

# Udział antropofitów we florze wyrobisk poeksploatacyjnych okolic Świecia

## The share of antropophytes in the flora of excavations after exploitation near Świecie

PATRYK CZORTEK

*P. Czortek, ul. ks. Krausego 3/33, 86–105 Świecie nad Wisłą;  
e-mail: tangerinedream1@wp.pl*

**ABSTRACT:** Various types of artificial habitats are associated with the modified landscapes. Among them are abandoned sand and gravel pits. These sites have a varied terrain. The presence of slopes, elevations, depressions and ponds creates favorable conditions for the colonization and development of species from very different habitats. Exploitation of raw materials and the accompanying infrastructure lead to total or partial degradation of the natural vegetation cover and to the development of new short-lived unstable systems. Abandoned sites at various stages of secondary succession are characterized by remarkable species diversity and richness. The habitats these species come from also have a significant effect on species composition and richness in the abandoned sites.

At 31 abandoned sand and gravel pits near Świecie, 503 species of vascular plants have been found. As many as 161 species are alien anthropophytes (archeophytes, kenophytes and ephemerophytes). The sites with the greatest number of alien species are sites near meadows growing on the slopes of the Wda valley and suburban ruderal sites. The sites with the least number of alien species are sites near re-established forest communities and sites covered with hygrophilous tall herbaceous species and shrubs.

**KEY WORDS:** sand pit, gravel pit, species diversity, secondary succession, secondary habitat

## Wstęp

Piaskownie i żwirownie są swoistymi antropogenicznymi wyspami środowiskowymi, powstającymi najczęściej w otoczeniu leśnych zbiorowisk zastępczych, pól uprawnych oraz na terenach podmiejskich. Mogą pełnić rolę wtórnych ostoj oraz centrów rozprzestrzeniania się dla gatunków z bardzo różnych

CZORTEK P. 2011. Udział antropofitów we florze wyrobisk poeksploatacyjnych okolic Świecia. W: KAČKI Z., STEFAŃSKA-KRZACZEK E. (red.), Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej. – *Acta Botanica Silesiaca* 6: 171–184.

środowisk. Wyróbiska to także ważne centra zadomawiania się ergazjofitów – uciekinierów z miejsc uprawy.

Eksploatacja surowców powoduje przekształcenie warunków siedliskowych oraz zniszczenie pokrywy roślinnej. W obrębie wyróbisk, na bardzo małym areale, obecne są bardzo różne siedliska: strome skarpy, miejsca płaskie czy zagłębienia wypełnione niekiedy wodą. Ponadto piaskownie i żwirownie podlegają zróżnicowanym formom antropopresji, polegającym na rozjeżdżaniu, wzruszaniu oraz usuwaniu pokrywy glebowej. Jednocześnie przebiegają w ich obrębie procesy sukcesji. W zależności od czasu jaki upłynął od zaprzestania użytkowania, zaobserwować można różne stadia zarastania. W efekcie flora wyróbisk jest bardzo bogata i heterogeniczna.

Szata roślinna wyróbisk poeksploatacyjnych różnego typu jest stosunkowo dobrze zbadana. Najwięcej uwagi poświęcono obiektom zlokalizowanym na Górnym Śląsku (Kompała 1997; Badora i in. 2004; Szczęśniak 2004; Kasowska 2005). Słabiej poznane są wyróbiska położone na Pomorzu Drawskim (Młynkowiak Kutyna 1999; 2005). Dobrze poznane geobotanicznie są piaskownie i żwirownie położone w centrum i na południu Szwecji (Borgegard 1990; Lindstroem 1999) oraz w Czechach (Rehounkova, Prah 2006; Rehounkova 2007). Wyróbiska w regionie kujawsko-pomorskim nie były dotychczas analizowane pod względem geobotanicznym.

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie udziału antropofitów we florze synantropijnej piaskowni i żwirowni w okolicach Świecia w zależności od otoczenia i okresu wyłączenia z eksploatacji.

## 1. Charakterystyka terenu badań

Badane wyróbiska znajdują się na terenie Wysoczyzny Świeckiej, która dzieli się na dwie części: wysoczyznową i dolinną, różniące się genetycznym typem rzeźby terenu. Ukształtowanie się Wysoczyzny Świeckiej spowodowane było przez procesy glacialne. Część dolinna regionu świeckiego nosi na sobie piętno morfogenezy fluwialnej. Wysoczyzna składa się z warstwy gliny morenowej oraz ze zwałowych piasków i żwirów. Część obejmująca doliny rzeczne złożona jest z piasków i żwirów fluwioglacjalnych, glin morenowych oraz iłów warwowych. 17 000 lat temu, w czasie postępu lodu w stadium pomorskim, badany region został włączony w system odwodnienia proglacialnego, który odprowadzał wody ku południowi, do pradoliny Noteci-Warty (Drozdowski 1979).

W ujęciu Kondrackiego (2000) badany teren zlokalizowany jest na granicy makroregionów: Pojezierze Południowopomorskie i Dolina Dolnej Wisły oraz na pograniczu mezoregionów: Dolina Fardońska i Wysoczyzna Świecka. Pod względem geobotanicznym wchodzi on w skład Działu Mazowiecko-Poleskiego i Krainy Chełmińsko-Dobrzyńskiej (Matuszkiewicz 2002).

Woś (1999) zaliczył analizowany obszar do Regionu Chełmińsko-Toruńskiego, cechującego się pogodą ciepłą z dużym zachmurzeniem. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7,8°C. Najcieplejszym miesiącem jest lipiec, a najzimniejszymi styczeń i luty. Średnia suma opadu rocznego wynosi 461 mm. Najmniejszy opad notuje się w styczniu i lutym, a największy w lipcu (Drozdowski 1979).

Według Matuszkiewicza i in. (1995), w regionie świeckim potencjalną roślinność naturalną stanowią: grądy subkontynentalne (*Tilio-Carpinetum*), dominujące pod względem zajmowanej powierzchni; niżowe łągi olszowe i jesionowo-olszowe (*Circaeo-Alnetum*); kontynentalne śródlądowe bory sosnowe (*Leucobryo-Pinetum*, *Cladonio-Pinetum*, *Molinio-Pinetum*) oraz kontynentalne bory mieszane (*Quercu roboris-Pinetum*, *Serratulo-Pinetum*).

## 2. Materiał i metody

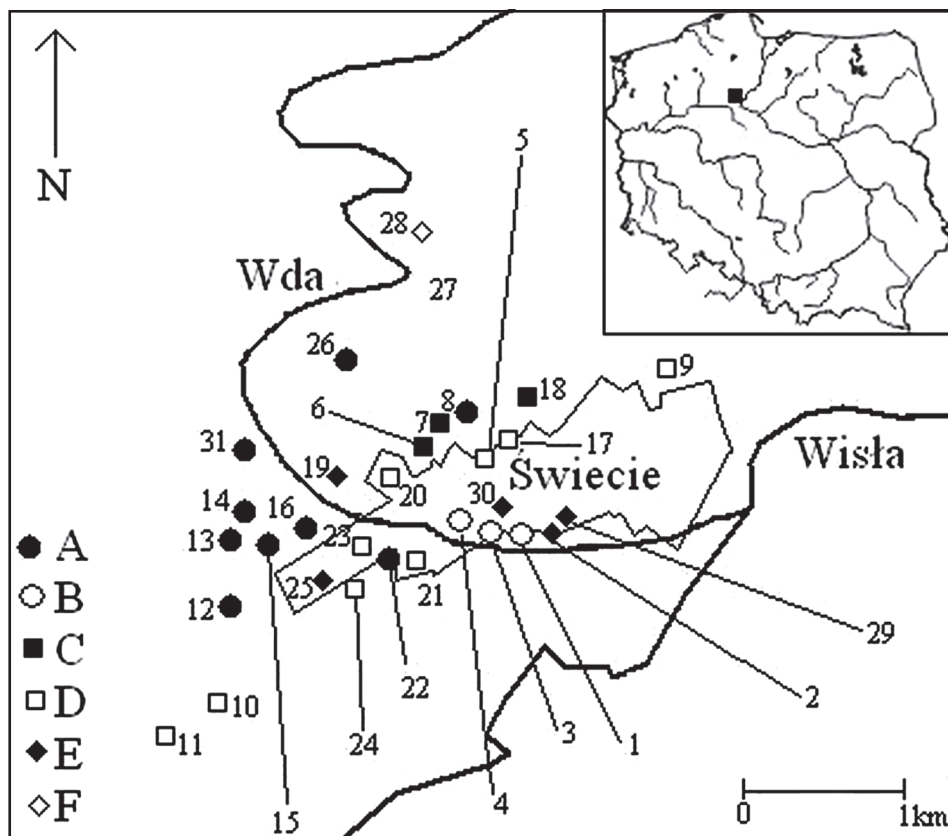
Analizami objęto 31 wyrobisk poeksploatacyjnych piasku i żwiru położonych w okolicach Świecia nad Wisłą (ryc. 1).

Badane piaskownie i żwirownie reprezentują grupy obiektów wyłączonych z eksploatacji w różnych okresach: ponad 15 lat temu, nieużytkowanych od 5 do 15 lat temu oraz porzuconych 0–5 lat temu. Analizowane wyrobiska różnią się wielkością (0,1–3 ha) i związane są ze zróżnicowanym otoczeniem: strefą podmiejską z roślinnością ruderalną, polami uprawnymi, monokulturami iglastymi i liściastymi, higrofilnymi ziołoroślami i zaroślami oraz świeżymi łąkami na zboczach doliny Wdy.

Badania terenowe prowadzono od maja do września 2010 roku. Dla każdego obiektu sporządzono spis gatunków roślin naczyniowych ze szczególnym uwzględnieniem antropofitów.

Gatunki pogrupowano ze względu na: przynależność do grup geograficzno-historycznych (Jackowiak 1990; Ratyńska 2003; Rutkowski 2007; obserwacje własne) oraz formy życiowe (Jackowiak 1990; obserwacje własne).

Określono również przynależność taksonów do grup socjologicznych (Ratyńska i in. 2010). Uwzględniono głównie syntaksony w randze klas, jedynie wśród gatunków charakterystycznych *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. in R. Tx. 1950 wyodrębniono rząd *Sisymbrietalia* J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962, grupujący jednoroczne i dwuletnie rośliny ruderalne, oraz rzędy *Papaveretalia rhoeadis* Hüppe et Hofmeister 1990 ex Brzeg et M. Wojterska 2001 i *Aperetalia spicae-venti* J. et R. Tx. in Malato-Beliz et al. 1960 em. Hüppe et Hofmeister 1990, grupujące gatunki chwastów upraw zbożowych i okopowych. Z klasy *Artemisietea* Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950 wyodrębniono rząd *Convolvuletalia sepium* R. Tx. 1950 ex Lohmeyer 1953 em. Oberd. in Oberd. et al. 1967, skupiający edyfikatory głównie naturalnych ziołorośli, oraz rząd *Onopordetalia*



Ryc. 1. Lokalizacja badanych wyrobisk

Objaśnienia: obiekty położone wśród: A – monokultur iglastych, B – łąk na zboczach doliny Wdy, C – pól uprawnych, D – przedmieść, E – higrofilnych ziołorośli i zarośli, F – monokultur liściastych.

Fig. 1. Location the studied excavations

Explanations: A – coniferous monocultures, B – meadows at the edge of Wda valley, C – cultivated fields, D – suburb, E – hygrophilous tall and scrubs, F – deciduous monocultures.

*acanthii* Br.-Bl. et R. Tx. 1943, w skład którego wchodzi rośliny ruderalne. Nazwy syntaksonów zgodne są z opracowaniem Ratyńskiej i in. (2010).

Wyszczególniono archeofity zagrożone w Polsce (Zarzycki, Szeląg 2006; Zajac i in. 2009) oraz rzadkie i ginące w regionie kujawsko-pomorskim (Rutkowski 1997).

Nazewnictwo gatunków i rodzin przyjęto za Mirkiem i in. (2002).

## 2. Wyniki

W badanych wyrobiskach stwierdzono 161 gatunków antropofitów, które stanowią 32% ogólnej liczby gatunków (503). Należą one do 25 rodzin, z których najbogatsze w gatunki to *Asteraceae* (20) i *Poaceae* (19). Znalezione rośliny należą do 64 rodzajów, z których najliczniejsze to *Vicia* (6) i *Setaria* (5).

Wśród antropofitów przeważają starsi przybysze – archeofity – 47,2% (ryc. 2). Są to: *Anagallis arvensis* L., *Anchusa arvensis* (L.) Bieb., *Anthemis arvensis* L., *Apera spica-venti* (L.) P. Beauv., *Armoracia rusticana* P. Gaertn., B. Mey. & Scherb., *Artemisia absinthium* L., *Asperugo procumbens* L., *Atriplex nitens* Schkuhr, *Atriplex patula* L., *Ballota nigra* L., *Bromus secalinus* L., *Bromus sterilis* L., *Bromus tectorum* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Carduus acanthoides* L., *Centaurea cyanus* L., *Chenopodium hybridum* L., *Cichorium intybus* L., *Conium maculatum* L., *Consolida regalis* Gray, *Convolvulus arvensis* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Digitaria ischaemum* (Schreb.) H. L. Mühl., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Echinochloa crus-gali* (L.) P. Beauv., *Euphorbia helioscopia* L., *Fallopia convolvulus* (L.) Á. Löve, *Fumaria officinalis* L., *Geranium pusillum* Burm. F. ex L., *Hordeum murinum* L., *Hyoscyamus niger* L., *Lactuca serriola* L., *Lamium album* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lamium purpureum* L., *Lepidium campestre* (L.) R. Br., *Lepidium ruderales* L., *Lithospermum arvense* L., *Malva neglecta* Wallr., *Matricaria maritima* L. subsp. *indora* (L.) Dostál, *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Onopordum acanthium* L., *Papaver argemone* L., *Papaver dubium* L., *Papaver rhoeas* L., *Papaver strigosum* (Boenn.) Schur, *Raphanus raphanistrum* L., *Scleranthus annuus* L., *Senecio vulgaris* L., *Setaria decipiens* K. F. Schimp., *Setaria pumila* (Poir.) Roem & Schult., *Setaria verticillata* (L.) P. Beauv., *Setaria viridis* (L.) P. Beauv., *Sinapis arvensis* L., *Sisymbrium officinale* (L.) Scop., *Solanum nigrum* L. Emend. Mill., *Sonchus asper* (L.) Hill, *Sonchus oleraceus* L., *Spergula arvensis* L., *Thlaspi arvense* L., *Urtica urens* L., *Valerianella locusta* Laterr. Emend. Betcke, *Veronica triphyllos* L., *Vicia angustifolia* L., *Vicia hirsuta* (L.) Gray, *Vicia tetrasperma* (L.) Schreb., *Vicia villosa* Roth i *Viola arvensis* Murray. W analizowanych obiektach stwierdzono 12 zagrożonych archeofitów: *Asperugo procumbens* L., *Avena fatua* L., *Avena strigosa* Schreb., *Bromus secalinus* L., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, *Chenopodium ficifolium* Sm., *Fumaria vaillantii* Loisel., *Lathyrus tuberosus* L., *Setaria decipiens* K. F. Schimp., *Valerianella locusta* Laterr. Emend. Betcke, *Veronica agrestis* L. i *Veronica polita* Fr.

Stosunkowo licznie reprezentowane są również kenofity – 40,4% (ryc. 2). Są to: *Acer negundo* L., *Alcea rosea* L., *Amaranthus albus* L., *Amaranthus chlorostachys* Willd., *Amaranthus retroflexus* L., *Atriplex oblongifolia* Waldst. & Kit., *Bidens frondosa* L., *Brassica napus* L., *Bromus carinatus* Hook.

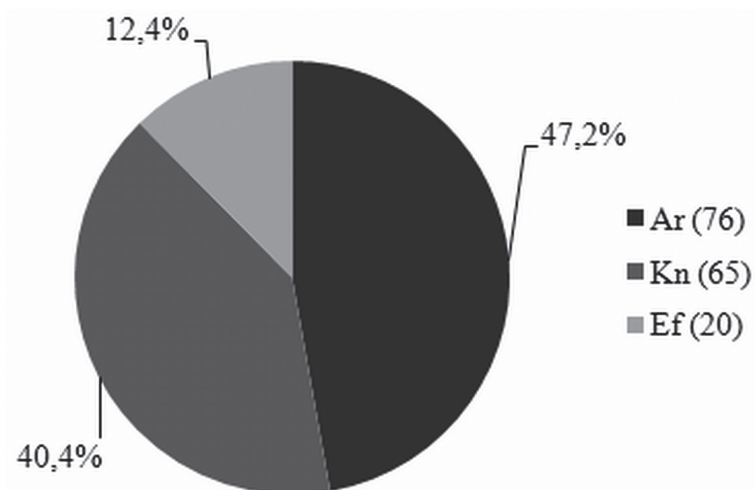
& Arn., *Cannabis sativa* L., *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb., *Che-nopodium strictum* Roth, *Conyza canadensis* (L.) Cronquist, *Corispermum leptopterum* (Asch.) Iljin, *Cosmos bipinnatus* Cav., *Echinocystis lobata* (F. Michx.) Torr. & A. Gray, *Echinops sphaerocephalus* L., *Eragrostis minor* Host, *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Fagus sylvatica* L., *Galinsoga ciliata* (Rafin.) S. F. Blake, *Galinsoga parviflora* Cav., *Helianthus tuberosus* L., *Impatiens parviflora* DC., *Iris barbata* Falk., *Iva xanthiifolia* Nutt., *Juglans regia* L., *Lepidium densiflorum* Schrad., *Ligustrum vulgare* L., *Lolium multiflorum* Lam., *Lupinus polyphyllus* Lindl., *Lycium barbarum* L., *Lycopersicon esculentum* Mill., *Malus domestica* Borkh., *Medicago sativa* L., *Medicago xvaria* Martyn, *Mentha xcitrate* Ehrh., *Oxalis fontana* Bunge, *Padus serotina* (Ehrh.) Borkh., *Panicum miliaceum* L., *Picea bies* (L.) H. Karst., *Populus xcanadensis* Moench, *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus domestica* L., *Quercus rubra* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rumex confertus* Willd., *Rumex thrysiflorus* Fingerh., *Salsola kali* L. subsp. *ruthenica* (Iljin) Soó, *Sambucus racemosa* L., *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., *Silene conica* L., *Sisymbrium altissimum* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Sisymbrium wolgensense* M. Bieb. ex E. Fourn., *Solanum alatum* Moench, *Solidago canadensis* L., *Solidago gigantea* Aiton, *Symphiocarpos albus* (L.) S. F. Blake, *Syringa vulgaris* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Veronica persica* Poir., *Vicia dasycarpa* Ten., *Vicia grandiflora* Scop. i *Xanthium albinum* (Widder) H. Scholz. Z tej grupy antropofitów rzadkie na badanym terenie są: *Amaranthus albus* L., *Iva xanthiifolia* Nutt, *Silene conica* L., *Sisymbrium wolgensense* M. Bieb. ex E. Fourn i *Solanum alatum* Moench.

Mniej liczna jest grupa efemerofitów – 12,4% (ryc. 2). Są to: *Anethum graveolens* L., *Aster novae-angliae* L., *Calendula officinalis* L., *Caragana arborescens* Lam., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus vulgaris* L., *Cucurbita maxima* Duchesne, *Dipsacus sylvestris* Huds., *Helianthus annuus* L., *Lathyrus odoratus* L., *Morus alba* L., *Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. in A. & C. DC., *Rhus typhina* L., *Salix xpendulina* Wender., *Secale cereale* L., *Setaria italica* (L.) P. Beauv., *Solanum tuberosum* L., *Tagetes erecta* L., *Tagetes patula* L. i *Triticum aestivum* L.

W analizowanych obiektach stwierdzono obecność przedstawicieli wszystkich podstawowych form życiowych, wśród których najliczniejsza jest grupa terofitów stanowiących 66,5% ogólnej liczby antropofitów – 107 gatunków (ryc. 3). Drugie miejsce przypada hemikryptofitom. Pozostałe grupy reprezentowane są nielicznie.

Stwierdzone antropofity zaklasyfikowano do 12 grup w ujęciu socjologicznym. Wśród nich dominują gatunki segetalne, które stanowią 35,4% ogólnej liczby obcych przybyszów (tab. 1). Licznie występują też rośliny ruderalne (27,3%). Pozostałe grupy socjologiczne reprezentowane są nielicznie.



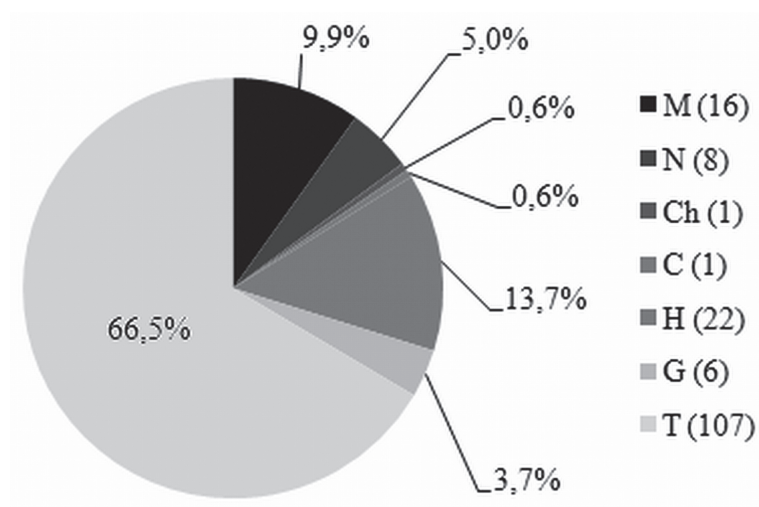


Ryc. 2. Udział grup geograficzno-historycznych w badanej florze

Objaśnienia: Ar – archeofity, Kn – kenofity, Ef – efemerofity.

Fig. 2. Participation of historical and geographic groups in the studied flora.

Explanations: Ar – archeophytes, Kn – kenophytes, Ef – ephemerophytes.



Ryc. 3. Udział form życiowych we florze piaskowni i żwirowni

Objaśnienia: M – megafanerofity, H – hemikryptofity, T – terofity, G – geofity, Hy – hydrofity, Ch – chamefity zdrewniałe, N – nanofanerofity, C – chamefity niezdrewniałe.

Fig. 3. Participation of life forms in the flora of sand and gravel pits

Explanations: M – megaphanerophytes, H – hemicryptophytes, T – therophytes, G – geophytes, Hy – hydrophytes, Ch – woody chamephytes, N – nanophanerophytes, C – lignified chamephytes.

Tabela 1. Udział grup socjologicznych antropofitów we florze wyrobisk (konstrukcja tabeli za Żukowskim i in. 1995)

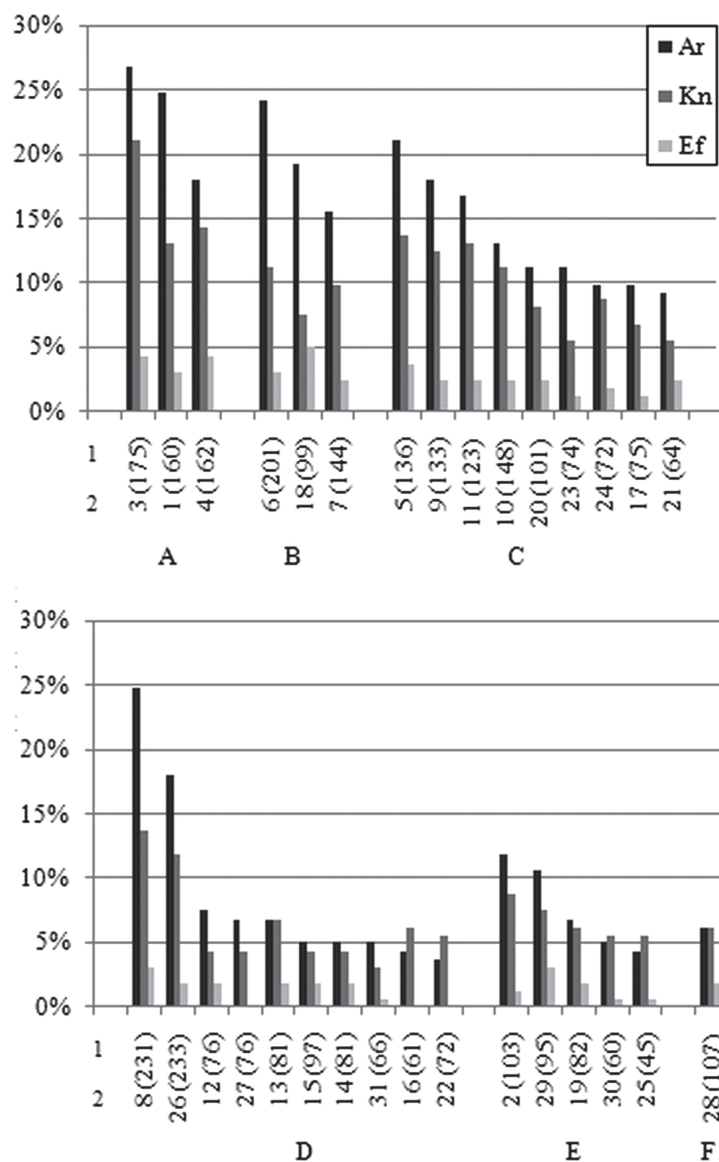
Table 1. Participation of sociological groups in the flora of excavations (table construction for Żukowski et al. 1995)

| Grupa socjologiczna/<br>Sociological group                                              | Liczba<br>gatunków/<br>Species<br>number | %           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------|
| <b>Zbiorowiska terofitów nadbrzeżnych/<br/>Coastal therophyte communities</b>           | <b>2</b>                                 | <b>1,2</b>  |
| <i>Bidentetea tripartitae</i>                                                           | 2                                        | 1,2         |
| <b>Zbiorowiska łąk i muraw/<br/>Meadow and grassland communities</b>                    | <b>4</b>                                 | <b>2,4</b>  |
| <i>Koelerio-Corynephoretea</i>                                                          | 2                                        | 1,2         |
| <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>                                                          | 2                                        | 1,2         |
| <b>Ziołorośla i zarośla/ Herbs and shrubs</b>                                           | <b>7</b>                                 | <b>4,4</b>  |
| <i>Artemisietea vulgaris (Convolvuletalia sepium)</i>                                   | 6                                        | 3,8         |
| <i>Rhamno-Prunetea</i>                                                                  | 1                                        | 0,6         |
| <b>Wrzosowiska i poręby/ Heathlands and clearings</b>                                   | <b>1</b>                                 | <b>0,6</b>  |
| <i>Epilobietea angustifolii</i>                                                         | 1                                        | 0,6         |
| <b>Bory i bory mieszane/ Coniferous and mixed forests</b>                               | <b>1</b>                                 | <b>0,6</b>  |
| <i>Vaccinio-Piceetea</i>                                                                | 1                                        | 0,6         |
| <b>Wilgotne i mezofilne lasy liściaste/<br/>Moist and mesophilous deciduous forests</b> | <b>3</b>                                 | <b>1,9</b>  |
| <i>Querco-Fagetea</i>                                                                   | 3                                        | 1,9         |
| <b>Zbiorowiska segetalne/ Segetal communities</b>                                       | <b>57</b>                                | <b>35,4</b> |
| <i>Stellarietea mediae (Aperetalia spicae-venti, Papaveretalia rhoeadis)</i>            | 57                                       | 35,4        |
| <b>Roślinność ruderalna/ Ruderal vegetation</b>                                         | <b>44</b>                                | <b>27,3</b> |
| <i>Artemisietea vulgaris (Onopordetalia)</i>                                            | 16                                       | 9,9         |
| <i>Polygono-Poetea annuae</i>                                                           | 2                                        | 1,2         |
| <i>Stellarietea mediae (Sisymbrietalia)</i>                                             | 26                                       | 16,2        |
| <b>Pozostale/ Others</b>                                                                | <b>42</b>                                | <b>26,2</b> |

Udział antropofitów w zależności od otoczenia wyrobisk waha się od 8,7% do 52,2% (ryc. 4). Najwięcej gatunków obcego pochodzenia notowano w piaskowniach i żwirowniach położonych w otoczeniu łąk na krawędzi doliny Wdy (33,6–52,2%). Bogate w antropofity są też obiekty zlokalizowane na przedmieściach. Mniej obcych przybyszów stwierdzono w wyrobiskach otoczonych przez monokultury iglaste oraz higrofilne ziołorośla i zarośla.

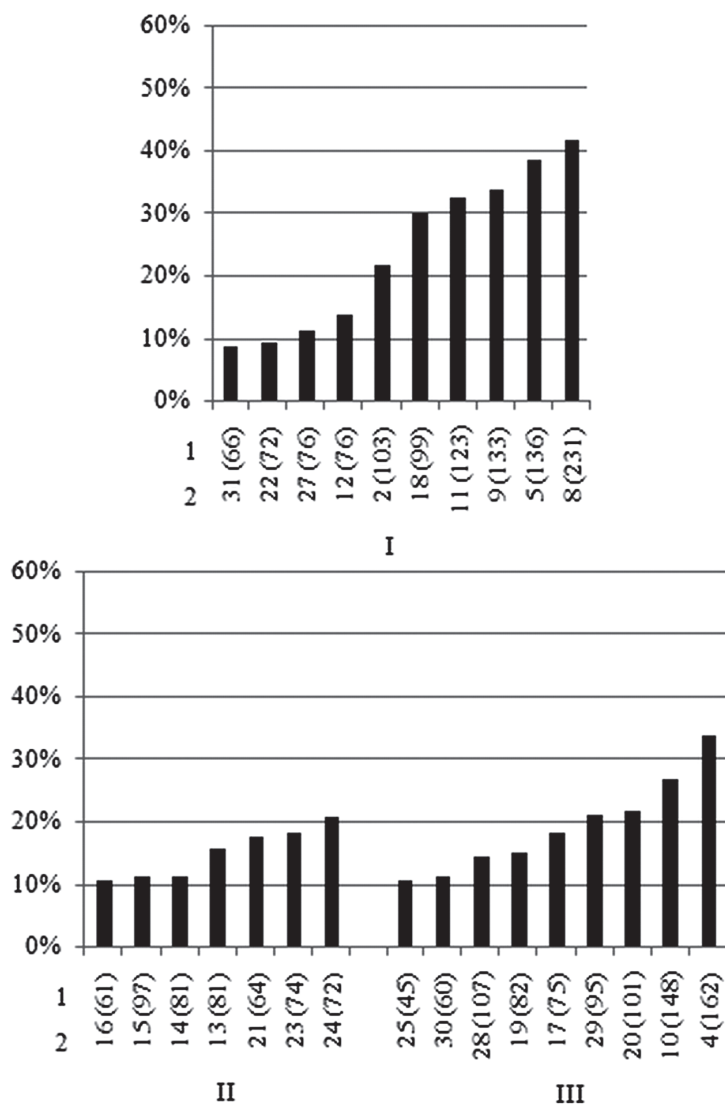
Na liczbę antropofitów w wyrobiskach wpływ ma również okres wyłączenia ich z eksploatacji (ryc. 5). Najwięcej gatunków obcego pochodzenia zanotowano w obiektach porzuconych 5–15 lat temu (II etap sukcesji), w których udział antropofitów wynosi 10,6–52,5%.





Ryc. 4. Udział antropofitów w wyrobiskach w zależności od otoczenia  
 Objaśnienia: 1 – liczba gatunków, 2 – numer wyrobiska, A – łąki przy krawędzi doliny Wdy, B – pola uprawne, C – przedmieścia, D – monokultury iglaste, E – higrofilne ziołorośla i zarośla, F – monokultury liściaste.

Fig. 4. Share of anthropophytes in excavations, depending on the surrounding  
 Explanations: 1 – number of species, 2 – number of pit, A – meadows at the edge of Wda valley, B – suburb, C – cultivated fields, D – coniferous monocultures, E – hygrophilous tall and scrub, F – deciduous monocultures.



Ryc. 5. Udział antropofitów w wyrobiskach w zależności od stadiów sukcesji badanych obiektów

Objaśnienia: 1 – liczba gatunków, 2 – numer wyrobiska, I – stadium I (0–5 lat), II – stadium II (5–15 lat), III – stadium III (ponad 10 lat).

Fig. 5. Share of antropophytes, depending on the stages of succession studied objects

Explanations: 1 – number of species, 2 – number of pit, I – stage I (0–5 years), II – stage II (5–15 lat), III – stage III (more than 15 years).

### 3. Dyskusja

Na tle rozpoznać z innych regionów (Młynkowiak, Kutyna 1999; Badora i in. 2004; Szczęśniak 2004), udział antropofitów we florze synantropijnej 31 badanych piaskowni i żwirowni kształtuje się podobnie. Stwierdzone antropofity stanowią około 6,5% ogólnej liczby roślin naczyniowych Polski (Zajac, Zajac 2003).

Wśród gatunków obcego pochodzenia, w wyrobiskach okolic Świecia dominują dawni przybysze (archeofity). Jest to prawidłowość, potwierdzona wynikami innych badań (m.in. Młynkowiak, Kutyna 1999; Badora i in. 2004; Szczęśniak 2004). W cytowanych opracowaniach, podobnie jak w obiektach na terenie Wysoczyzny Świeckiej, ich udział wynosił około 50%, co wynika z bliskiego sąsiedztwa kompleksów upraw polnych i siedlisk ruderalnych. W wyrobiskach położonych w krajobrazie leśnym udział archeofitów jest znikomy ze względu na ograniczone możliwości dopływu diaspor.

Podobne tendencje zaznaczają się w obrębie liczby niedawnych przybyszów – kenofitów i efemerofitów. W obrębie 5 wyrobisk poeksploatacyjnych Opola udział niedawnych przybyszów wynosił 22% (Badora i in. 2004). Podobne wyniki otrzymali Młynkowiak i Kutyna (1999) oraz Szczęśniak (2004). Na obecność tej grupy antropofitów ma wpływ przede wszystkim pojawianie się w wyrobiskach śmieci z upraw ogrodowych, będących źródłem diaspor (Młynkowiak, Kutyna; 1999).

W spektrum form życiowych badanych wyrobisk, podobnie jak w analogicznych opracowaniach (m. i. Młynkowiak, Kutyna 1999; Badora i in. 2004; Szczęśniak 2004), dominującą grupą są terofity – gatunki pionierskie, związane z początkowymi etapami sukcesji.

W obrębie badanych wyrobisk przeważają gatunki segetalne z klasy *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. in R. Tx. 1950 (rzędy *Papaveretalia rhoeadis* Hüppe et Hofmeister 1990 ex Brzeg et M. Wojterska 2001 i *Aperetalia spicae-venti* J. et R. Tx. in Malato-Beliz et al. 1960 em. Hüppe et Hofmeister 1990), co świadczyć może o znacznej roli obszarów przeobrażonych (w tym wyrobisk) jako rozsadników i przechowalni chwastów, na co zwraca uwagę m.in. Ratyńska (2003). Podobny udział chwastów polnych i okopowych zaznacza się we florze wyrobisk miasta Opola (Badora i in. 2004). Bogatą grupę stanowią gatunki ruderalne z klas: *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. in R. Tx. 1950 (rząd *Onopordetalia* Br.-Bl. et R. Tx. 1943), *Polygono-Poetea annuae* Rivas-Martinez 1975 i *Stellarietea mediae* R. Tx. et al. in R. Tx. 1950 (rząd *Sisymbrietalia* J. Tx. in Lohmeyer et al. 1962), co wiąże się z samym charakterem badanych piaskowni i żwirowni, jako obiektów o zniszczonej naturalnej pokrywie roślinnej. Podobne wyniki otrzymali Badora i in. (2004).

## 4. Wnioski

- W zależności od otoczenia i stadium sukcesji wyrobisk zaznaczają się zmiany w udziale roślin obcego pochodzenia. Im dawniej dany obiekt został wyłączony z użytkowania oraz im bliższe naturalnemu otoczenie wyrobisk, tym odsetek antropofitów spada.
- Symptodem znacznych przekształceń antropogenicznych badanych obiektów w ujęciu socjologicznym jest duży udział gatunków segetalnych i ruderalnych. Ich obecność wskazuje na przewagę obszarów o całkowicie zdewastowanej pokrywie roślinnej.
- Piaskownie i żwirownie są bardzo interesującymi obiektami do badań florystycznych. Bogactwo i różnorodność gatunkowa w ich obrębie wynika ze zróżnicowanego otoczenia oraz czasu jaki upłynął od zaprzestania użytkowania (etapów sukcesji).
- Brak kompleksowych rozpoznań tego typu obiektów w regionie wskazuje, że konieczne są dalsze prace, poświęcone analizie szaty roślinnej piaskowni i żwirowni.

## Literatura

- BADORA K., HEBDA G., NOWAK A., NOWAK S. 2004. Różnorodność biologiczna i geologiczna wyrobisk poeksploatacyjnych skał węglanowych górnej kredy miasta Opole. – W: KUŹNIEWSKI E. (red.), *Researches of the Opole Scientific Society. III Faculty. – Natural Sciences, Opole*, s. 35–69.
- BORGEARD S. O. 1990. Vegetation development in abandonen gravel pits: effects of surrounding vegetation, substrate and regionality. – *J. Veg. Sci.* **1**: 675–682.
- DROZDOWSKI E. 1979. Środowisko geograficzne regionu świeckiego. – W: JASIŃSKI K. (red.), *Dzieje Świecia nad Wisłą i jego regionu. Tom 1.* – PWN, Warszawa-Poznań-Toruń, s. 9–63.
- JACKOWIAK B. 1990. Antropogeniczne przemiany flory roślin naczyniowych Poznania. – *Ser. Biol.* **42**: 1–234, Wyd. Nauk. Uniw. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- KASOWSKA D. 2005. Flora wyrobisk i zwałów serpentynitowych wybranych kamieniołomów i kopalń na Dolnym Śląsku. – *Ann. Silesiae* **34**: 105–113.
- KOMPAŁA A. 1997. Spontaniczne procesy sukcesji na terenach po eksploatacji piasku na obszarze województwa katowickiego. – *Przegl. Przyr.* **8**(1–2): 163–168.
- KONDRACKI J. 2000. *Geografia regionalna Polski.* – Wyd. PWN, Warszawa, 468 ss.
- KORNAŚ J., MEDWECKA-KORNAŚ A. 1986. *Geografia roślin.* – PWN, Warszawa, 527 ss.
- LINDSTROEM A. 1999. Contributions to the flora of Orebro, South-central Sweden. 2. Areas with Sand pits and gravel pits. – *Svensk Botanisk Tidskrift* **93**: 265–278.
- MATUSZKIEWICZ W., FALIŃSKI J. B., KOSTROWICKI A. S., MATUSZKIEWICZ J. M., OLACZEK R., WOJTERSKI T. (red.) 1995. *Potencjalna roślinność naturalna Polski. Mapa przeglądowa. Arkusz 5: Pojezierze Wielkopolskie i Pojezierze Chełmińsko-Dobrzyńskie.* – PAN, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania, Warszawa.

- MATUSZKIEWICZ J. M. 2002. Zespoły leśne Polski. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 358 ss.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, 442 ss.
- MŁYNKOWIAK E., KUTYNA I. 1999. Wyrobiska po eksploatacji piasku i żwiru jako cenne biotopy śródpolne w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. – Przegl. Przyr. **10**(3–4): 85–110.
- MŁYNKOWIAK E., KUTYNA I. 2005. Zbiorowiska roślinne w obrębie wyrobisk oraz ciepłych zboczy w zachodniej części Pojezierza Drawskiego. – Folia Univ. Agric. Stetin. Agric. **244**(99): 167–182.
- RATYŃSKA H. 2003. Szata roślinna jako wyraz antropogenicznych przekształceń krajobrazu na przykładzie zlewni rzeki Główniej (środkowa Wielkopolska). – Wyd. Akademii Bydgoskiej im. Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz, 392 ss.
- RATYŃSKA H., WOJTERSKA M., BRZEG A. (opracowanie merytoryczne), KOŁACZ M. (opracowanie techniczne i dydaktyczne) 2010. Multimedialna encyklopedia zbiorowisk roślinnych Polski. – Narodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej & Uniw. Kazimierza Wielkiego & Instytut Edukacyjnych Technologii Informatycznych.
- REHOUNKOVA K., PRACH K. 2006. Spontaneous vegetation Succession in disused gravel-sand pits: role of local site and landscape factor. – J. Veg. Sci. **17**: 283–590.
- REHOUNKOVA K. 2007. Variability of spontaneous vegetation succession in disused gravel-sand pits: importance of environmental factors and surrounding vegetation. – Faculty of Biological Sciences, University of South Bohemia, Ceske Budejovice, Czech Republic, s. 1–100.
- RUTKOWSKI L. 1997. Czerwona lista roślin i zwierząt ginących i zagrożonych w regionie kujawsko-pomorskim. – Acta Univ. Nic. Cop., Biologia **53**, Supplement, Toruń, s. 5–20.
- RUTKOWSKI L. 2007. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski Niżowej. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 816 ss.
- SZCZĘŚNIAK E. 2004. Flora roślin naczyniowych rezerwatu “Skałki Stoleckie”. – Acta Bot. Siles. **1**: 91–99.
- WOŚ A. 1999. Klimat Polski. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa, 301 ss.
- ZAJĄC M., ZAJĄC A., 2003. Różnorodność gatunkowa - rośliny naczyniowe i inne. – W: ANDRZEJEWSKI R., WEIGLE A. (red.), Różnorodność biologiczna Polski. – Narodowa Fundacja Ochrony Środowiska, Warszawa, s. 67–83.
- ZAJĄC M., ZAJĄC A., TOKARSKA-GUZIŁ B., 2009. Extinct and endangered archaeophytes and the dynamics of their diversity in Poland. – Biodiv. Res. Conserv. **13**: 17–24.
- ZARZYCKI K., SZELAŁ Z. 2006. Red list of vascular plants in Poland. – W: MIREK Z., ZARZYCKI K., WOJEWODA W., SZELAŁ Z. (red.), Red list of plants and fungi in Poland. – W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków, s. 9–20.
- ŻUKOWSKI W., LATOWSKI K., JACKOWIAK B., CHMIEL J., 1995. Rośliny naczyniowe Wielkopolskiego Parku Narodowego. – Prace Zakł. Taksonomii Roślin Uniw. Adama Mickiewicza **4**: 1–229, Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

## Summary

At 31 abandoned sand and gravel pits near Świecie, 503 species of vascular plants have been found. As many as 161 species are anthropophytes (archeophytes, kenophytes and ephemerophytes). In 31 tested excavations, 503 species of vascular plants were found of which 161 taxa are antropophytes representing 25 families and 64 genera. archeophytes predominate (47.2%). Most species were therophytes constitute the majority (66.5%). Most species were segetal (35.4%). Three endangered archeophytes were found. Depending on the habitats surroundings the pits, the share of antropophytes ranged from 8.7% do 52.2%. The sites with the greatest number of alien species are sites near meadows growing on the slopes of the Wda valley and suburban ruderal sites. The sites with the least number of alien species are sites near replacement forest communities and sites covered with hygrophilous tall herbaceous species and shrubs. The highest number of alien species was found at sites abandoned 5 to 15 years previously and in the second stage of succession. At these sites, the share of anthropophytes ranged from 10.6 to 52.5%.

The sand and gravel pits near Świecie contain many sites that are rich in antropophytes. The longer a site has been abandoned and the closer it is to natural habitats, the fewer anthropophyte species are present. The large number of segetal and ruderal species indicates that the flora at the sites examined is greatly influenced by species adapted to habitats in which the vegetation cover has been completely eradicated. The fact that valuable species were found in the sand and gravel pits examined indicates that these sites require protection.