), IV. *Echium vulgare* 1 (+), *Epilobium hirsutum* 5,6,18 (+), V. *Corynephorus canescens* 7 (+), *Jasione montana* 7,16 (+), *Trifolium campestre* 7 (+), VI. *Euphrasia rostkoviana* 6 (+), 5 (1.1), *Leontodon autumnalis* 4 (+), 3 (2.1), *L. hispidus* 7 (+), *Trifolium dubium* 16 (+), *T. pratense* 1 (+), VII. *Carlina vulgaris* 15 (+), *Senecio jacobaea* 5,18 (+).

Objaśnienia – Explanations: pgm – piasek gliniasty mocny – heavy loamy sand, i – ił – clay, S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, x – wartość średnia – medium value.

Młynkowiak i Kutyna (2005) wyróżnili zespół na podłożu o charakterze iltu pylastego, żwiru gliniastego oraz żwiru piaszczystego zawierających węglan wapnia na obszarze wyrobiska Kopalni w Mielenku Drawskim. Zarówno *Poa compressa*, jak i *Tussilago farfara* osiągają V stopień stałości, a większym pokryciem (D = 2300) charakteryzuje się podbiał pospolity w porównaniu z wiechliną spłaszczoną (D = 745). Z gatunków wyróżniających tę asocjację często notowano: *Agrostis stolonifera* (S = IV) oraz *Ranunculus repens* i *Convolvulus arvensis* (S = III). Najliczniej reprezentowana jest klasa *Molinio-Arrhenathereteae* (21 taksonów). Łącznie w badanych płatach zespołu stwierdzono 82 taksony, z czego zdecydowana większość (57 gatunków) występuje sporadycznie (S = I), co świadczy, że struktura zbiorowiska nie jest w pełni ukształtowana i stabilna. Płaty zespołu są stosunkowo bogate w gatunki, średnio w zdjęciu odnotowano ich 21, przy czym bogatsze florystycznie są zbiorowiska zlokalizowane u podnóża żyzniejszych stoków niż na zboczach. Na terenie płaskim większe jest również pokrycie powierzchni przez roślinność. Podobne zależności stwierdził także Stanisławek (1995). W płatach tego zespołu dominowały gatunki charakterystyczne, którym towarzyszyły taksony z klas: *Artemisietea vulgaris* i *Molinio-Arrhenatheretea* oraz z rzędu *Agropyretalia*. Cytowany autor podkreśla także, że zespół *Poo-Tussilaginetum farfarae* stabilizuje powierzchnię zwałowisk. Według Balcerkiewicza i Pawlak (1990) w płatach omawianego zespołu najważniejszą rolę odgrywa *Poa compressa* i towarzyszące jej gatunki z rzędu *Agropyretalia* i związku *Dauco-Melilotion*. *Poa compressa* ze względu na dobrze wykształcony system korzeniowy wykorzystywana jest do zadarniania powierzchni położonych na stokach np. skarpach i zboczach żwirowisk, w takich przypadkach pełni funkcję przeciwoerozyjną (Kozłowski i in. 1998). Podobną funkcję w zbiorowisku odgrywa *Tussilago farfara* charakteryzujący się silnie rozwiniętym systemem kłączowym sięgającym około 60 cm głębokości (Tymrakiewicz 1962).

Zespół *Poo-Tussilaginetum farfarae* wyróżniają także Kutyna i Dziubak (2005) na obszarze składowiska odpadów poflotacyjnych „Gilów”. Zbiorowisko zasiedla bardzo zwarte i zbite powierzchnie (gliny, iltu pylaste i utwory pylaste) o zasadowym odczynie. Autorzy zidentyfikowali wariant typowy i z *Calamagrostis epigejos*. Zespół reprezentował tylko jeden gatunek charakterystyczny – *Tussilago farfara* (S = V, D = 1258). W wariacie typowym brak jest *Calamagrostis epigejos*, który w drugim wariacie dominuje (S = V, D = 1761). Łącznie stwierdzono 66 taksonów, a średnia liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym nie jest zbyt duża (14).

Ratyńska (2001) podaje płaty zespołu *Poo-Tussilaginetum farfarae* z poboczy dróg, wysypisk śmieci, wałów przeciwpowodziowych, lokalnych obrywów i osuwisk, gdzie zawsze rozwijały się na podłożu gliniastym o różnym stopniu spiaszczenia. Zajmowane przez zbiorowisko powierzchnie są w mniejszym lub większym stopniu erodowane, odczyn gleby jest zawsze zasadowy. Na alkaliczny charakter gleb tych siedlisk zwraca uwagę wielu autorów, między innymi: Fijałkowski (1963), Sowa (1971) i Kępczyńska-Rijeken (1977). Ratyńska (2001) wyróżnia fitocenozy zespołu *Poo-Tussilaginetum farfarae* na podstawie tylko jednego gatunku charakterystycznego – *Tussilago farfara*, podobnie postępują Kutyna i Dziubak (2005) wyróżniając zbiorowisko na składowisku odpadów poflotacyjnych „Gilów”. Brak jest w zespole drugiego gatunku charakterystycznego – *Poa compressa*, którego obecność „wzmocniłaby” rangę zespołu. Zbiorowisko wyróżnione przez Ratyńską (2001) jest

bogate florystycznie. W zdjęciach notowano od 13 do 26 taksonów, średnio 17. Duże stopnie stałości osiągają gatunki z klas *Agropyreteea intermedio-repentis* i *Artemisietea vulgaris*. Płaty zespołu na obszarze Poznańskiego Przełomu Warty mają charakter pionierski, opanowują miejsca zarówno naturalne, jak i powierzchni zerodowane, na których dochodzi do obrywów i osunięć gleb.

Wróbel (2004) wyróżnia fitocenozy z *Tussilago farfara* w randze zbiorowiska, prawdopodobnie z braku drugiego gatunku charakterystycznego – *Poa compressa*. Wykształcają się one w miejscach, gdzie gliniaste pobocze zostało zniszczone i rozjeżdżone kołami samochodów lub w wyniku drogowych prac konserwacyjnych umacniających skarpy rowów obcym substratem – głównie piaskiem z domieszką żwiru i tłuczni drogowego. Fitocenozy są ubogie, dominuje w nich *Tussilago farfara* (D = 4583). Płaty te zasiedla także *Calamagrostis epigejos*. Łącznie zanotowano w nich 37 gatunków roślin zielnych, średnio 16 taksonów w zdjęciu.

***Phragmitetum australis* Gams (1927), Schmale 1939 (postać lądowa)**

Szuwary trzcinowe wykształcają się najczęściej w wodach eutroficznych, ale dość często występują również w mezo- i oligotroficznych zbiornikach. *Phragmites australis* nie ma większych wymagań siedliskowych co do rodzaju podłoża i jego odczynu. Szuwary trzcinowe *Phragmitetum australis* często porastają obszary, znajdujące się daleko poza zasięgiem średnich stanów wód, pokryte wodą jedynie okresowo, np. spływami powierzchniowymi wód roztopowych wiosną lub wód opadowych (Tomaszewicz 1979). W wariantach lądowych zbiorowiska występuje znaczna liczba gatunków łąkowych i mszaków. Woda stagnuje na nieprzepuszczalnym podłożu stwarzając optymalne warunki do wzrostu i rozwoju *Phragmites australis* i tworzenia postaci lądowej zespołu.

W obrębie wyrobiska „Krzynka” płaty *Phragmitetum australis* rozwijają się w obrębie specyficznych, małopowierzchniowych siedlisk rozrzuconych punktowo w przestrzeni wyrobiska. Są to lokalne obniżenia z okresowo stagnującą wodą opadową i roztopową (w okresie wiosennym), o wysokim poziomie wody gruntowej. Ich gleby są zwięzłe, wytworzone z iltu o odczynie zasadowym (pH w 1M KCl = 7,3) i zawierają 3% CaCO₃ (tab. 1). Część fitocenoz wykształca się na ciężkich glebach wytworzonych z iltu (wariant z *Euphrasia rostkoviana*) oraz na nieco lżejszych wytworzonych z piasku gliniastego mocnego (wariant z *Trifolium arvense*). Powierzchnie z *Phragmitetum australis* zajmują miejsca obniżone w wyrobisku. W rezultacie takie warunki stwarzają możliwość rozwoju *Phragmites australis* i *Typha latifolia*. Gatunek charakterystyczny zespołu *Phragmites australis* występuje w V stopniu stałości, ale jego współczynnik pokrycia nie jest zbyt duży (D = 841). W fitocenozach często występują także: *Calamagrostis epigejos*, *Tussilago farfara* (głównie na glebach wytworzonych z piasku gliniastego mocnego) i *Poa trivialis*, osiągające S = V. Istotne znaczenie w strukturze zbiorowiska odgrywają także *Daucus carota* i *Hieracium pilosella* (S = IV). Gleby wytworzone z iltu często samoistnie zasiedlają ponadto *Salix viminalis* i *S. cinerea* oraz *Pinus sylvestris*.

Młynkowiak i Kutyna (1999) oraz Młynkowiak (2002) w obrębie *Phragmitetum australis* wyróżniają wariant z *Urtica dioica*, którego płaty wykształcają się na siedliskach okresowo wysychających. Częsta obecność *Urtica dioica* oraz jej duże pokrycie w fitocenozach świadczą o żyzności tych siedlisk.

Tabela 6. *Phragmitetum australis* (postać lądowa) – wariant z *Trifolium arvense* (zdjęcia 1–5), wariant z *Euphrasia rostkoviana* (zdjęcia 6–11)

Table 6. *Phragmitetum australis* (land form) – variant in *Trifolium arvense* (relevés 1–5), variant in *Euphrasia rostkoviana* (relevés 6–11)

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Numer zdjęcia – No. of relevé	70	61	62	67	68	84	85	79	80	89	90		
dzień – day	12.	12.	12.	12.	12.	18.	18.	18.	18.	25.	25.		
Data – Date	08.	08.	08.	08.	08.	08.	08.	08.	08.	08.	08.		
miesiąc – month													
rok – year	2007	2007	2007	2007	2007	2008	2008	2008	2008	2008	2008		
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	80	65	70	75	80	70	65	80	75	65	70		
Rodzaj gleby – Soil kind	pgm	pgm	pgm	pgm	i	i	i	i	i	i	i		\bar{x}
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	40	50	40	50	60	40	40	40	40	65	50		46,8
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	16	16	16	19	21	13	15	15	14	17	16		16,2
ChAss. <i>Phragmitetum australis</i>													
<i>Phragmites australis</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	2.2	2.2	1.1	1.1	2.2	1.1	S	D
I ChCl. <i>Phragmitetea</i>													
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1.2	+	II	73
II ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>													
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	1.2	.	.	II	73
III ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>													
<i>Calamagrostis epigeios</i>	+	+	+	1.1	+	+	+	+	+	1.1	1.1	V	209
<i>Betula pendula</i> (juv.)	.	.	.	.	.	1.2	1.2	+	+	1.2	1.2	III	200
IV ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>													
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	1.1	+	1.1	1.1	+	+	+	+	+	+	V	209
<i>Daucus carota</i>	+	1.2	1.2	+	1.1	.	.	.	.	+	+	IV	173
<i>Cirsium arvense</i>	1.2	1.1	+	+	+	.	.	+	.	.	.	III	127
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	II	36
<i>Melandrium album</i>	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II	36
<i>Erigeron ramosus</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	II	36
V ChCl. <i>Agropyretea intermedio-repentis</i>													
<i>Tussilago farfara</i>	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	+	+	+	+	+	.	V	273
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+	+	.	.	.	.	+	+	III	64
VI ChCl. <i>Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis</i>													
<i>Trifolium arvense</i>	1.1	+	+	1.1	1.2	.	.	.	.	.	.	III	155
VII ChCl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>													
<i>Poa trivialis</i>	+	1.1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	136
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	+	III	236
<i>Festuca rubra</i>	.	+	+	1.1	1.1	.	1.1	.	.	.	.	III	155
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	+	+	1.1	.	.	+	+	.	.	III	91
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	III	45
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	II	27
<i>Plantago major</i>	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II	27
VIII ChCl. <i>Festuco-Brometea</i>													
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	1.1	1.2	.	.	.	.	+	+	II	109
IX ChCl. <i>Nardo-Callunetea</i>													
<i>Hieracium pilosella</i>	+	1.2	1.1	+	1.1	+	.	+	+	.	+	IV	182
X ChCl., <i>O. Salicetea purpureae, Salicetalia purpurea</i>													
<i>Salix viminalis</i> (juv.)	.	.	.	.	.	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	III	614
XI ChCl. <i>Alnetea glutinosae</i>													
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	.	.	.	.	.	+	+	1.2	+	+	+	III	91
XI ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>													
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+	+	V	82

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **II.** *Matricaria maritima* subsp. *inodora* 3 (+), **IV.** *Linaria vulgaris* 1(+), 2(1.1), *Medicago lupulina* 1(+), *Melilotus alba* 5(+), *Oenothera biennis* 5(+), **V.** *Convolvulus arvensis* 2,4(+), **VII.** *Avenula pubescens* 2(+), *Leontodon hispidus* 3(+), *Arenaria serpyllifolia* 7(+), *Senecio jacobaea* 7(+).

Objaśnienia – Explanations: pgm – piasek gliniasty mocny – heavy loamy sand, i – ił – clay, S – stałość fitosocjologiczna – phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, \bar{x} – wartość średnia – medium value.

Fijałkowski i Chojnacka-Fijałkowska (1990) wyróżniają oprócz wariantu typowego – wodnego także i łądowy, w obrębie którego występują liczne gatunki łąkowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Szeroki zakres tolerancji *Phragmites australis* w stosunku do zawartości wody w glebie tłumaczy występowanie *Phragmitetum australis* zarówno na siedliskach zalewowych, jak i na suchszych w głębi łądu.

Wróbel (2004) wyróżnia fitocenozy *Phragmitetum australis* w przydrożnych rowach i na podłożach długotrwale przesuszonych. Zespół jest ubogi florystycznie (średnia liczba gatunków w zdjęciu wynosi 14). *Phragmites australis* osiąga współczynnik pokrycia 6964. Towarzyszą mu liczne gatunki nitrofilne z klasy *Artemisietea vulgaris*: *Galium aparine*, *Urtica dioica* i *Epilobium hirsutum*, przenikające z sąsiadujących nitrofilnych zbiorowisk okrajkowych. Liczny jest w nich także udział roślin łąkowych, m.in. *Dactylis glomerata* i *Arrhenatherum elatius*.

Szuwar łądowy *Phragmitetum australis* podaje także Ziarnek (2003) z podnóża wału przeciwpowodziowego, z okresowo podtapianych gleb w dolinie rzeki Płoni oraz z wilgotnych łąk i nieużytków. W fitocenozach tych dominują *Phragmites australis* (S = V, D = 7292), a także *Calystegia sepium* (S = IV, D = 675) i *Urtica dioica* (S = III, D = 517) z klasy *Artemisietea vulgaris*.

***Diantho-Armerietum elongatae* Krausch 1959**

Ratyńska (2001) wyróżnia także dwa warianty w obrębie *Phragmitetum australis*. Część fitocenz wykształca się w pobliżu zbiorników wodnych tworząc postać typową asocjacji, obecne są również płaty rozwinięte na siedliskach wtórnych, odwodnionych, często wypalonych.

Podobne fitocenozy wykształcają się na dnie osuszonego Zbiornika Maltańskiego (Borysiak i Ratyńska 1984, 1986). Charakteryzują się one bogactwem florystycznym i znacznym udziałem gatunków klas: *Stellarietea mediae*, *Molinio-Arrhenatheretea* i *Bidentetea tripartiti*.

Charakterystykę postaci łądowej zespołu przedstawili także Brzeg i Ratyńska (1991) omawiając zbiorowiska wodne i bagienne okolic Konina.

Klera (2008) wyróżnia *Phragmitetum australis* na nietypowych siedliskach, najczęściej podmokłych przez krótki okres czasu, w obrębie torowisk i pętli tramwajowych. Dominujące znaczenie w płatach ma gatunek charakterystyczny *Phragmites australis* (S = V, D = 8125). Często notuje także *Arrhenatherum elatius* i *Rubus caesius*. Fitocenozy zasiedlają piaski gliniaste mocne o odczynie obojętnym. Płaty charakteryzują się znacznym zwarcim (przeciętnie 90%), są ubogie w gatunki (23 taksonów w zbiorowisku, średnio 7 w zdjęciu).

Zespół należy do najszerzej rozpowszechnionych w obrębie związku *Vicio lathyroidis-Potentillion argenteae*, a jego płaty wykształcają się w znacznej części Polski, głównie na niżu. Reprezentują typ dojrzałej murawy psammofilnej, obejmującej mezofilne niskie murawy piaszkowe o typie wyraźnie zachodnio-środkowoeuropejskim. Głównymi gatunkami budującymi są wąskolistne trawy *Agrostis capillaris* i *Festuca ovina*. Obficie występuje także: *Thymus serpyllum*, *Hieracium pilosella* i *Armeria maritima* subsp. *elongata*. Fitocenozy zespołu występują na ubogich glebach piaszczystych lub nawet gliniastopiaszczystych w obrębie odłogów, suchych pastwisk, na poboczach dróg gruntowych, piaszczyskach itd. (Ratyńska 2001, Wysocki i Sikorski 2002, Matuszkiewicz 2007).

W obrębie wyrobiska „Krzyńka” zbiorowisko *Diantho-Armerietum elongatae* występuje na starszych powierzchniach. Spotyka się je na glebach wytworzonych z piasku luźnego i słabogliniastego o odczynie kwaśnym (pH w 1M KCl = 5,5) – tabela 1. Fitocenozy występują zarówno na płaskim, piaszczystym podłożu, jak i na zboczach skarp o wystawie S i SW. Strukturę zespołu tworzą dwa gatunki charakterystyczne – *Armeria maritima* subsp. *elongata* (S = V, D = 1314) i *Cerastium arvense* (S = V, D = 250) – tabela 7.

Tabela 7. *Diantho-Armerietum elongatae*
Table 7. *Diantho-Armerietum elongatae*

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8			
Numer zdjęcia – No. of relevé	109	110	99	122	121	112	106	102			
Data – Date	dzień – day	15.	15.	14.	25.	25.	20.	14.	14.		
	miesiąc – month	07.	07.	07.	07.	07.	07.	07.	07.		
	rok – year	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008		
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	80	85	70	85	80	75	75	65			
Rodzaj gleby – Soil kind	ps – piasek słabogliniasty – slightly loamy sand									\bar{x}	
Pokrycie warstwy zielonej c Cover of herb layer c (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	23	22	26	20	25	21	26	15		22,3	
ChAss. <i>Diantho-Armerietum elongatae</i>										S	D
<i>Armeria maritima</i> subsp. <i>elongata</i>	1.1	1.1	+	2.2	1.2	4.3	1.1	1.1		V	1314
<i>Cerastium arvense</i>	+	+	+	1.1	1.2	+	+	1.1		V	250
I ChCl. <i>O. Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis, Corynephoretalia canescentis</i>											
<i>Agrostis capillaris</i>	1.1	1.1	+	2.3	2.2	1.2	2.3	3.3		V	1325
<i>Helichrysum arenarium</i>	+	2.2	1.2	+	3.2	1.2	2.2	+		V	1056
<i>Corynephorus canescens</i>	1.2	2.2	1.2	3.2	+	.	+	2.2		V	1056
<i>Hypochoeris radicata</i>	1.2	1.1	1.2	+	1.1	+	+	1.2		V	338
<i>Trifolium arvense</i>	.	+	+	+	.	.	1.2	1.2		IV	163
<i>Jasione montana</i>	+	+	1.1	+	.	.	+	+		IV	125
<i>Rumex acetosella</i>	+	.	+	.	1.1	+	+	+		IV	125
<i>Potentilla argentea</i>	.	.	.	+	+	1.1	+	+		IV	100
<i>Trifolium campestre</i>	+	.	+	.	.	.	.	.		II	25
II ChCl. <i>Stellarietea mediae</i>											
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	.	+	+	.		II	25
III ChCl. <i>Epilobietea angustifolii</i>											
<i>Betula pendula</i> (juv.)	+	+	.	.	.	.	+	.		II	38
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	+	.	+	.	.	.	.	.		II	25
IV ChCl. <i>Artemisietea vulgaris</i>											
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	1.1	1.1	1.3	.	1.1	.		IV	275
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	1.2	+	1.2	1.1		III	200
<i>Melandrium album</i>	.	+	+	.	+	+	.	.		III	50
<i>Daucus carota</i>	.	.	+	.	+	.	1.1	.		II	88
<i>Oenothera biennis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.		II	25
V ChCl. <i>Agropyretea intermedio-repentis</i>											
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	+	+	+	+	.	.	.		IV	63
VI ChCl. <i>Molinio-Arrenatheretea</i>											
<i>Achillea millefolium</i>	+	1.1	+	+	+	1.2	+	.		V	188
<i>Festuca rubra</i>	.	2.3	2.2	+	+	2.2	1.3	.		IV	732
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	+	+	+	1.1	.		IV	125
<i>Leontodon hispidus</i>	+	+	+	.	.	.	+	.		III	50
<i>Holcus lanatus</i>	2.2	.	+	.	.	.	.	.		II	232
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	.	+	.	.	+	.		II	38
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.		II	25
VII ChCl. <i>Festuco-Brometea</i>											
<i>Artemisia campestris</i>	1.2	1.2	+	3.2	+	.	1.2	+		V	694
VIII ChCl. <i>Nardo-Callunetea</i>											
<i>Hieracium pilosella</i>	4.4	3.3	3.2	3.2	2.2	3.4	3.3	1.2		V	3406
IX ChCl. <i>Rhamno-Prunetea</i>											
<i>Prunus spinosa</i> (juv.)	+	.	+	.	.	.	.	.		II	25
X ChCl. <i>Vaccinio-Piceetea</i>											
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	2.1	.	2.1	2.2	+	1.2	+	.		IV	744
XI Gatunki towarzyszące – Accompanying species											
<i>Senecio vulgaris</i>	.	+	.	+	1.1	.	.	.		II	88
<i>Senecio jacobaea</i>	.	+	.	+	.	.	+	.		II	38

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: I. *Anthoxanthum odoratum* 5(+), II. *Oxalis fontana* 6 (+), *Polygonum aviculare* 6(+), *Teesdalea nudicaulis* 8(+), III. *Calamagrostis epigejos* 1(+), *Fragaria vesca* 6(1.2), *Holcus mollis* 8 (+), IV. *Cirsium arvense* 7 (1.2), *Linaria vulgaris* 1 (+), *Torilis japonica* 5 (+), *Veronica chamaedrys* 6 (+), V. *Equisetum arvense* 5 (+), *Poa compressa* 3 (+), VI. *Galium mollugo* 6 (+), *Knautia arvensis* 3 (1.1), VII. *Veronica officinalis* 5 (+), X. *Arenaria serpyllifolia* 7 (1.2).

Objaśnienia znajdują się pod tabelą 2 – Explanations as given under Table 2.

Liczny jest także w nich udział gatunków z klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*. Spośród nich najważniejszą rolę strukturotwórczą zespołu odgrywają: *Helichrysum arenarium* (S = V, D = 1056), *Corynephorus canescens* (S = V, D = 1056), *Agrostis capillaris* (S = V, D = 1325), *Trifolium arvense* (S = IV, D = 163) i *Jasione montana* (S = IV, D = 125). Bardzo często i najliczniej (D = 3406), spośród wszystkich gatunków zespołu, występuje *Hieracium pilosella* z klasy *Nardo-Callunetea*. Stosunkowo często, ale ze znacznie mniejszym pokryciem zbiorowisko zasiedlają gatunki z klas: *Artemisietea vulgaris* (głównie *Hypericum perforatum* S = IV, D = 275), *Festuco-Brometea* (głównie *Artemisia campestris* S = V, D = 694) i *Molinio-Arrhenatheretea* (głównie *Festuca rubra* – S = IV, D = 732). Płaty zasiedlają także osobniki *Pinus sylvestris* (S = IV, D = 774), pojawiające się w rezultacie nalotu lekkich nasion sosny (samosiew). Pokrycie roślin jest bardzo duże – 100%. Niestety nie oznaczono składu mszysto-porostowego w zbiorowisku, dlatego skład florystyczny zespołu nie jest w pełni określony. Zbiorowisko nie jest zbyt bogate, tworzy je 50 taksonów, średnio w zdjęciu – 22.

Płaty *Diantho-Armerietum elongatae* są najpospolitszym syntaksonem murawowym w dolinie Warty (Ratyńska 2001). Odznaczają się znacznym zwarcim i dwuwarstwową strukturą, zasiedlają aluwia nadwarciańskie, głównie piaszczyste oraz suche pagórki w obrębie doliny. Fitocenozy są stosunkowo bogate – średnio 26 taksonów w zdjęciu. Poza gatunkiem charakterystycznym – zawciągami pospolitym (*Armeria maritima* subsp. *elongata*), większość gatunków nie osiąga wyższych stopni stałości. Nieco częściej notowane są psammofity z klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*.

Zespół *Diantho-Armerietum elongatae* wyróżniają także Grzelak i in. (2008) na terenie kopalni kruszywa naturalnego „Walkowice”, na nieużytkach przeznaczonych pod wydobycie żwiru, w miejscach nieco wilgotniejszych, położonych w pobliżu boru sosnowego. Zespół jest bogaty florystycznie, a liczba gatunków w zdjęciach zróżnicowana od 10 do 19. Pokrycie waha się od 60–80%. Dominującym gatunkiem jest *Thymus serpyllum* (D = 2438). W płatach przeważają taksony z klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*.

Ziarnek (2003) wyróżnia zespół na piaskach równiny erozyjno-akumulacyjnej na prawobrzeżu Szczecina. Fitocenozy te wykształcają się w obrębie muraw piaszkowych, na nieużytkach, a także na trawnikach, jako postać zubożała zespołu. Gatunek charakterystyczny – *Armeria maritima* subsp. *elongata* osiąga małą liczebność (głównie stopień ilościowości „+”). Płaty składem florystycznym nawiązują do zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia*.

Wróbel (2004) wyróżnia fitocenozy tego zbiorowiska głównie wzdłuż dróg przecinających kompleksy leśne Puszczy Wkrzańskiej i Goleniowskiej. Zasiedlają one gleby piaszczyste na siedliskach suchych i nasłonecznionych, a także w strefie pobocza właściwego oraz na niskich skarpach o wystawie S i SW. W płatach dominują *Agrostis capillaris* i *Festuca ovina* (S = V). Bardzo licznie występuje także *Hieracium pilosella* (D = 2100). Gatunki charakterystyczne zespołu osiągają IV i III stopień stałości. Struktura fitocenoz charakteryzuje się znaczną przewagą gatunków z rzędu *Corynophoretalia canescentis* i klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis* (30% wszystkich gatunków). Zbiorowisko jest bogate florystycznie (92 taksony), a średnio w zdjęciu notowano 27 gatunków. Charakteryzuje się ponadto bogatą warstwą mszysto-porostową (15 gatunków mchów i 9 porostów).

Zespół *Diantho-Armerietum elongatae* wykazuje znaczną zmienność lokalno- siedliskową i wykształca, oprócz postaci typowej, różne inne: odmienne zarówno w kierunku muraw szczytlichowych (*Corynephorion*), bądź muraw bliźniczkowych i wrzosowisk (*Nardo-Callunetea*), czy wreszcie typowych zbiorowisk łąkowych z rzędu *Arrhenatheretalia elatioris* Matuszkiewicz 2007).

Zbiorowisko w wyrobisku „Krzyńka”, z racji dominacji w nim *Hieracium pilosella*, „ciąży” do muraw bliźniczkowych, a być może także do muraw szcztlichowych z racji występowania w jego fitocenozach wielu gatunków z klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis* m.in. *Helichrysum arenarium* i *Corynephorus canescens* (tab. 7). Trudno jednoznacznie diagnozować, w którym kierunku nastąpi przebudowa tej fitocenozy, wymaga to dalszych obserwacji i badań.

***Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis* (Phil.) Müller et Górs 1969 (synonim: *Chondrillo juncea-Agropyretum* Phil. in Oberd. et all. 1967 n.n.)**

Zespół posiada dwa gatunki charakterystyczne *Chondrilla juncea* i *Diplotaxis tenuifolia*, które pod względem geograficznym nadają mu charakter przyśródziemnomorski.

W obrębie wyrobiska Kopalni „Krzyńka” fitocenozy zespołu występują na glebach wytworzonych z piasku słabogliniastego i luźnego o odczynie kwaśnym (pH w 1M KCl = 4,9) – tabela 1. W płatach notowano tylko jeden gatunek charakterystyczny – chondrillę sztywną (*Chondrilla juncea*). Brak drugiego taksonu osłabia rangę wyróżnionego zespołu. Przynależność płatów do zespołu *Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis* może być sporna, z racji, że *Chondrilla juncea* według Matuszkiewicza (2007) jest również gatunkiem charakterystycznym związku *Koelerion glaucae* klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*. Gatunek ten jest stałym składnikiem fitocenz (S = V) występujących w wyrobisku „Krzyńka”, ale jego liczebność nie jest zbyt duża (D = 585). Charakterystycznym elementem tych fitocenz jest także częste i stosunkowo liczne występowanie *Hieracium pilosella* (S = V, D = 1800) i *Helichrysum arenarium* (S = V, D = 1750). Płaty zbiorowiska zasiedla często także *Elymus repens* (S = IV, D = 240) – gatunek nie zakwalifikowany jako charakterystyczny, ale uwzględniony w nazwie zespołu. Zbiorowisko *Chondrillo juncea-Agropyretum repentis* charakteryzuje się dużym pokryciem – od 60 do 100%, średnio 92% (tab. 8). Strukturę zespołu tworzy 48 gatunków. Zasadniczą rolę kształtującą jego fizjonomię spełniają charakterystyczne gatunki klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*: *Rumex acetosella* (S = V, D = 420), *Trifolium arvense* i *Jasione montana* (S = IV). Płaty zbiorowiska zasiedlają także gatunki klasy *Molinio-Arrhenatheretea Festuca rubra* (S = V, D = 1050) i *Achillea millefolium* (S = V, D = 590). W części płatów występuje również sosna zwyczajna (*Pinus sylvestris*), opanowująca otwarte przestrzenie w naturalnym procesie sukcesji ekologicznej.

Zespół *Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis* został opisany w zachodnich Niemczech. Uchodzi za wybitnie ciepłolubny wg Matuszkiewicza (2007). W Polsce jest notowany rzadko. Wyróżnił go i opisał Kępczyński (1975) jako *Chondrillo juncea-Agropyretum repentis*. Występuje na piaszczystych glebach w Bydgoszczy, a więc w obrębie Kujaw wyróżniających się cieplejszym i suchszym klimatem. Notowany jest także na obszarze Wielkopolski.

Zbiorowisko z *Helichrysum arenarium*

Kocanki piaszkowe (*Helichrysum arenarium*) są gatunkiem charakterystycznym klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*. Zasiedlają psammofilne suche murawy ubogich, piaszczystych lub żwirowych siedlisk niewapiennych. *Helichrysum arenarium* występuje stosunkowo często i licznie w fitocenozach: *Diantho-Armerietum elongatae*, *Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*. Jest on także obecny w części płatów roślinności, które nie zostały zakwalifikowane do wyżej wymienionych fitocenzonów.

Tabela 8. *Diplotaxi tenuifoliae-Agroropyretum repentis* (*Chondrillo junceae-Agroropyretum repentis*)
 Table 8. *Diplotaxi tenuifoliae-Agroropyretum repentis* (*Chondrillo junceae-Agroropyretum repentis*)

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Numer zdjęcia – No. of relevé	116	118	117	128	127	103	114	105	113	79			
dzień – dey	26.	26.	26.	28.	28.	20.	19.	20.	19.	18.			
Data – Date	miesiąc – month		07.	07.	07.	08.	08.	07.	07.	07.	07.	07.	
	rok – year		2007	2007	2007	2008	2008	2007	2007	2007	2007	2007	
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	60	65	80	70	65	65	75	80	85	65			
Rodzaj gleby – Soil kind	ps – piasek słabogliniasty – slightly loamy sand											\bar{x}	
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	60	60	92,0	
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	21	18	19	20	24	21	21	21	22	24		21,1	
ChAss. Chondrillo junceae-Agroropyretum repentis												S	D
<i>Chondrilla juncea</i>	2.2	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2	+	V	585	
I ChCl. Agropyreteea intermedio-repentis													
<i>Elymus repens</i>	1.2	.	+	+	1.1	.	1.1	+	+	1.1	IV	240	
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	40
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	II	40	
II ChCl. Stellarietea mediae													
<i>Vicia hirsuta</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	II	30
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II	30	
<i>Fallopia convolvulus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	30
III ChCl. Epilobietea angustifolii													
<i>Betula pendula</i> (juv.)	.	.	.	.	.	+	.	3.3	1.2	.	II	435
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.	II	30
IV ChCl. Artemisietea vulgaris													
<i>Hypericum perforatum</i>	1.1	1.1	1.1	+	2.2	2.2	.	+	.	1.1	IV	570	
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+	.	1.2	+	+	.	+	.	IV	110	
<i>Daucus carota</i>	+	+	+	.	+	+	.	+	+	.	IV	70	
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	.	.	.	.	.	1.2	+	+	+	II	80
<i>Melandrium album</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II	40
V ChCl. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis													
<i>Helichrysum arenarium</i>	2.2	2.2	1.2	3.2	3.3	3.2	1.2	+	+	1.1	V	1750	
<i>Rumex acetosella</i>	+	+	+	+	2.2	2.2	.	+	+	+	V	420	
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	+	+	1.1	1.1	+	.	.	1.1	IV	200	
<i>Jasione montana</i>	.	.	.	1.1	+	1.1	+	+	+	1.1	IV	190	
<i>Potentilla argentea</i>	.	+	.	.	.	.	1.1	.	.	+	II	70
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	.	1.1	II	70	
VI ChCl. Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Festuca rubra</i>	2.2	1.2	1.2	2.2	2.2	2.2	1.2	2.3	+	+	V	1050	
<i>Achillea millefolium</i>	1.3	1.2	1.2	+	+	1.2	+	2.3	2.2	+	V	590	
<i>Rumex acetosa</i>	1.1	+	+	2.1	.	.	1.1	+	+	.	IV	315	
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	+	+	.	.	+	.	.	.	+	II	90	
<i>Holcus lanatus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1.2	+	II	70
<i>Hypochoeris radicata</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	II	30
VII ChCl. Festuco-Brometea													
<i>Artemisia campestris</i>	2.2	1.2	1.2	1.2	.	1.2	1.2	.	.	+	IV	435	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	.	.	.	+	1.1	.	.	.	+	II	70
VIII ChCl. Nardo-Callunetea													
<i>Hieracium pilosella</i>	3.3	3.3	2.3	2.3	2.2	2.2	2.3	2.2	+	1.1	V	1800	
IX ChCl. Trifolio-Geranietea sanguinei													
<i>Galium verum</i>	1.2	.	.	.	+	.	.	.	.	+	II	70
X ChCl. Rhamno-Prunetea													
<i>Rosa canina</i>	b	1.2	.	.	.	1.2	.	.	.	+	II	110	

cd. tab. 8 – cont. Table 8

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	S	D
XI ChCl. Vaccinio-Piceetea												
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	.	.	.	+	+	+	1.2	1.2	1.2	+	IV	190
XII Gatunki towarzyszące – Accompanying species												
<i>Senecio jacobaea</i>	+	1.2	1.1	+	.	+	III	130
<i>Senecio vulgaris</i>	+	.	+	1.1	1.1	.	+	.	.	.	III	130
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	.	+	II	30

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: I. *Anthemis tinctoria* 3 (+), *Poa compressa* 9 (+), II. *Oxalis fontana* 7 (+), *Polygonum aviculare* 6 (+), III. *Fragaria vesca* 7 (1.2), *Salix caprea* (juv.) 8 (+), *Rubus idaeus* (juv.) 8 (+), IV. *Artemisia absinthium* 4,9 (+), *Torilis japonica* 10 (+), 4 (1.1), VI. *Deschampsia caespitosa* 8 (2.2), *Knautia arvensis* 9 (+), *Taraxacum officinale* 5 (+), 7 (1.1), XII. *Acer negundo* (juv.) 8 (+).

Objaśnienia znajdują się pod tabelą 2 – Explanations as given under Table 2.

Płaty roślinności z tym dominującym gatunkiem charakterystycznym zaliczono do zbiorowiska z *Helichrysum arenarium* (tab. 9). Występuje w nich bardzo często (S = V) i licznie (D = 3406). Strukturę fitocenozy tworzą także liczne gatunki z klasy *Koelerio glaucae-Corynophoretea canescentis*, m.in.: *Corynephorus canescens* (S = V, D = 856), *Jasione montana* (S = V, D = 288) i *Trifolium arvense* (S = V, D = 200). Często i licznie występują ponadto: *Hypericum perforatum*, *Achillea millefolium* i *Artemisia campestris* (tab. 9). Płaty roślinności występują głównie na glebach piaszczystych (piasek luźny) o odczynie bardzo kwaśnym (pH w 1M KCl = 4,6), praktycznie pozbawionych próchnicy (tab. 1). Podłoża takie zasiedlają głównie gatunki pionierskie, typowe dla początkowego stadium sukcesji ekologicznej. Średnio w zdjęciu fitosocjologicznym notowano 16 taksonów, a w całym zbiorowisku tylko 36 gatunków. Zbiorowisko z *Helichrysum arenarium* wyróżniła także Młynkowiak (2002) na obszarze wyrobiska w Mielenku Drawskim (zachodnia część Pojezierza Drawskiego). Takson ten osiąga w płatach tej asocjacji S = V, D = 1365. Jest on także bardzo liczny na tym obszarze w zbiorowisku z *Sedum acre*, w którym osiąga S = V, D = 1500 (Młynkowiak i in. 2009).

Zbiorowisko z *Hieracium pilosella*

Hieracium pilosella jest ciepłolubnym i światłożądnym gatunkiem charakterystycznym klasy *Nardo-Callunetea*. Fitocenozy z tym gatunkiem należą do półnaturalnych antropogenicznych zbiorowisk, które w pierwotnym krajobrazie zajmowały niewielkie powierzchnie w specyficznych warunkach środowiska, a na skutek działalności człowieka rozprzestrzeniły się spontanicznie i wykształciły w obecnej postaci (Matuszkiewicz 2007). Zbiorowiska z tej klasy porastają siedliska ulegające szybkiemu zakwaszeniu. Płaty z dominacją *Hieracium pilosella* występują na nieco starszych powierzchniach wyrobiska „Krzynka”, głównie na płaskim obszarze. Fitocenozy spotyka się głównie na piaszczystym podłożu (piasek luźny) o odczynie silnie kwaśnym (pH w 1M KCl = 4,1), ubogim w próchnicę i makroskładniki (tab. 1). Fitocenozy te nie są zbyt bogate florystycznie (51 taksonów, średnio w zdjęciu około 20). Gatunkiem panującym w zbiorowisku jest *Hieracium pilosella* (S = V, D = 4023). Oprócz niego najczęściej, ale niezbyt licznie płaty zbiorowiska zasiedlają psammofilne gatunki: *Helichrysum arenarium* (S = V, D = 618), *Jasione montana* (S = V, D = 118), *Rumex acetosella* (S = IV, D = 172) i *Trifolium arvense* (S = IV, D = 209). Z klasy *Artemisietea vulgaris* najczęściej notuje się *Hypericum perforatum* (S = V, D = 545). Strukturę zbiorowiska tworzą ponadto gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, spośród nich najczęściej (S = V) występują: *Achillea millefolium*, *Festuca rubra* i *Rumex acetosa*.

Tabela 9. Zbiorowisko z *Helichrysum arenarium*
Table 9. Community in *Helichrysum arenarium*

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8		
Numer zdjęcia – No. of relevé	104	49	51	52	53	54	101	108		
	dzień – day	21.	07.	07.	07.	07.	07.	21.	22.	
Data – Date	miesiąc – month	08.	07.	07.	07.	07.	07.	08.	08.	
	rok – year	2008	2007	2007	2007	2007	2007	2008	2008	
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	80	65	65	50	55	65	60	75		
Rodzaj gleby – Soil kind	ps	pl	pl	pl	pl	pl	pl	ps		\bar{x}
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	100	60	70	80	70	80	90	85		79,4
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	23	16	18	14	15	16	11	16		16,1
I ChCl., O. Koelerio glaucae- Corynepherea canescentis, Corynepheretalia canescentis										
<i>Helichrysum arenarium</i>	1.2	2.2	3.2	3.2	3.2	3.2	4.4	3.4	V	3406
<i>Corynephorus canescens</i>	.	+	2.1	2.1	1.1	1.1	1.1	2.2	V	856
<i>Jasione montana</i>	+	.	+	+	1.1	1.1	1.1	1.1	V	288
<i>Trifolium arvense</i>	+	+	+	+	+	1.1	+	1.1	V	200
<i>Potentilla argentea</i>	.	1.1	+	.	+	+	+	.	III	113
<i>Thymus serpyllum</i>	.	1.1	+	+	.	+	.	+	III	113
<i>Trifolium campestre</i>	+	.	+	.	.	.	.	+	II	38
<i>Rumex acetosella</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	II	25
II ChCl. Stellarietea mediae										
<i>Conyza canadensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	+	II	25
III ChCl. Epilobietea angustifolii										
<i>Verbascum nigrum</i>	.	+	1.1	+	+	+	.	.	III	113
<i>Calamagrostis epigejos</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	II	38
<i>Betula pendula</i> (juv.)	+	.	.	.	.	.	.	+	II	25
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	II	25
IV ChCl. Artemisietea vulgaris										
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	1.1	1.1	1.1	2.1	+	+	V	444
<i>Artemisia vulgaris</i>	1.2	+	+	+	+	+	.	+	V	138
<i>Echium vulgare</i>	.	+	+	+	+	1.1	.	.	IV	133
<i>Oenothera biennis</i>	.	.	+	+	.	2.1	.	+	III	256
<i>Berteroa incana</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	III	50
<i>Linaria vulgaris</i>	+	.	.	.	+	.	.	+	II	38
V ChCl. Agropyreteae intermedio-repentis										
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	.	.	.	.	+	.	+	II	38
<i>Poa compressa</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	II	38
VI ChCl. Molinio-Arrhenatheretea										
<i>Achillea millefolium</i>	2.3	+	+	+	+	+	+	+	V	306
<i>Daucus carota</i>	+	+	.	+	1.1	+	.	.	IV	113
<i>Taraxacum officinale</i>	1.1	+	.	.	.	.	.	.	II	75
VII ChCl. Festuco-Brometea										
<i>Artemisia campestris</i>	.	1.2	1.2	1.1	.	1.1	+	1.1	IV	325
VIII ChCl. Nardo-Callunetea.										
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	1.1	+	.	.	.	IV	113

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **IV.** *Melandrium album* 2 (+), *Veronica chamaedrys* 1 (1.2), **VI.** *Leontodon hispidus* 1 (+), *Trifolium repens* 1 (+), *Rumex acetosa* 1 (1.1), **VII.** *Dianthus carthusianorum* 1 (+), **ChCl.** *Querco-Fagetea*: *Ulmus minor* 1 (+), **ChCl.** *Rhamno-Prunetea*: *Prunus spinosa* (juv.) 1 (+), *Rosa canina* (juv.) 1 (+), **ChCl.** *Vaccinio-Piceetea*: *Pinus sylvestris* (juv.) b 1 (+).

Objaśnienia – Explanations: pl – piasek luźny – loose sand, ps – piasek słabogliniasty – slightly loamy sand, S – stałość fitosocjologiczna - phytosociological stability, D – współczynnik pokrycia – cover coefficient, x – wartość średnia – medium value.

Tabela 10. Zbiorowisko z *Hieracium pilosella*
Table 10. Community in *Hieracium pilosella*

Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
Numer zdjęcia No. of relevé	126	120	124	125	115	119	100	102	106	108	101		
dzień – dey	28.	28.	28.	28.	25.	25.	15.	15.	15.	15.	15.		
Data – Date miesiąc – month	07.	07.	07.	08.	07.	07.	07.	07.	07.	07.	07.		
rok – year	2007	2007	2007	2008	2007	2007	2007	2007	2007	2007	2007		
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	75	80	75	75	65	75	70	65	75	70	70		
Rodzaj gleby – Soil kind	ps – piasek słabogliniasty – slightly loamy sand											–	
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	100	90	80	100	90	80	100	100	100	100	100	100	91,5
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	23	21	17	23	17	19	24	18	22	22	18	18	20,4
												S	D
<i>Hieracium pilosella</i>	4.4	3.3	3.3	3.3	2.3	4.3	3.3	3.3	3.3	3.3	2.3	V	4023
I ChCl. Stellarietea mediae													
<i>Vicia hirsuta</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	II	27
II ChCl. Epilobietea angustifolii													
<i>Betula pendula</i> (juv.)	.	+	.	1.2	+	.	.	.	+	+	.	III	82
<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	II	27
III ChCl. Artemisietea vulgaris													
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	+	1.1	2.2	+	2.1	1.1	1.1	1.1	+	V	545
<i>Artemisia vulgaris</i>	+	+	+	+	.	.	+	+	1.2	+	.	IV	109
<i>Melandrium album</i>	.	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.	II	36
<i>Torilis japonica</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	II	27
IV ChCl. Agropyreteae intermedio-repentis													
<i>Equisetum arvense</i>	+	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	III	45
<i>Elymus repens</i>	.	.	.	2.2	.	+	.	3.3	.	.	.	II	509
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	.	II	36
V ChCl., O. Koelerio glaucae-Corynepheretea canescentis, Corynepherealia canescentis													
<i>Helichrysum arenarium</i>	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	+	1.1	+	2.2	2.2	+	V	618
<i>Jasione montana</i>	+	+	.	+	+	.	+	1.1	+	+	+	V	118
<i>Trifolium arvense</i>	+	1.1	1.2	1.1	+	.	1.2	.	.	+	.	IV	209
<i>Rumex acetosella</i>	.	1.2	.	1.2	.	.	1.1	+	+	+	+	IV	172
<i>Potentilla argentea</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	III	45
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	+	.	+	2.2	.	+	.	.	.	.	.	II	186
<i>Corynephorus canescens</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	II	36
VI ChCl. Molinio-Arrhenatheretea													
<i>Festuca rubra</i>	.	+	+	.	2.2	+	1.3	1.2	2.3	2.3	2.3	V	755
<i>Rumex acetosa</i>	+	1.3	1.3	+	+	+	1.1	.	+	1.1	+	V	236
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	+	+	+	+	1.1	1.1	.	+	V	164
<i>Poa pratensis</i>	+	+	.	+	.	.	+	.	+	1.2	1.2	IV	136
<i>Daucus carota</i>	1.2	.	.	1.2	2.2	1.2	.	.	1.1	.	+	III	350
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.	III	55
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1.1	1.1	+	II	109
<i>Dactylis glomerata</i>	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	+	II	64
<i>Leontodon autumnalis</i>	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II	36
VII ChCl. Festuco-Brometea													
<i>Artemisia campestris</i>	.	2.2	2.2	3.2	.	+	1.2	+	.	1.2	.	IV	768
<i>Carlina vulgaris</i>	+	.	.	2.2	+	.	.	.	2.1	.	.	II	336

cd. tab. 10 – cont. Table 10

Numer kolejny Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	S	D
VIII ChCl. Vaccinio-Piceetea													
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	1.2	1.2	.	1.2	+	+	+	+	2.2	3.2	4.4	V	1073
IX Gatunki towarzyszące – Accompanying species													
<i>Senecio jacobaea</i>	+	+	+	+	+	.	+	3.2	1.1	+	+	V	459

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: I. *Chenopodium album* 7,8 (+), *Conyza canadensis* 4 (+), II. *Fragaria vesca* 7 (1.2), III. *Artemisia absinthium* 5 (1.2), *Cirsium arvense* 1 (+), 9 (1.2), V. *Armeria maritima* subsp. *elongata* 6,7 (+), VI. *Galium mollugo* 5 (+), *Holcus lanatus* 10 (1.2), *Plantago lanceolata* 11 (+), 10 (1.2), *Ranunculus repens* 8 (+), *Tragopogon pratensis* 9,10 (+), *Trifolium repens* 8 (+), VII. *Dianthus carthusianorum* 10 (+), VIII. *Picea abies* (juv.) 7,11 (+), IX. *Arenaria serpyllifolia* 1 (+), 7 (1.2), *Pyrus sp.* 4 (+), ChCl. *Nardo-Callunetea*: *Veronica officinalis* 6 (+), 1 (2.3), ChCl. *Trifolio-Geranietea sanguinei*: *Galium verum* 2,4(1.2), ChCl. *Rhamno-Prunetea*: *Prunus spinosa* b 9(+), *Rosa canina* b 10(+).

Objaśnienia znajdują się pod tabelą 2 – Explanations as given under Table 2.

Licznie występuje ponadto *Pinus sylvestris* (S = V, D = 1073). Osobniki tego gatunku pojawiają się samoistnie w wyniku corocznego nalotu nasion. W ten naturalny sposób sosna zwyczajna rozprzestrzenia się i zasiedla coraz to nowe powierzchnie wyrobiska. Struktura zbiorowiska z *Hieracium pilosella* jest florystycznie zbliżona do fitocenoz z *Helichrysum arenarium*. Przy czym w zbiorowisku z *Helichrysum arenarium* takson *Hieracium pilosella* jest rzadko spotykany i nie osiąga znaczącego pokrycia.

Fitocenozy z *Hieracium pilosella* występują dość często także w obrębie starych powierzchni wyrobiska w Mielniku Drawskim. Zasadlają one gleby piaszczyste o odczynie kwaśnym, położone na zboczach o wystawie południowej lub na ich wierzchowinach. *Hieracium pilosella* osiąga w tym zbiorowisku S = V i D = 2385 (Młynkowiak 2002).

Fitocenozy z dominacją *Hieracium pilosella* i *Helichrysum arenarium* notują także Balcerkiewicz i Pawlak (1990) w obrębie zwałowiska Pątnów-Józwin.

Zbiorowisko z *Salix viminalis*

Fitocenozy z klasy *Salicetea purpureae* są zaroślowymi i leśnymi zbiorowiskami wierzb wąskolistnych, występującymi w dolinach rzek, na piaszczystych, żwirowatych lub kamienistych aluwiach w zasięgu corocznych wysokich stanów wód (Matuszkiewicz 2007). Płaty roślinności należące do tej klasy oraz związku *Salicion albae* wyodrębniono w obniżonej i zrehabilitowanej części kopalni piasku i żwiru „Krzynka”, gdzie poziom wód gruntowych znajduje się tuż pod powierzchnią ziemi, w której okresowo, głównie wczesną wiosną stagnuje woda. Płaty roślinności wykazują różny stopień zwarcia (od 40 do 90%, średnio 60%), zasiedlają głównie podłoża piaszczyste (granulometrycznie odpowiadające piaskowi luźnemu). Odczyn substratu glebowego ma odczyn zasadowy (pH w 1M KCl waha się od 7,8 do 8,0), natomiast zawartość CaCO₃ od 3,3 do 4,4% (tab. 1). Rekultywację w tej części wyrobiska przeprowadzono pięć lat przed badaniami zbiorowisk roślinnych.

Salix viminalis, reprezentująca związek *Salicion albae*, występuje zarówno w formie krzewów (warstwa b), jak i w juvenilnej postaci (warstwa c), charakteryzuje się znacznym współczynnikiem pokrycia D = 2000 i jest stałym składnikiem zbiorowiska (S = V) – tabela 11. Strukturę tych fitocenoz tworzą gatunki z różnych klas fitosocjologicznych. Jest to przypadkowa kombinacja gatunków lekkonasiennych i pionierskich roślin, startujących w wyścigu diaspor zasiedlających nowe okresowo wilgotne siedliska. Największy wpływ na fizjonomię zbiorowiska wywierają gatunki z klasy *Epilobietea angustifolii* – *Calamagrostis epigejos* (S = V, D = 1069) i *Betula pendula* osiągająca w tym okresie postać juvenilną. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najczęściej płaty roślinności zasiedla *Euphrasia rostkoviana* (S = V, D = 250) oraz *Poa trivialis* (S = V, D = 63) – tabela 11.

Tabela 11. Zbiorowisko z *Salix viminalis*
Table 11. Community in *Salix viminalis*

Numer kolejny – Successive No.	1	2	3	4	5	6	7	8			
Numer zdjęcia – No. of relevé	77	78	81	82	83	86	87	88			
Data – Date	dzień – day	14.	14.	14.	14.	14.	18.	18.	18.		
	miesiąc – month	07.	07.	07.	07.	07.	08.	08.	08.		
	rok – year	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008	2008		
Powierzchnia zdjęcia Area of relevé (m ²)	75	65	75	65	75	75	70	75			
Rodzaj gleby – Soil kind	pl – piasek luźny – loose sand									–	
Zwarcie warstwy b Density layer b (%)	30	35	25	30	35	40	25	35		31,9	
Pokrycie warstwy zielnej c Cover of herb layer c (%)	45	40	50	80	65	90	70	40		60,0	
Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym Number of species in phytosociological relevé	14	13	18	17	16	20	18	21		17,1	
ChCl., O. Salicetea purpureae, Salicetalia purpurea ChAll. Salicion albae										S	D
<i>Salix viminalis</i> b	2.2	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	3.2	2.2		V	2000
<i>Salix viminalis</i> c	.	+	+	1.1	+	+	1.1	+		V	188
I ChCl. Stellarietea mediae											
<i>Conyza canadensis</i>	+	+	+	.	+	+	+	+		V	88
II ChCl. Epilobietea angustifolii											
<i>Calamagrostis epigejos</i>	2.2	1.2	+	+	+	3.2	2.2	1.2		V	1069
<i>Betula pendula</i> (juv)	+	+	1.2	2.2	1.2	+	+	+		V	406
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	.	.	.	+	+	.		II	25
III ChCl. Artemisietea vulgaris											
<i>Erigeron ramosus</i>	+	.	+	+	+	+	.	.		IV	63
<i>Daucus carota</i>	.	.	+	1.2	.	+	.	.		II	88
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	+	.	.	.	+	+		II	38
<i>Cirsium arvense</i>	.	.	.	.	+	.	+	+		II	38
<i>Hypericum perforatum</i>	+	+	.	.	.	+	.	.		II	38
IV ChCl. Agropyreteae intermedio-repentis											
<i>Tussilago farfara</i>	+	+	+	+	+	+	+	+		V	100
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	+	+	+	+	+	.		IV	63
V ChCl., O. Phragmitetea, Phragmitetalia											
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	+	+	.		II	25
VI ChCl., O. Koelerio glaucae-Coryneporetea canescentis, Coryneporetalia canescentis											
<i>Helichrysum arenarium</i>	.	+	+	+	+	.	+	+		IV	75
<i>Trifolium campestre</i>	.	.	.	.	.	.	+	+		II	25
VII ChCl. Molinio-Arrhenatheretea											
<i>Euphrasia rostkoviana</i>	+	1.2	+	1.2	1.2	+	+	+		V	250
<i>Poa trivialis</i>	+	.	+	.	.	+	+	+		IV	63
<i>Achillea millefolium</i>	.	.	+	.	.	+	+	+		III	50
<i>Taraxacum officinale</i>	+	.	+	+	+	.	.	+		III	50
VIII ChCl. Festuco-Brometea											
<i>Artemisia campestris</i>	.	.	.	.	.	+	.	+		II	25
IX ChCl. Nardo-Callunetea											
<i>Hieracium pilosella</i>	+	+	+	+	.	+	+	+		V	88
X ChCl. Alnetea glutinosae											
<i>Salix cinerea</i> (juv.)	1.2	1.2	+	+	+	1.2	+	+		V	250
XI ChCl. Vaccinio-Piceetea											
<i>Pinus sylvestris</i> (juv.)	+	+	+	+	+	+	+	+		V	100
XII ChCl. Querco-Fagetea											
<i>Alnus glutinosa</i> (juv.)	.	.	1.2	2.2	2.2	2.2	.	.		III	719
XIII Gatunki towarzyszące – Accompanying species											
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	.	.	.	+	+	+	.	+		III	50
<i>Senecio jacobaea</i>	.	.	.	+	+	.	.	+		II	38

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: **II:** *Fragaria vesca* 8 (+), **IV:** *Poa compressa* 1 (+), **VI:** *Anthoxanthum odoratum* 2 (+), *Corynephorus canescens* 2 (+), *Trifolium arvense* 8 (+), **VII:** *Leontodon autumnalis* 4 (+).

Objaśnienia znajdują się pod tabelą 2 – Explanations as given under Table 2.

W fitocenozach z *Salix viminalis* występują także jako osobniki młodociane (juvenilne), gatunki zbiorowisk zaroślowych i leśnych: *Salix cinerea* (S = V, D = 250), *Alnus glutinosa* (S = V, D = 719) i *Pinus sylvestris* (S = V, D = 100). W części płatów pojawiły się *Phragmites australis* (S = II) i *Tussilago farfara* (S = V, D = 100) potwierdzając swoją obecnością wysoki poziom wód gruntowych występujący w tej części wyrobiska.

PODSUMOWANIE

Wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru są specyficznymi siedliskami. Charakteryzują się różnymi nienaturalnymi elementami rzeźby terenu powstającymi w trakcie działalności wydobywczej piasku i żwiru. Są nimi zbocza wyrobisk, piaszczyste usypiska, wały ziemne, obniżenia i wyniesienia, nagie nieustabilizowane powierzchnie piasku i żwiru. Tak wiele różnych form przestrzennych oraz różnorodne podłoża kształtują zróżnicowane warunki ekologiczne.

W oparciu o 126 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na terenie wyrobiska „Krzynka” wyróżniono i przeprowadzono ekologiczno-fitosocjologiczną charakterystykę fitocenozy zasiedlających ten obszar. Stwierdzono w nim 7 zespołów: *Corispermo-Brometum tectorum*, *Calamagrostietum epigeji*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis*, *Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis*, *Poo-Tussilaginetum farfarae*, *Phragmitetum australis* (postać łądową) i *Diantho-Armerietum elongatae* oraz 3 zbiorowiska: z *Helichrysum arenarium*, *Salix viminalis* oraz *Hieracium pilosella*. Część fitocenozy zasiedla podłoża piaszczyste o składzie granulometrycznym piasku luźnego lub słabogliniastego o odczynie zasadowym i niewielką zawartością CaCO₃. Są to zespoły: *Corispermo-Brometum tectorum*, *Calamagrostietum epigeji*, *Convolvulo arvensis-Agropyretum repentis* oraz zbiorowisko z *Salix viminalis*. Siedliska o odczynie zasadowym gleb, ale wytworzone ze związlejszych substratów (piasek gliniasty mocny i ił), zlokalizowane w obniżeniach zasiedlają fitocenozy *Poo-Tussilaginetum farfarae* oraz forma łądowa *Phragmitetum australis*.

Zbiorowiska z *Helichrysum arenarium* oraz *Hieracium pilosella*, a także fitocenozy *Diantho-Armerietum elongatae* i *Diplotaxi tenuifoliae-Agropyretum repentis* występują na podłożu piasku luźnego i słabogliniastego o odczynie silnie kwaśnym.

Zbiorowisko *Calamagrostietum epigeji* jest florystycznie wewnętrznie zróżnicowane. Siedliska, na których występuje zespół, różnią się żyznością, co wpłynęło na jego strukturę i skład florystyczny. Wyróżniono trzy warianty: typowy (siedliska najuboższe), z *Cirsium aevense* (siedliska najżyźniejsze) oraz z *Festuca rubra* (siedliska ciepłe położone na zboczach wyrobiska).

PIŚMIENNICTWO

- Balcerkiewicz S.** 2002. Trawy w zbiorowiskach roślinnych [W:] L. Frey (red.), Polska Księga Traw. Instytut Botaniki im. W. Szafera, PAN, Kraków, 189–206.
- Balcerkiewicz S., Pawlak G.** 1990. Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pałnów – 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, Akademia Rolnicza. Szczecin. Wydaw. B i G Sp. z o.o., 101–106.

- Borysiak J., Ratyńska H.** 1984. Sukcesja roślinności na dnie Zbiornika Maltańskiego (Poznań) w pierwszym roku po spuszczeniu wody. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B. Bot.* 35, 93–117.
- Borysiak J., Ratyńska H.** 1986. Zmiany roślinności zasiedlającej odsłonięte dno Jeziora Maltańskiego. *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B. Bot.* 37, 25–55.
- Brzeg A., Ratyńska H.** 1991. Niejeziorne zbiorniki wodne i bagienne okolic Konina. Zbiorniki roślin naczyniowych Konińskiego Zagłębia Węgla Brunatnego. PTPN. Wydaw. Mat.-Przyr. Prace Komis. Biol. 70, 27–102.
- Cabała S., Jarząbek Z.** 1999. Szata roślinna zwałowisk przemysłowych Chorzowa. Część II. Roślinność zielna. *Arch. Ochr. Śr.* 25 (2), 131–148.
- Czaplewska J.** 1980. Zbiorniki roślin ruderalnych na terenie Aleksandrowa Kujawskiego, Ciechocinka, Nieszawy i Włocławka. *Stud. Soc. Sci. Tor. Sect. D.* 11 (2), 28–45.
- Czaplewska J.** 1981. Zbiorniki roślinne terenów kolejowych na odcinku Toruń-Włocławek. *Stud. Soc. Sci. Tor. Sect. D.* 11 (3), 97–132.
- Dobrcki R.** 1984. Ekspertyza dotycząca określenia wpływu eksploatacji kruszywa mineralnego na przylegający obszar leśny w m. Krzynka gm. Barlinek. Biuro Studiów i Projektów Rozwoju Przestrzennego Województwa w Szczecinie. Szczecin (msk).
- Dobrcki R.** 1993. Budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne obszaru gminy Barlinek. Opracowanie dla potrzeb planu ogólnego zagospodarowania gminy Barlinek. Szczecin (msk).
- Dzwonko Z.** 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego, Poznań–Kraków. Wydaw. Sorus, 1–304.
- Dzwonko Z., Loster S.** 1996. Wpływ dominujących gatunków drzew i antropogenicznych zaburzeń na wtórną sukcesję i zróżnicowanie roślinności w podmiejskim krajobrazie Krakowa. *Ochrona Przyr.* 53, 3–17.
- Faliński J.B.** 1966. Antropogeniczna roślinność Puszczy Białowieskiej jako wynik synantropizacji naturalnego kompleksu leśnego, Wydaw. PWN, Warszawa, 1–256.
- Faliński J.B.** 1969. Zbiorniki autogeniczne. Próba określenia i klasyfikacji. *Ekologia Polska B XV* (2), 176–179.
- Fijałkowski D.** 1963. Zbiorniki roślin synantropijnych miasta Chełm. *Ann. UMCS Sect. C* 18, 291–325.
- Fijałkowski D., Chojnacka-Fijałkowska E.** 1990. Zbiorniki z klas *Phragmitetea*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* w makroregionie lubelskim. *Rocz. Nauk. Rol., Ser. D, Monogr. T.* 217. PWN, 1 – 414.
- Furdyna L.** 1974. Roślinność pionierska na obszarach objętych eksploatacją piasku podsadzkiowego. *Sylwan. Wydaw. PWRiL*, 2, 58–63.
- Grzelak M., Kaczmarek Z., Rybczyński P.** 2008. Roślinność muraw napiaskowych na terenie kopalni kruszywa naturalnego „Walkowice” na tle form rzeźby i warunków glebowych. *Roczniki Glebozn.* Warszawa LIX (2), 62–67.
- Harabin Z., Józefaciuk A., Józefaciuk C., Mioduszewski W., Ostrowski W., Siuta J., Tałataj Z., Żukowski B.** 1999. Ochrona i rekultywacja gruntów w gminie. Wydaw. PTTE. Warszawa, 1–123.
- Janyszek S., Szczepanik-Janyszek M.** 2003. Roślinność rezerwatu przyrody „Długogóry”. *Rocz. Akad. Rol. Pozn. CCCLIV. Bot.* 6, 59–72.
- Kazuń A.** 2005. Plant communities of the projected nature reserve „Matunin” near Jelcz., Oława district. *Acta Bot. Silesiaca* 2, 25–77.
- Kępczyńska-Rijeken M.** 1977. Spotial complexes of ruderal communities. *Phytocoenosis* 6 (4), 229–326.
- Kępczyński K.** 1975. Zbiorniki roślin synantropijnych na terenie miasta Bydgoszczy. *Acta Univ. Nicolai. Copernici*, 36 Biol. 17, 3–87.
- Kępczyński K., Zienkiewicz I.** 1974. Zbiorniki ruderalne miasta Torunia. *Stud. Soc. Sci. Tor. Sect. D.* 10 (2), 1–52.
- Klera M.** 2008. Wpływ siedliska na zróżnicowanie szaty roślinnej torowisk i przytorzy tramwajowych Szczecina w warunkach antropogenicznych. Praca doktorska. Katedra Dendrologii i Kształtowania Terenów Zieleni. Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie (msk).

- Koćmit A., Niedźwiecki E., Zabłocki Z.** 1981. Gleboznawstwo z elementami geologii. Wydaw. Nauk. Akademii Rolniczej, Szczecin, 1–238.
- Kompala A.** 1997. Spontaniczne procesy sukcesji na terenach po eksploatacji piasku na obszarze województwa katowickiego. *Prz. Przyr.* VIII (1–2), 163–168.
- Kondracki J.** 2002. Geografia regionalna Polski. PWN. Warszawa, 1–441.
- Kozłowski S., Goliński P., Swędryński A.** 1998. Trawy w barwnej fotografii i w zwięzłym opisie ich specyficznych cech. *Parnas.* Inowrocław, 1–344.
- Koźmiński C.** 1983. Agroklimat województwa szczecińskiego. *Pr. Nauk. STN Wyd. Nauk. Przyr. Rol.* 50, 3–194.
- Kryszak A., Kryszak J., Grynia M.** 2006. Zróżnicowanie geomorfologiczne terenów zalewanych doliny Warty a występowanie zbiorowisk łąkowo-szuwarowych. *Annales UMCS. Sec. E.* 61, 285–292.
- Kutyna I., Dziubak K.** 2005. Fitocenozy na obszarze składowiska osadów poflotacyjnych „Gilów” Cz. I. Zespół *Calamagrostietum epigeji*. *Folia Univ. Agric. Stetin. Ser., Agric.*, 244 (99), 105–112.
- 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., Aliment., Pisc., Zootech.*, 271 (10), 45–54.
- Matuszkiewicz W.** 2007. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN. Warszawa, 1–537.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M.** 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych w Polsce. *Inst. Bot. PAN, Kraków*, 1–442.
- Misiewicz J.** 1976. Flora synantropijna i zbiorowiska ruderalne polskich portów morskich. Wydaw. WSP Słupsk, 1–321.
- Młynkowiak E.** 2002. Zróżnicowanie szaty roślinnej wybranych biotopów śródpolnych w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Rozprawa doktorska. Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska. Akademia Rolnicza, Szczecin. (msk).
- Młynkowiak E., Kutyna I.** 1999. Wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru jako cenne biotopy śródpolne w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. *Prz. Przyr.* X (3–4), 85–110.
- Młynkowiak E., Kutyna I.** 2005. Zbiorowiska roślinne w obrębie wyrobisk oraz ciepłych zboczy w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Cz. II. Zbiorowiska roślinne na glebach z węglanem wapnia. *Folia Univ. Agric. Stetin., Ser., Agric.*, 244 (99), 183–200.
- Młynkowiak E., Kutyna I., Nowak A.** 2009. Aktualny stan poeksploatacyjnego wyrobiska kruszyw w Mielenku Drawskim. Tereny zdegradowane i rekultywowane – możliwość ich zagospodarowania. Wydaw. P.P.H. Zapol. Dmochowski, Sobczyk Sp.j. Szczecin, 125–136.
- Pawłowski B.** 1972. Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] W. Szafer, K. Zarzycki (red). Szata roślinna Polski, 1: PWN. Warszawa, 237–279.
- Ratyńska H.** 2001. Roślinność Poznańskiego Przełomu Warty i jej antropogeniczne przemiany. Wydaw. Akademii Bydgoskiej. Bydgoszcz, 1–467.
- Rostański K., Gutte P.** 1971. Die Ruderalvegetation von Wrocław – ein Überblick. *Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. U.W. Warszawa-Białowieża* 27, 167–215.
- Sowa R.** 1971. Flora i roślinne zbiorowiska na obszarze województwa łódzkiego ze szczególnym uwzględnieniem miast i miasteczek. Uniwersytet Łódzki, Łódź, 1–282.
- Stanisławek T.** 1995. Zbiorowiska z rzędu *Agropyretalia intermedio-repentis*. Oberd., Th. Mull. et Görs Ap. Oberd. 1967 na terenach poeksploatacyjnych kopalni gliny w Gozdnicy (województwo zielonogórskie). *Bad. Fizjogr. Pol. Zach., Ser. B. Bot.* 44, 77–109.
- Stefaniak K.** 1980. Dokumentacja geologiczna złoża kruszywa naturalnego w kat. C1 z rozpoznaniem jakości kopaliny w kat. B „Krzynka”. Gdańskie Przedsiębiorstwo Produkcji Kruszywa i Usług Geologicznych „KRUSZEGO”. Gdańsk (msk).
- Tomaszewicz H.** 1979. Roślinność wodna i szuwarowa Polski. Rozprawy Uniw. Warsz. Wydaw. Uniw. Warsz. Warszawa, 1–160.
- Tymrakiewicz W.** 1962. Atlas chwastów. PWRiL. Warszawa, 1–366.

- Woch M.W.** 2007. Szata roślinna wyrobiska Kopalni Piasku Szczakowa S.A. *Fragm. Florist. Geobot. Ser. Pol.* 14 (2), 281–309.
- Woś A.** 1999. *Klimat Polski*. Wydaw. Nauk. PWN, Warszawa, 1–303.
- Wróbel M.** 2004. Zróżnicowanie szaty roślinnej przydroży na obszarach leśnych i użytkowanych rolniczo na Nizinie Szczecińskiej. Rozprawa doktorska. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody. Akademia Rolnicza, Szczecin (msk).
- Wysocki C., Sikorski P.** 2002. *Fitosocjologia stosowana*. Wydaw. SGGW, Warszawa, 1–449.
- Ziarnek M.** 2003. Zbiorowiska roślinne kompleksów użytkowania przestrzennego miasta Szczecina i ich antropogeniczne przekształcenia. Rozprawa doktorska. Katedra Botaniki i Ochrony Przyrody. Akademia Rolnicza, Szczecin (msk).