

# Flora naczyniowa siedlisk poprzemysłowych miasta Wałbrzycha

## Vascular plants of post-industrial habitats in Wałbrzych city

MAŁGORZATA KLIMKO, ANETA CZARNA, BOGDAN BAŁUKA

*M. Klimko, A. Czarna, Katedra Botaniki, Akademia Rolnicza im. A. Cieszkowskiego,  
ul. Wojska Polskiego 71C, 60-625 Poznań,  
e-mail: klim@au.poznan.pl, czarna@au.poznan.pl*

*B. Bałuka, ul. Starachowicka 30/22, 58-302 Wałbrzych*

**ABSTRACT:** The paper presents the current flora of vascular plants of selected spoil heaps and sedimentation tanks of two coal mines in Wałbrzych.

**KEY WORDS:** vascular plants, post-industrial habitats, Wałbrzych

## Wstęp

W obecnych czasach postępująca urbanizacja i gwałtowny rozwój przemysłu przyczyniają się do niebezpiecznych zmian środowiska przyrodniczego. Podstawowy jego element – gleba, która jest bezcennym, niepomnażalnym i często nieodnawialnym bogactwem wierzchniej warstwy skorupy ziemskiej, ulega nierzadko częściowemu lub nawet całkowitemu przeobrażeniu.

Ingerencja człowieka sięga coraz bardziej włąb ziemi. Związane jest to przede wszystkim z eksploatacją surowców mineralnych i energetycznych, w następstwie czego dochodzi do degradacji gleb, a tym samym do zmian właściwości nie tylko fizycznych i chemicznych gleby, ale również biologicznych, do powstawania nowych form ziemnych – nazywanych zwałami lub hałdami górniczymi. Hałdy są terenami bezproduktywnymi i beзуżytecznymi, w związku z tym stanowią poważny problem społeczno-gospodarczy i przyrodniczy.

Działalność górnictwa węgla kamiennego w okolicach Wałbrzycha przyczyniła się do powstania znacznej liczby wybitnie antropogenicznych siedlisk, które są zlokalizowane w pobliżu kopalń i jednocześnie dość blisko obszarów zaludnionych. Ukształtowane zwały – nazywane często „sztucznymi górami” – zwykle są wyso-

kie, mają strome zbocza, co utrudnia ich rekultywację i hamuje spontaniczne wkraczanie roślinności. W związku z tym proces naturalnej sukcesji przebiega bardzo wolno; potrzeba dużo czasu, aby puste skarpy usypiska pokryła zwarta szata roślinna. Tereny przemysłowe w różnych rejonach kraju są przedmiotem licznych badań florystycznych (m.in. Kuczyńska i in. 1984, Balcerkiewicz, Pawlak 1990, 1991, Majtkowski i in. 1996, Rostański 1996, 2000).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie aktualnego składu zasobów i analiza flory naczyniowej wybranych hałd i osadników przy kopalni „Thores” i „Victoria” w obrębie miasta Wałbrzych.

## 1. Materiał i metody

Badaniami florystycznymi objęto wybrane wałbrzyskie hałdy, różniące się czasem powstania. Zwrócono też uwagę na znajdujące się pomiędzy wyniesieniami hałd płytkie zbiorniki wodne, tzw. osadniki. Badania prowadzono w latach 1999–2000.

Dane zgromadzono w postaci spisów florystycznych, zbiorów okazów zielnikowych, sporządzono także dokumentację fotograficzną. Materiały zielnikowe złożono w Herbarium Katedry Botaniki Akademii Rolniczej w Poznaniu. Rodzaj *Oenothera* został oznaczony przez profesora Krzysztofa Rostańskiego z Uniwersytetu Śląskiego.

Nomenklaturę taksonów przyjęto za Z. Mirkiem i in. (1995). Analizie poddano udział: form życiowych według koncepcji Raunkiaera (Ellenberg i in. 1992), grup geograficzno-historycznych (Kornaś 1968, Zajac i in. 1998), grup socjologiczno-ekologicznych (Ellenberg i in. 1992) i wskaźniki ekologiczne – świetlny, wilgotnościowy i troficzny (Zarzycki 1984, Ellenberg l.c.).

## 2. Charakterystyka terenu badań

Administracyjnie badany teren położony jest w granicach miasta Wałbrzych, które często nazywane jest „miastem wśród gór”, położonym w południowo-zachodniej części Polski, na niezwykle urozmaiconym obszarze. Poszczególne dzielnice miasta zajmują doliny podzielone wzgórzami lub hałdami kopalnianymi. Ukształtowanie terenu utrudnia dalszy rozwój przestrzenny miasta. Nowe osiedla budowane są na wzgórzach i zboczach. Najniżej położoną jego część zlokalizowano u stóp zamku Książ (315 m n.p.m.), a najwyższą na Wołowcu Wielkim (777 m n.p.m.), natomiast śródmieście znajduje się na wysokości 400–500 m n.p.m.

Według podziału regionalnego Kondrackiego (2000), Wałbrzych położony jest w prowincji fizycznogeograficznej Masywu Czeskiego i należy do makroregionu Pogórze Zachodniosudeckie i do Sudetów Środkowych.

Badany teren to wybrane zwały górnictwa węgla kamiennego przy kopalniach „Thores” i „Victoria”. Usypywanie hałd rozpoczęto w 1965 roku, a zakończono w latach 90. XX wieku. Mają one postać w większości wypukłych, nadpoziomowych form o stromych zboczach. W składzie petrograficznym tych odpadów znajdują się

najczęściej skały ilaste: iłowce, mułowce, piaskowce, zlepieńce i żwir. Występują tutaj również łupki: ilaste, piaszczyste i ilasto-piaszczyste. Większość z nich bardzo szybko wietrzeje, a wypłukiwana zwietrzelina sprzyja procesom glebotwórczym. Poza tym w materiale budulcowym wyróżniane są popioły i żużel paleniskowy.

Warunki glebowe terenu badań są zróżnicowane. Młodsze części hałd charakteryzuje generalnie brak wyraźnego poziomu próchnicznego, tylko miejscami wytwarza się kilkucentymetrowa warstewka próchniczna z udziałem żwiru i odłamów skalnych. Starsze części pokrywają gleby inicjalne, z kilkucentymetrowym poziomem próchnicznym barwy czarnej lub szaroczarnej.

Stosunki wodne wszystkich hałd kształtują się bardzo nierównomiernie. Jest to związane z różnym ich wiekiem, wysokością i stopniem zadarnienia. Głównym źródłem wody dla roślin są opady atmosferyczne. W młodszych częściach zwałowiska woda szybko przesiąka w głąb lub spływa po zboczach. Największe zasoby wody gromadzą się w zaledwie kilkucentymetrowej warstwie. Bardzo często wilgotność wierzchnich warstw znajduje się na granicy punktu więdnienia, co wpływa negatywnie na rośliny we wczesnym stadium rozwojowym o płytkim lub słabo ukształtowanym systemie korzeniowym.

### 3. Analiza składu flory naczyniowej

W trakcie aktualnych badań florystycznych wybranych wałbrzyskich obiektów pokopalnianych – hałd i osadników – stwierdzono występowanie łącznie 228 gatunków roślin naczyniowych (tab. 1). Wśród nich znajdują się przede wszystkim gatunki, które na omawiany obszar wkroczyły w procesie spontanicznej sukcesji, jak również zostały celowo wprowadzone w ramach rekultywacji biologicznej.

Zarastanie zwałowisk przez rośliny pionierskie jest jednym z pierwszych etapów sukcesji. Na początku skład gatunkowy jest bardzo ubogi, jednak z biegiem czasu populacje poszczególnych taksonów zwiększają się. Początkowe stadia sukcesyjne tworzone są przez gatunki o różnych wymaganiach ekologicznych. Na najmłodszych częściach hałd spotykane są przede wszystkim mchy, których liczba wzrasta z wiekiem hałd. Rośliny naczyniowe wkraczają najczęściej po roku od zakończenia usypywania materiału skalnego. Na zboczach, gdzie materiał skalny jeszcze łatwo się osypuje, można spotkać duże ilości *Tussilago farfara*, który zajmuje najczęściej miejsca u podnóża stoków, a następnie rozprzestrzenia się ku wyższym partiom zboczy. Nieco starsze zwały 7–8-letnie porasta bardziej zróżnicowana flora. Szczególne zróżnicowanie gatunkowe zauważalne jest w miejscach, gdzie gromadzą się obumarłe szczątki roślinne. Kolejnym stadium sukcesji jest „zadomawianie”. Na tym etapie spontanicznego zarastania na najstarszych częściach usypisk, gdzie zaznacza się poziom próchniczny, roślinność tworzy już dość zwartą pokrywę.

Jak widać, proces naturalnej sukcesji przebiega bardzo wolno; aby go przyspieszyć, na zwałowiskach w Wałbrzychu prowadzone są zabiegi uzupełniające, związane z rekultywacją biologiczną. Sadzi się różne gatunki drzew i krzewów, co obserwowano w czasie prowadzenia badań. Stwierdzono świeże nasadzenia następujących gatunków: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pubescens*, *Caragana arborescens*,

Tabela 1. Wykaz flory  
Table 1. List of vascular flora

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
1.	<i>Acer platanoides</i> L.	M	Ap	L	4	–	–	Th,Vh
2.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	M	Kn	L	4	6	7	Th,To,Vh
3.	<i>Achillea millefolium</i> L.	H	Ap	LK	8	4	5	Th,To,Vh
4.	<i>Achillea ptarmica</i> L.	H	Ap	LK	8	8	2	Vh
5.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	G,H	Ap	RD	5	6	8	Vh
6.	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.	G	Ap	RD	7	–	7	Th,To
7.	<i>Agrostis cappilaris</i> L.	H	Ap	LK	7	–	4	To
8.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	H	Ap	RD	8	7	5	Th,To,Vh,Vo
9.	<i>Alchemilla monticola</i> Opiz.	H	Ap	LK	6	5	4	Vh
10.	<i>Alisma lanceolatum</i> With.	Hy	Ap	WN	7	10	5	To
11.	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Hy	Ap	WN	7	10	8	Th,To
12.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	M	Ap	L	5	9	–	Th,Vh
13.	<i>Alnus incana</i> (L.) Moench	M	Ap	L	4	7	–	Th,Vh
14.	<i>Alopecurus pratensis</i> L.	H	Ap	LK	6	6	7	Th,Vh
15.	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	H,T	Ap	MK	9	3	1	Th,Vh
16.	<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	H	Ap	LK	7	5	8	Th
17.	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh.	H,T	Ap	MP	6	4	4	Vh
18.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	C,T	Ap	MP	8	4	–	Vh
19.	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl	H	Ap	LK	8	–	7	Vh
20.	<i>Artemisia absinthium</i> L.	C	Ar ?	RD	9	4	8	Vh,Vo
21.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	H,C	Ap	RD	7	6	8	Th,To,Vh,Vo
22.	<i>Artiplex patula</i> L.	T	Ar ?	SG	6	5	7	Vh,Vo
23.	<i>Atriplex prostrata</i> Bouchere ex DC.	T	Kn	RD	–	8	6	Vo
24.	<i>Betula pendula</i> Roth.	M	Ap	L,RD	7	–	–	Th,Vh
25.	<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	M	Ap	L	7	8	3	Th,To,Vh
26.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	T	Ap	RD	7	–	3	Th
27.	<i>Bromus tectorum</i> L.	T	Ar	SG	8	3	4	Vh
28.	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) Roth.	G,H	Ap	RD	7	–	6	Th,To,Vh,Vo
29.	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Ch	Ap	B, L	8	–	1	Vh
30.	<i>Campanula rotundifolia</i> L.	H	Ap	LK	7	–	2	To
31.	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	T,H	Ar	RD,SG	7	5	6	Vh
32.	<i>Caragana arborescens</i> Lam.	N	Er	RD	–	–	–	Vh
33.	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) Hayek	H,C	Ap	RD	9	4	2	To,Vh,Vo

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
34.	<i>Carduus crispus</i> L.	H	Ap	RD	7	6	9	Vh
35.	<i>Carex pseudocyperus</i> L.	H,Hy	Ap	TR,WN	7	9	5	To
36.	<i>Centaurea jacea</i> L.	H	Ap	LK	7	–	–	To
37.	<i>Cerastium holosteoides</i> Fr. em. Hyl.	Ch,H	Ap	LK	6	5	5	Th,Vh,Vo
38.	<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) Lange	T	Ap	SG	8	4	5	To,Vh,Vo
39.	<i>Chaerophyllum aromaticum</i> L.	H	Ap	LK	7	7	8	Th
40.	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) Scop.	H	Ap	O	8	5	8	Th,Vh
41.	<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert	T	Ar	RD	8	5	8	Th,Vh
42.	<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh) Rydb.	T	Kn	SG	7	5	5	Th,Vh
43.	<i>Chenopodium album</i> L.	T	Ap	SG	–	4	7	To,Vh,Vo
44.	<i>Chenopodium glaucum</i> L.	T	Ap	WN	8	6	9	To,Vh,Vo
45.	<i>Chenopodium rubrum</i> L.	T	Ap	WN	8	6	9	Vh,Vo
46.	<i>Cichorium intybus</i> L.	H	Ar	RD	9	4	5	Th,Vh
47.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	G	Ap	SG	8	–	7	Th,To,Vh
48.	<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	H	Ap	LK	6	7	5	Vh
49.	<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	H	Ap	LK	7	8	3	Vh
50.	<i>Cirsium rivulare</i> (Jacq.) All.	H	Ap	LK	9	7	5	Vh
51.	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	H	Ap	RD	8	5	8	Vh
52.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	G,H	Ap	RD	7	4	–	To
53.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	T,H	Kn	RD	8	4	5	To,Vh
54.	<i>Cornus sanguinea</i> L.	N	Ef	L	7	5	–	Th,Vh
55.	<i>Crataegus laevigata</i> (Poir) DC.	N	Ap	L	6	5	5	Th,Vh
56.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	N	Ap	O	7	4	4	Th,Vh
57.	<i>Crepis biennis</i> L.	H	Ap	LK	7	6	5	Th,Vh
58.	<i>Crepis tectorum</i> L.	T,H	Ap	SG	8	4	6	Th
59.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	H	Ap	LK	7	5	6	To,Vh
60.	<i>Daucus carota</i> L.	H	Ap	LK,RD	8	4	4	Th,To,Vh,Vo
61.	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. Beauv.	H	Ap	LK	6	7	3	Th,Vh
62.	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	H	Ap	L	3	5	6	Vh
63.	<i>Echium vulgare</i> L.	H	Ap	RD	9	4	4	Th,To,Vh
64.	<i>Eleocharis palustris</i> (L.) Roem. & Schult.	G,Hy	Ap	WN	8	10	?	To
65.	<i>Epilobium adenocaulon</i> Hausskn.	H	Kn	RD	7	5	8	Th,To
66.	<i>Epilobium collinum</i> C.C. Gmel.	H	Ap	NS	8	5	2	Vh
67.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	H	Ap	RD	7	8	8	To
68.	<i>Epilobium montanum</i> L.	H	Ap	L	4	5	6	Th,Vh

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
69.	<i>Epilobium obscurum</i> Schreb.	H	Ap	LK,WN	7	8	4	Vh
70.	<i>Epilobium parviflorum</i> Schreb.	H	Ap	WN	7	9	6	To
71.	<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	G	Ap	L	3	5	5	Vh
72.	<i>Equisetum arvense</i> L.	G	Ap	LK	6	–	–	Th,To,Vh
73.	<i>Equisetum palustre</i> L.	G	Ap	LK	7	8	3	Vh
74.	<i>Erigeron acris</i> L.	H,T	Ap	MK	9	4	2	To,Vh
75.	<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	T	Ar	SG	6	5	7	To,Vh
76.	<i>Fagus sylvatica</i> L.	M	Ap	L	3	5	–	Vh
77.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve	T	Ar	SG	7	5	6	Vh
78.	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	H	Ap	RD	8	7	5	Vh
79.	<i>Festuca ovina</i> L.	H	Ap	RD	7	–	1	Vh
80.	<i>Festuca rubra</i> L. s.s.	H	Ap	MP	–	6	–	Vh
81.	<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	H	Ap	L,MP	7	3	3	Vh
82.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	M	Ap	L	4	–	7	Vh
83.	<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F. Blake	T	Kn	SG	7	4	7	Vh
84.	<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.	T	Kn	SG	7	5	8	Th,Vh
85.	<i>Galium mollugo</i> L.	H	Ap	LK	7	4	–	Vh
86.	<i>Galium palustre</i> L.	H	Ap	WN	6	9	4	Vh
87.	<i>Galium spurium</i> L.	T	Ar	RD	7	5	5	Vh
88.	<i>Geranium pratense</i> L.	H	Ap	LK	8	5	7	Vh
89.	<i>Heracleum sphondylium</i> L.	H	Ap	LK	7	5	8	Vh
90.	<i>Hieracium caespitosum</i> Dumort.	H	Ap	LK	8	7	3	Vh
91.	<i>Hieracium lachenalii</i> C.C. Gmel.	H	Ap	L	5	4	2	Vh
92.	<i>Hieracium laevigatum</i> Willd.	H	Ap	L	7	5	2	Vh
93.	<i>Hieracium sabaudum</i> L.	H	Ap	L	5	4	2	To,Vh
94.	<i>Hippophaë rhamnoides</i> L.	N	Er	MP	9	4	3	Vh
95.	<i>Holcus lanatus</i> L.	H	Ap	LK	7	6	5	To
96.	<i>Hordeum jubatum</i> L.	T	Kn	RD	9	6	6	Vh
97.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	H	Ap	MK	7	4	4	Th,To,Vh
98.	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	H	Ap	LK	8	5	3	Vh
99.	<i>Juncus articulatus</i> L. em. K. Richt.	H	Ap	TR	8	9	2	To
100.	<i>Juncus bufonius</i> L.	T	Ap	WN	7	7	4	To
101.	<i>Juncus effusus</i> L.	H	Ap	LK	8	7	4	To
102.	<i>Knautia arvensis</i> (L.) J.M. Coult.	H	Ap	LK	7	4	4	Vh
103.	<i>Lapsana communis</i> L. s.s.	H,T	Ap	RD	5	5	7	Vh
104.	<i>Larix decidua</i> Mill.	M	Ef	B	8	4	3	Vh

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
105.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	H	Ap	LK	7	6	6	Vh
106.	<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	H	Ap	MP	7	4	2	Vh
107.	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	H	Ap	LK	7	5	5	Th,To,Vh
108.	<i>Lepidium ruderales</i> L.	H,T	Ar	RD	9	4	6	Vh
109.	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. s.s.	H	Ap	LK	7	4	3	Vh
110.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.	N	Er	L	7	4	3	Vh
111.	<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	G,H	Ap	RD	8	4	5	Vh
112.	<i>Lolium perenne</i> L.	H	Ap	LK	8	5	7	Vh
113.	<i>Lolium temulentum</i> L.	T	Ar	SG	7	4	–	Th
114.	<i>Lonicera nigra</i> L.	N	Ap	–	3	5	4	Vh
115.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	H	Ap	LK	7	4	3	Th,To,Vh
116.	<i>Lupinus luteus</i> L.	T	Ef	LK	–	–	–	Th,Vh
117.	<i>Lupinus polyphyllus</i> Lindl.	H	Kn	RD	7	5	–	Vh
118.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	H	Ap	WN	6	8	–	Vh
119.	<i>Matricaria perforata</i> Mérat	T	Ar	SG	7	–	6	To,Vh,Vo
120.	<i>Medicago falcata</i> L.	H	Ap	MK	8	3	3	Th,To
121.	<i>Medicago lupulina</i> L.	H,T	Ap	MK	7	4	–	Th,To,Vh
122.	<i>Medicago sativa</i> L.	H	Kn	SG	8	4	–	Vh
123.	<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	T	Ap	RD	8	4	7	Vo
124.	<i>Melandrium noctiflorum</i> (L.) Fr.	T	Ar	SG	7	3	5	Vh
125.	<i>Melilotus alba</i> Medik.	H,T	Ap	RD	9	3	4	Th,To,Vh,Vo
126.	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	H	Ap	RD	8	3	3	Vh
127.	<i>Mycelis muralis</i> (L.) Dumort.	H	Ap	RD	4	5	6	Vh
128.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill.	H,T	Ar	SG	6	5	6	Th, Vh
129.	<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	G,H	Ap	RD	7	8	8	Vo
130.	<i>Oenothera biennis</i> L. s.s.	H	Ap	RD	9	4	4	Th,To,Vh,Vo
131.	<i>Oenothera parviflora</i> L.	H	Kn	RD	8	3	3	Vh
132.	<i>Oenothera rubricaulis</i> Kleb.	H	Ap	RD	–	–	–	Vh
133.	<i>Oenothera subterminalis</i> Gates	H	Kn	RD	–	–	–	Vo
134.	<i>Orthilia secunda</i> (L.) House	Ch	Ap	B,L	–	–	–	Vo
135.	<i>Padus avium</i> Mill.	M	Ap	L	4	5	5	Vo
136.	<i>Padus serotina</i> (Ehrh.) Borkh.	M,N	Kn	L	6	5	–	Vo
137.	<i>Pastinaca sativa</i> L.	H	Ap	RD	8	4	5	Vo
138.	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	N	Er	–	–	–	–	Vo
139.	<i>Phleum pratense</i> L.	H	Ap	LK	7	5	7	Vo

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
140.	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex Steud.	G,Hy	Ap	WN	7	10	7	Vo
141.	<i>Picea abies</i> (L.) H. Karst.	M	Ap	B	5	–	–	Vo
142.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	M	Ap	B	7	–	–	Vo
143.	<i>Pisum sativum</i> L.	T	Ef	LK	–	–	–	Vo
144.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	H	Ap	LK	6	–	–	Vo
145.	<i>Plantago major</i> L.	H	AP	RD	8	5	6	Vo
146.	<i>Plantago media</i> L.	H	Ap	LK	7	4	3	Vo
147.	<i>Poa annua</i> L.	H,T	Ap	RD	7	6	8	Vo
148.	<i>Poa compressa</i> L.	H	Ap	LK,RD	9	3	3	Vo
149.	<i>Poa nemoralis</i> L.	H	Ap	L	5	5	4	Vo
150.	<i>Poa palustris</i> L.	H	Ap	WN	7	9	7	Vo
151.	<i>Poa pratensis</i> L.	H,G	Ap	LK	6	5	6	Vo
152.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T	Ap	RD	7	4	6	Vo
153.	<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	T	Ap	WN	6	8	8	Vo
154.	<i>Polygonum persicaria</i> L.	T	Ap	SG	6	5	7	Vo
155.	<i>Polypodium vulgare</i> L.	H	Ap	B,NS	5	4	2	Vo
156.	<i>Populus alba</i> L.	M	Ap	L	5	7	6	Vo
157.	<i>Populus canadensis</i> Moench.	M	Ap	L	–	–	–	Vo
158.	<i>Populus nigra</i> L.	M	Ap	L	5	8	7	Vo
159.	<i>Populus tremula</i> L.	M	Ap	L	6	5	–	Vo
160.	<i>Potamogeton natans</i> L.	Hy	Ap	W	6	10	5	Vo
161.	<i>Potentilla anserina</i> L.	H	Ap	RD	7	6	7	Vo
162.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch	H	Ap	P	6	–	2	Vo
163.	<i>Prunus spinosa</i> L.	N	Ap	L	7	4	–	Vo
164.	<i>Puccinellia distans</i> (Jacq.) Parl.	H	Ap	S	8	6	4	Vo
165.	<i>Pyrola minor</i> L.	H	Ap	B,L	6	5	2	Vo
166.	<i>Quercus robur</i> L.	M	Ap	L	7	–	–	Vo
167.	<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Liebl.	M	Ap	L	6	5	–	Vo
168.	<i>Ranunculus repens</i> L.	H	Ap	LK	6	7	7	Vo
169.	<i>Reseda lutea</i> L.	H	Ap	RD	7	3	5	Vo
170.	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	M	Kn	RD	5	4	8	Vo
171.	<i>Rorippa palustris</i> (Leyss.) Besser	H,T	Ap	WN	7	8	8	Vo
172.	<i>Rosa canina</i> L.	N	Ap	L	8	4	–	Vo
173.	<i>Rosa pimpinellifolia</i> L.	N	Kn	L	8	4	3	Vo
174.	<i>Rubus idaeus</i> L.	N	Ap	L	7	–	6	Vo



Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
175.	<i>Rumex acetosa</i> L.	H	Ap	LK	8	–	6	Vo
176.	<i>Rumex acetosella</i> L.	G,H	Ap	RD	8	3	2	Vo
177.	<i>Rumex crispus</i> L.	H	Ap	RD	7	7	6	Vo
178.	<i>Salix alba</i> L.	M	Ap	L	5	8	7	Vo
179.	<i>Salix aurita</i> L.	N	Ap	L	7	8	3	Vo
180.	<i>Salix caprea</i> L.	M,N	Ap	L	7	6	7	Vo
181.	<i>Salix cinerea</i> L.	N	Ap	L	7	9	4	Vo
182.	<i>Salix fragilis</i> L.	M	Ap	L	5	8	6	Vo
183.	<i>Salix purpurea</i> L.	M,N	Ap	L	8	–	–	Vo
184.	<i>Salix rosmarinifolia</i> L.	N	Ap	TR	–	–	–	Vo
185.	<i>Sambucus nigra</i> L.	N	Ap	L	7	5	9	Vo
186.	<i>Sambucus racemosa</i> L.	N	Ap	L	6	5	8	Vo
187.	<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	H	Ap	LK,TR	7	7	–	Vo
188.	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	G	Ap	LK,WN	6	8	4	Vo
189.	<i>Sedum spurium</i> M. Bieb.	C	Kn	RD	8	3	3	Vo
190.	<i>Senecio fuchsii</i> C.C. Gmel.	H	Ap	L	7	5	8	Vo
191.	<i>Senecio viscosus</i> L.	T	Ap	NS	8	3	4	Vo
192.	<i>Senecio vulgaris</i> L.	H,T	Ar	SG	7	5	8	Vo
193.	<i>Silene acaulis</i> (L.) Jacq.	H	Ap	NS	9	4	1	Vo
194.	<i>Silene inflata</i> (Salisb.) Sm.	C,H	Ap	LK,NS	8	4	2	Vo
195.	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.	H,T	Kn	SG	8	4	4	Vo
196.	<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	T	Ar	SG	8	4	7	Vo
197.	<i>Solidago canadensis</i> L.	G,H	Kn	RD	8	–	6	Vo
198.	<i>Solidago gigantea</i> Aiton	G,H	Kn	RD	8	6	7	Vo
199.	<i>Solidago virgaurea</i> L. s.s.	H	Ap	L	5	5	4	Vo
200.	<i>Sonchus arvensis</i> L.	G,H	Ap	SG	7	5	–	Vo
201.	<i>Sonchus oleraceus</i> L.	H,T	Ar	SG	7	4	8	Vo
202.	<i>Sorbus aucuparia</i> L. em. Hedl.	M,N	Ap	L	6	–	–	Vo
203.	<i>Stellaria graminea</i> L.	H	Ap	LK	6	5	3	Vo
204.	<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	T	Ap	SG	6	–	8	Vo
205.	<i>Symphytum officinale</i> L.	G, H	Ap	RD	7	7	8	Vo
206.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	H	Ap	RD	8	5	5	Vo
207.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. Wigg.	H	Ap	LK	7	5	8	Vo
208.	<i>Tilia cordata</i> Mill.	M	Ap	L	5	5	5	Vo
209.	<i>Tragopogon orientalis</i> L.	H	Ap	LK,RD	7	5	6	Vo
210.	<i>Trifolium arvense</i> L.	T	Ap	MP	8	3	1	Vo

Lp.	Nazwa gatunku/Name of species	FŻ	GGH	GEK	L	W	TR	Siedlisko Sites
211.	<i>Trifolium aureum</i> Pollich	T,H	Ap	LK,MP	7	4	2	Vo
212.	<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	T	Ap	LK	6	4	4	Vo
213.	<i>Trifolium hybridum</i> L.	H	Ap	RD	7	6	5	Vo
214.	<i>Trifolium pratense</i> L.	H	Ap	LK	7	5	–	Vo
215.	<i>Trifolium repens</i> L.	C,H	Ap	LK	8	5	6	Vo
216.	<i>Trifolium rubens</i> L.	H	Ap	LK	7	3	2	Vo
217.	<i>Tussilago farfara</i> L.	G	Ap	RD	8	6	–	Vo
218.	<i>Typha angustifolia</i> L.	H,Hy	Ap	WN	8	10	7	Vo
219.	<i>Typha latifolia</i> L.	H,Hy	Ap	WN	8	10	8	Vo
220.	<i>Urtica dioica</i> L.	H	Ap	RD	–	6	9	Vo
221.	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	Ch	Ap	B	5	–	3	Vo
222.	<i>Verbascum lychnitis</i> L.	H	Ap	MK	7	3	3	Vo
223.	<i>Viburnum opulus</i> L.	N	Ap	L	6	–	6	Vo
224.	<i>Vicia cracca</i> L.	H	Ap	LK	7	6	–	Vo
225.	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	T	Ar	SG	6	5	5	Vo
226.	<i>Vinca minor</i> L.	Ch	Er	L	4	5	6	Vo
227.	<i>Viola arvensis</i> Murray	T	Ar	SG	6	–	–	Vo
228.	<i>Viola tricolor</i> L. s.s.	H,T	Ap	LK	7	4	–	Vo

FŻ – formy życiowe Raunkiaera (Raunkiaer's life forms)

M – megafanerofit (megaphanerophyte), N – nanofanerofit (nanophanerophyte), C – chamefit zielny (herbaceous chamaephyte), G – geofit (geophyte), H – hemikryptofit (hemicryptophyte), Hy – hydrofit (hydrophyte), T – terofit (terophyte)

GGH – grupy geograficzno-historyczne (geographical-historical groups)

Ap – gatunki rodzime (native species), Ar – archeofity (archeophytes), Kn – kenofity (kenophytes), Ef – efemerofity (ephemerophytes), Er – ergazjofity (ergazyophytes)

GEK – klasyfikacja socjologiczno-ekologiczna gatunków (Ecological groups)

LK – gatunki łąkowe (meadow species), L – gatunki lasów liściastych (deciduous woodland species), B – gatunki borowe (coniferous woodland species), O – gatunki okrajkowe (shrub edges species), MK – gatunki muraw kserotermicznych (xerothermic sward species), MP – gatunki muraw piaszczystych (sandy sward species), P – gatunki muraw kwaśnych (acid sward species), RD – gatunki ruderalne (ruderal species), SG – gatunki segetalne (segetal species), TR – gatunki torfowiskowe (moor species), WN – gatunki nadwodne i bagienne (swamp species), NS – gatunki naskalne (epilithic species), W – gatunki wodne (water species), S – solniskowe (halophytes)

L – wskaźnik świetlny (light indicator). 3–9 – wartości wskaźnika (values of the indicator); – brak określonej wartości (plants without any value of the indicator).

W – wskaźnik wilgotności (moisture indicator). 3–10 – wartości wskaźnika (values of the indicator); – brak określonej wartości wskaźnika (plants without any value of the indicator)

TR – wskaźnik trofizmu (trophy indicator). 1–9 – wartości wskaźnika (value of the indicator); – brak określonej wartości wskaźnika (plants without any value of the indicator)

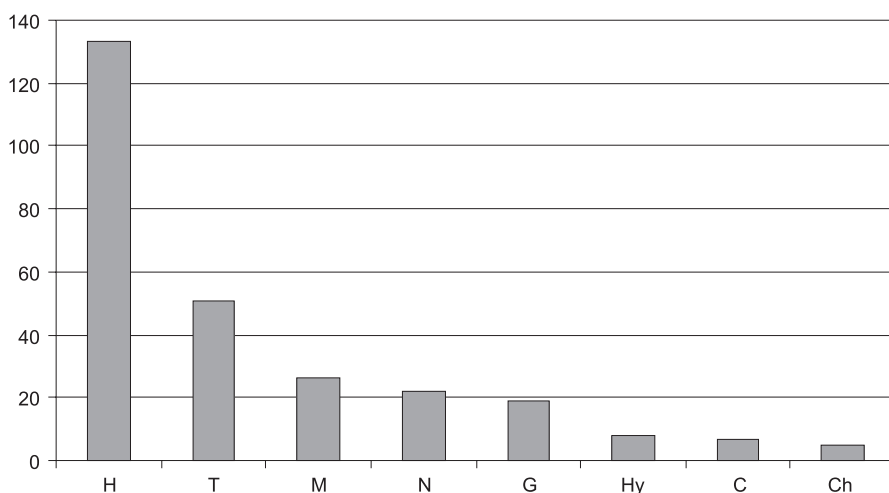
Siedlisko (Habitat): Th, Vh – hałdy pogórnice „Thores” i „Victoria” (colliery hesps of „Thores” and „Victoria”), To, Vo – osadniki kopalni „Thores” i „Victoria” (To, Vo – sedimentation pools of „Thores” and „Victoria” collieries)

*Hippophaë rhamnoides*, *Larix decidua*, *Ligustrum vulgare*, *Padus serotina*, *Quercus petraea*, *Tamarix parviflora* i *Philadelphus coronarius*. Ponadto wysiewa się dookoła posadzonych drzewek lub krzewów – w celu wzbogacenia gleby w azot – gatunki z rodziny *Fabaceae*: *Lupinus luteus*, *L. polyphyllus* i *Pisum sativum*. Natomiast jako wzmocnienia stoków obserwowano świeże nasadzenia *Sedum spurium*, a także *Agrostis stolonifera*.

Roślinność analizowanego terenu jest odzwierciedleniem szaty roślinnej, która znajduje się w pobliżu badanego obszaru. Najlepiej jest to widoczne w starszych częściach zwałów, gdzie pojawiają się gatunki runa lasów liściastych: *Epilobium montanum*, *Mycelis muralis*, *Poa nemoralis* i *Senecio fuchsii*. Na stokach rosną gatunki zasiedlające wilgotne łąki: *Cirsium palustre*, *C. rivulare*, *Dactylis glomerata*, *Equisetum palustre* i in.

We florze naczyniowej badanych obiektów dominują apofity, które stanowią 79% jej ogólnego składu, tj. 181 gatunków (ryc. 1). Wśród antropofitów najczęściej jest kenofitów i archeofitów – po 8,3%, tj. 19 gatunków, i jedynie 1,7% – efemerofitów. Ostatnia spośród wyróżnionych grup to ergazjofity, które stanowią zaledwie 3%. Zaklasyfikowano do tej grupy następujące gatunki: *Philadelphus coronarius*, *Pisum sativum*, *Lupinus luteus*, *Larix decidua* i *Cornus sanguinea*.

Analiza spektrum form życiowych wykazuje wyraźną dominację hemikryptofitów – 133 gatunki (ryc. 2) oraz stosunkowo wysoki udział we florze gatunków krótkotrwałych (terofitów) – 51 taksonów, co może świadczyć o inicjalnym charakterze badanych siedlisk. Zbliżoną wartość posiadają trzy grupy: megafanerofity (26 gatunków), nanofanerofity (22) i geofity (19). Niski procent udziału gatunkowego na badanych siedliskach stanowią drzewa i krzewy. Hydrofity (8 gatunków) zadowolowały się przy lub na osadnikach, gdzie znajdują dla siebie optymalne warunki rozwoju.

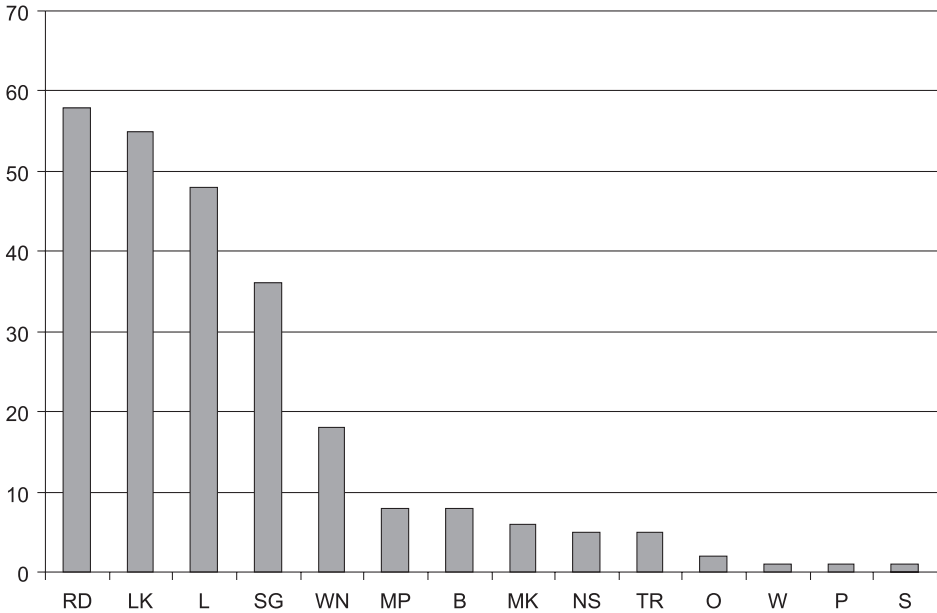


Ryc. 1. Procentowy udział antropofitów

Ap – gatunki rodzime, Ar – archeofity, Kn – kenofity, Ef – efemerofity, Er – ergazjofity

Fig. 1. Percentage of synanthropic groups

Ap – native species, Ar – archeophytes, Kn – kenophytes, Ef – ephemerophytes, Er – ergaziophytes



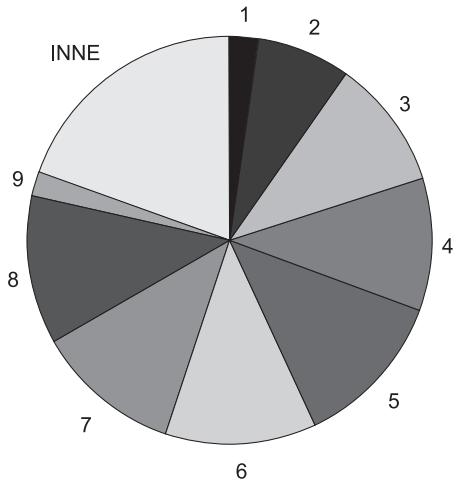
Ryc. 2. Udział grup form życiowych we florze

M – megafanerofit, N – nanofanerofit, C – chamefit zielny, G – geofit, H – hemikryptofit, Hy – hydrofit, T – terofit

Fig. 2. Percentage of life form groups

M – megaphanerophyte, N – nanophanerophyte, C – herbaceous chamaephyte, G – geophyte, H – hemicytophyte, Hy – hydrophyte, T – terophyte

Na rycinie 3 przedstawiono procentowy udział wyróżnionych grup ekologiczno-siedliskowych. Największy udział mają taksony związane z siedliskami ruderalnymi – stanowiące 25% analizowanej flory, tj. 58 gatunków, a także gatunki łąkowe



Ryc. 3. Udział wyróżnionych grup ekologiczno-siedliskowych

LK – łąkowe, L – lasów liściastych, B – borowe, O – okrajkowe, MK – muraw kserotermicznych, MP – muraw piaszczystych, P – muraw kwaśnych, RD – ruderalne, SG – segetalne, TR – torfowiskowe, WN – nadwodne i bagienne, NS – naskalne, W – wodne, S – solniskowe

Fig. 3. Percentage of ecological groups

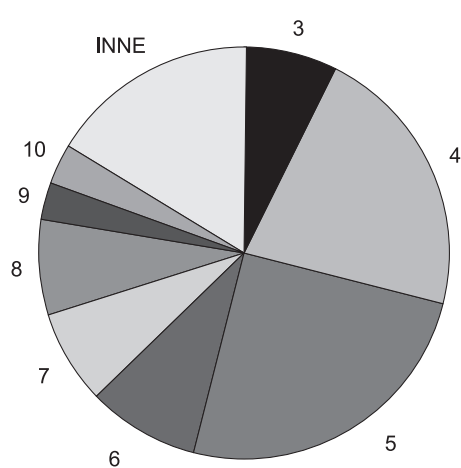
LK – meadow species, L – deciduous woodland species, B – coniferous woodland species, O – shrub edges species, MK – xerothermic sward species, MP – sandy sward species, P – acid sward species, RD – ruderal species, SG – segetal species, TR – moor species, WN – swamp species, NS – epilithic species, W – water species, S – halophytes

– 24%, tj. 55 gatunków. Liczna obecność gatunków ruderalnych wiąże się z wysokim stopniem przekształcenia siedlisk omawianego obszaru. Najwięcej gatunków tej grupy występowało na zwałach sąsiadujących z ogródkami i nielegalnymi wysypiskami śmieci. Z kolei gatunki łąkowe, które obficie przeszły z pobliskich łąk, stanowią ważny element w procesie spontanicznego opanowywania terenów poprzemysłowych. Biorąc pod uwagę warunki wilgotnościowe panujące na analizowanym florystycznie obszarze, stwierdzono dość wysoki udział gatunków nadwodnych – 7,9%, tj. 18 gatunków. Przykładowo, rosną tutaj: *Alisma plantago-aquatica*, *Atriplex prostrata*, *Chenopodium rubrum* i *Typha latifolia*. Spośród taksonów wodnych stwierdzono jeden gatunek – *Potamogeton natans*.

#### 4. Analiza wybranych wskaźników ekologicznych

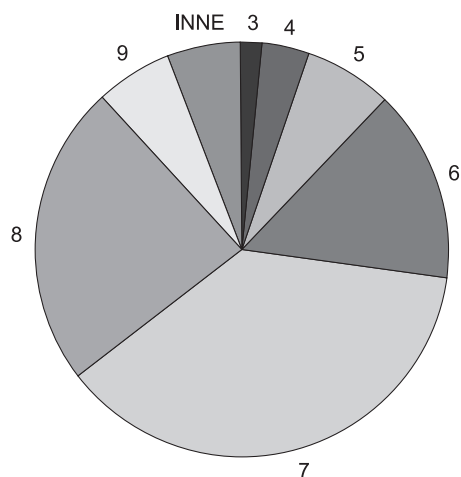
Spektrum procentowe gatunków ze względu na czynnik światła (ryc. 4) ukazuje dominację gatunków światłożądnych i światłolubnych. Największy udział mają taksony ze wskaźnikiem 7, które stanowią 37,3%, a następnie wskaźnik 8 – około 24%. Badane siedliska to tereny otwarte. Gatunki z najwyższym wskaźnikiem 9 stanowią tylko 6,1%. Stwierdza się niską frekwencję gatunków preferujących półcień czy okresowe zacienienie.

Analizowane siedliska porastają gatunki wilgociolubne i mezofilne (ryc. 5). Największy procentowy udział przypadł gatunkom ze wskaźnikiem 5, które stanowią ponad 25% ogółu badanej flory naczyniowej. Nieco mniej, około 22%, stano-



Ryc. 4. Wskaźnik świetlny  
L = 3–9 – wartości wskaźnika; inne – brak określonej wartości wskaźnika

Fig. 4. Light indicator  
L = 3–9 – values of the indicator; others – plants without any value of the indicator

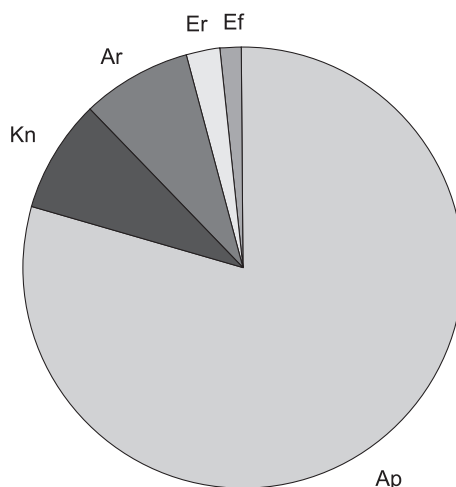


Ryc. 5. Wskaźnik wilgotności  
W = 3–10 – wartości wskaźnika; inne – brak określonej wartości wskaźnika

Fig. 5. Moisture indicator  
W = 3–10 – value of the indicator; others – plants without any value of the indicator

wią gatunki ze wskaźnikiem 4. Ponad 16% ogółu flory wykazuje brak określonego wskaźnika wilgotności.

Analiza wskaźnika trofizmu (ryc. 6) wskazuje na występowanie we flrze naczyniowej badanych siedlisk gatunków o pełnym spektrum wymagań troficznych. Wybrane obiekty porastają zarówno gatunki o bardzo małych wymaganiach pokarmowych, jak i gatunki siedlisk umiarkowanie ubogich oraz zasobnych i bardzo żyznych. Stwierdza się, iż procentowy udział taksonów o różnych wskaźnikach trofizmu jest zbliżony. Analiza wykazała obecność pięciu gatunków reprezentujących siedliska skrajnie ubogie w substancje odżywcze (*Arabidopsis thaliana*, *Arenaria serpyllifolia*, *Festuca rubra*, *Lathyrus sylvestris*, *Trifolium arvense*), a także pięciu gatunków stanowisk skrajnie żyznych (*Aegopodium podagraria*, *Dactylis glomerata*, *Sambucus nigra*, *Urtica dioica*).



Ryc. 6. Wskaźnik trofizmu siedlisk  
TR = 1–9 – wartości wskaźnika; inne – brak określonej wartości wskaźnika

Fig. 6. Trophy indicator  
TR = 1–9 – value of the indicator; others – plants without any value of the indicator

## 5. Podsumowanie

1. W trakcie przeprowadzonych badań florystycznych na wałbrzyskich hałdach należących do kopalni „Thores” i „Victoria” stwierdzono występowanie 228 gatunków roślin naczyniowych, należących do 49 rodzin. Najliczniejsze w gatunki okazały się rodziny *Asteraceae*, *Poaceae* i *Fabaceae*.
2. Ze względu na formy życiowe zdecydowanie dominują hemikryptofity (58,3%), kolejną grupą są terofity (22,4%). Badane nieużytki porasta w większości roślinność światłoządna i światłolubna. Niską frekwencję zaobserwowano wśród gatunków preferujących półcień, czy też okresowe zacienienie.
3. Ze względu na wolny proces zarastania nieużytków, konieczna staje się ingerencja człowieka i jego udział w biologicznej rekultywacji. Sadzi się określone gatunki drzew i krzewów, co obserwowano w czasie prowadzenia badań, m.in. *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pubescens*, *Caragana arborescens*, *Hippophaë rhamnoides*, *Larix decidua*, *Ligustrum vulgare*, *Padus serotina*, *Quercus petraea*, *Tamarix parviflora* i *Philadelphus coronarius*. Ponadto wysiewa się dookoła posadzonych drzewek lub krzewów gatunki z rodziny *Fabaceae*: *Lupinus luteus*, *L. polyphyllus* i *Pisum sativum*, natomiast jako wzmocnienie stoków obserwowano świeże nasadzenia: *Sedum spurium*, a także *Agrostis stolonifera*.

4. Jednym z pionierskich gatunków na hałdach jest *Tussilago farfara*, który często bardzo obficie porasta hałdy oraz osadniki. Spotykany jest nawet na miejscach, gdzie materiał skalny jeszcze się osypuje.
5. Znając skład analizowanych zwałowisk, wrażliwość poszczególnych gatunków na niekorzystne czynniki i ich wymagania ekologiczne, można ustalić listę gatunków do wprowadzania na takie tereny. Słuszne jest stwierdzenie, że „obserwacja spontanicznych procesów może czasem podpowiedzieć kierunki czy też sposoby działań” (Rostański 1996).

## Literatura

- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G. 1990. Zbiorowiska roślinne zwałowiska zewnętrznego Pątnów-Józwin w Konińskim Zagłębiu Węgla Brunatnego. – *Bad. Fizjogr. Pol. Zach. ser. B, Botanika* **40**: 57–106.
- BALCERKIEWICZ S., PAWLAK G. 1991. Zarastanie zwałowiska zewnętrznego kopalni odkrywkowej węgla brunatnego w aspekcie analizy florystyczno-ekologicznej występujących tam zbiorowisk roślinnych. – *Archiwum Ochrony Środowiska* **2**: 7–20.
- ELLENBERG H., WEBER H., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSEN D. 1992. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. – *Scripta Bot.*, Göttingen.
- KONDRACKI J. 2000. *Geografia regionalna Polski*. – Wyd. Nauk. PWN, Warszawa.
- KORNAŚ J. 1968. Geograficzno-historyczna klasyfikacja roślin synantropijnych. – *Mat. Zakł. Fitosoc. Stos. UW* **25**: 33–41.
- KUCZYŃSKA I., PENDER K., RYSZKA-JAROSZ A. 1984. Roślinność wybranych hałd Kopalni Węgla Kamiennego „Victoria” w Wałbrzychu. – *Acta Univ. Wratisl. 553, Prace Bot.* **27**: 35–60.
- MAJTKOWSKI W., MAJTKOWSKA G., ŻUREK G. 1996. Wykorzystywanie ekspansywności roślin w rekultywacji terenów zdewastowanych. – *Zesz. Nauk. Akad. Techn.-Roln. im. J. i J. Śniadeckich w Bydgoszczy* **196**, *Rolnictwo* **38**: 35–41.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIREK H., ZAJĄC A., ZAJĄC M. 1995. Vascular plants of Poland – a checklist. – *Polish Bot. Studies, Guidebook Series* **15**: 1–303.
- ROSTAŃSKI A. 1996. Hałdy przemysłowe – uciążliwy a zarazem interesujący element krajobrazu Górnego Śląska. – *Przegląd Przyrodniczy* **7.3–4**: 257–260.
- ROSTAŃSKI A. 2000. Podsumowanie badań flory terenów przemysłowych na Górnym Śląsku (1989–1999). – *Acta Biol. Silesiae* **35**: 131–154.
- ZAJĄC A., ZAJĄC M., TOKARSKA-GUZIŁ B. 1998. Kenophytes in the flora of Poland: list, status and origin. – *Phytocoenosis* **10**: 107–116.
- ZARZYCKI K. 1984. Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. – *Inst. Botaniki PAN, Kraków*, 45 ss.

## Summary

As a result of floristic research in spoil heaps of the coal mines “Thores” and “Victoria” in Wałbrzych, 228 species of vascular plants of 49 families were recorded. Most of the species were members of the Asteraceae, Poaceae and Fabaceae.

Among Raunkiaer’s life forms, hemicryptophytes were the most numerous (58,3%), followed by therophytes (22,4%). The studied wasteland was colonized mainly by photophilous plants. Species preferring periodically shaded habitats were infrequent.

The spontaneous colonization of post-industrial sites is slow, so human interference is necessary to accelerate this process. Selected species of trees and shrubs are planted there: *Alnus glutinosa*, *A. incana*, *Betula pubescens*, *Caragana arborescens*, *Hippophaë rhamnoides*, *Larix decidua*, *Ligustrum vulgare*, *Padus serotina*, *Quercus petraea*, *Tamarix parviflora* and *Philadelphus coronarius*. It can be observed that leguminous plants, such as *Lupinus luteus*, *L. polyphyllus* and *Pisum sativum*, are sown around the young trees and shrubs, while slopes are strengthened with planted *Sedum spurium* and *Agrostis stolonifera*. *Tussilago farfara* is a major pioneer species, often abundant on spoil heaps and in sedimentation tanks. It occurs even in places where rock material has not been stabilized yet and easily slides down.

Knowing the composition of a substratum in a post-industrial habitat, as well as sensitivity of an individual species to unfavourable factors and its environmental requirements, it is possible to recommend suitable species for introduction into such a habitat. Rostański (1996) was right to note that “observation of spontaneous processes may sometimes suggest directions or methods of action”.

Wpłynęło: 11.10.2001; przyjęto do druku: 18.03.2002