

FLORA NACZYNIOWA WYBRANYCH ZWAŁÓW
POGÓRNICZYCH MIASTA RUDA ŚLĄSKA (GÓRNY ŚLĄSK)

GABRIELA WORYNA, ADAM ROSTAŃSKI

Uniwersytet Śląski, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Botaniki Systematycznej,
40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 28

Keywords: flora, mining spoil heaps.

VASCULAR FLORA OF COAL-MINE SPOIL HEAPS IN RUDA ŚLĄSKA
(UPPER SILESIA, POLAND)

Streszczenie

The floristic investigations were conducted on three spoil heaps situated in the town of Ruda Śląska. The aim of the study was to determine similarities and differences among spoil heaps based on qualitative and quantitative analyses of the flora.

There were 248 species of vascular plants observed on the investigated objects. The native species (apophytes) dominate in the spoil heaps flora (above 80%). The most numerous life forms are hemikryptophytes. The ruderal and meadow species are the most abundant among ecological groups. The analysis of the ecological indicators shows predominance of heliophilous species, which prefer temperate thermal and moisture conditions. The investigated flora demonstrates large tolerance spectrum of trophism and pH of soil.

Streszczenie

Badania florystyczne prowadzono na trzech zwałowiskach pogórnich zlokalizowanych na terenie miasta Ruda Śląska. Celem badań była analiza jakościowa i ilościowa flory i na tej podstawie próba określenia podobieństw i różnic między zwałowiskami. Na badanych obiektach stwierdzono występowanie łącznie 248 gatunków roślin naczyniowych. We florze zwałowisk dominują gatunki rodzime – apofity (ponad 80% flory). Najliczniej reprezentowaną formą życiową są hemikryptofity, wśród grup ekologiczno-siedliskowych dominują gatunki ruderalne oraz łąkowe. Analiza wskaźników ekologicznych wykazała przewagę we florze badanych obiektów gatunków światłolubnych, preferujących umiarkowane warunki termiczne i wilgotnościowe. Badana flora wykazuje szerokie spektrum tolerancji wobec zasobności i pH gleby.

WSTĘP

Ruda Śląska jest jednym z najbardziej uprzemysłowionych miast Górnego Śląska. Rozwój przemysłu ma na tym terenie wielowiekową tradycję, związaną z wydobywaniem rud żelaza oraz eksploatacją węgla kamiennego [7]. Intensywny rozwój przemysłu i urbanizacja przyczyniły się jednak do degradacji środowiska przyrodniczego i przeobrażenia rzeźby terenu.

Nieodłącznym elementem krajobrazu miasta stały się różnego rodzaju nieużytki przemysłowe, spośród których najbardziej widoczne są zwałowiska pogórnice. Zajmują one na terenie miasta znaczne powierzchnie, stając się źródłem uciążliwości dla mieszkańców. Obiekty te mogą pozostawać bez ingerencji ze strony człowieka bądź też mogą być poddane zabiegom rekultywacji i zagospodarowania, w celu zmniejszenia ich ujemnego wpływu na otoczenie [9].

Wiele z tych obiektów stanowi jednak ciekawe z przyrodniczego punktu widzenia obszary, na których swoiste warunki siedliskowe sprzyjają występowaniu zróżnicowanej flory [12]. Szczególnie ciekawy pod tym względem wydaje się być proces spontanicznej sukcesji roślinności na tego typu siedliskach.

Tereny przemysłowe są od pewnego czasu przedmiotem badań przyrodniczych, mających na celu poznanie ich flory i roślinności [1, 4, 6, 8, 9, 11, 13]. Badania te pozwolić mogą na opracowanie efektywniejszych metod zagospodarowania tych terenów.

Celem badań była analiza jakościowa i ilościowa flory wybranych zwałowisk pogórnich miasta Ruda Śląska i na tej podstawie próba określenia podobieństw i różnic ekologicznych między obiektami.

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTÓW BADAŃ

Badaniami objęto trzy zwałowiska pogórnice, należące do Rudzkiej Spółki Węglowej S.A. – KWK Bielszowice, zlokalizowane na terenie miasta Ruda Śląska.

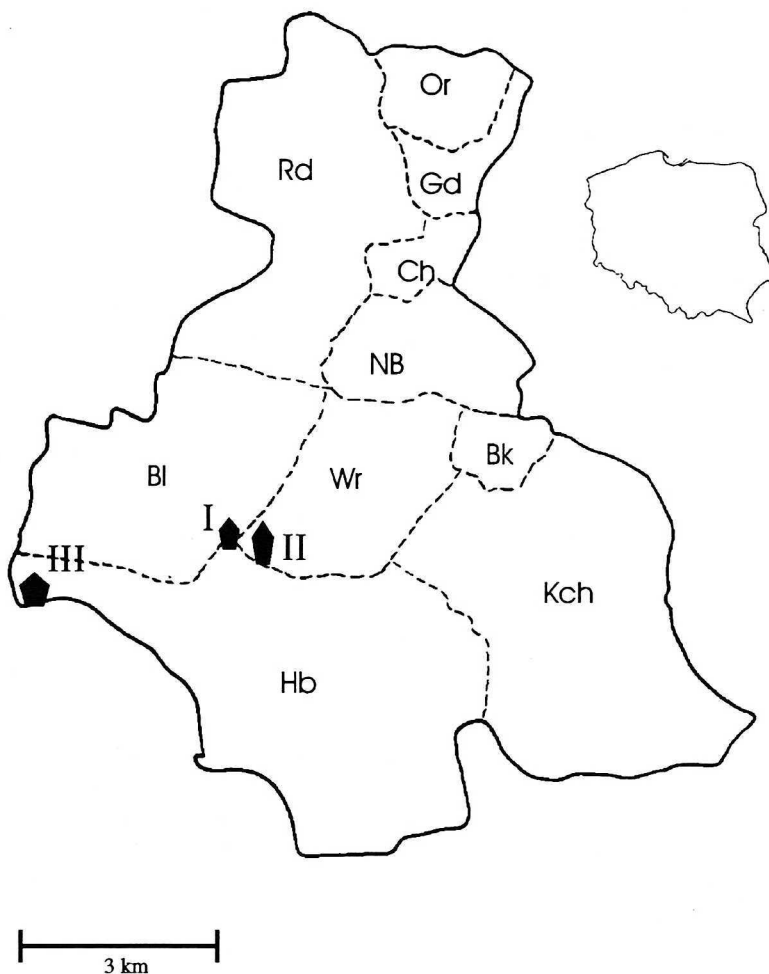
Dwa z nich – zwałowisko „Bielszowice I” (Obiekt I) oraz „Bielszowice II” (Obiekt II) o łącznej powierzchni 10 ha – zlokalizowane są na granicy dzielnic Bielszowice i Wirek. Znajdują się one w bliskim sąsiedztwie, przedzielone ciekim wodnym. Zwałowiska powstały pod koniec lat siedemdziesiątych (około 1978 roku). Materiałem zwałowanym jest płona skała powydobywcza (łupki karbońskie). Na początku lat dziewięćdziesiątych obiekty te zostały poddane zabiegom rekultywacyjnym polegającym na zadarnieniu, zakrzewieniu i zadrzewieniu. Obecnie cała powierzchnia obiektów pokryta jest roślinnością.

Zwałowisko „Borowa II” (Obiekt III), o powierzchni 25,5 ha, położone jest w południowo-zachodniej części miasta na granicy z Zabrzem i Paniówkami. Jest ono miejscem składowania odpadów kopalni od roku 1975. Zwałowanie tutaj trwa nadal. Materiałem zwałowanym jest łupek karboński przemieszany z mułem i piaskowcem. Do roku 1996 zwałowisko zostało częściowo zrehabilitowane poprzez zadarnienie, zakrzewienie i zadrzewienie skarpy zachodniej i części południowej. Na znacznej części wierzchołki i na stromych zboczach zwał pozbawiony jest roślinności.

METODYKA

Charakterystykę flory naczyniowej zwałowisk pogórnich opracowano na podstawie badań terenowych, prowadzonych w dwóch sezonach wegetacyjnych (2000 – 2001), w miesiącach od maja do października. Obserwacje terenowe obejmowały cały obszar zwałowisk oraz tereny otaczające. Na podstawie badań sporządzono listę florystyczną i dokonano analizy flory. Florę zwałowisk przeanalizowano pod względem:

- składu gatunkowego,
- udziału grup geograficzno-historycznych [3],
- udziału grup ekologiczno-siedliskowych [2],



Rys. 1. Lokalizacja badanych zwałowisk pogórniczych na terenie miasta Ruda Śląska

I, II, III – zwałowiska; dzielnice miasta: Hb – Halemba; Rd – Ruda; Wr – Wirek; BI – Bielszowice; Or – Orzegów; Gd – Godula; NB – Nowy Bytom; Bk – Bykowina; Ch – Chebzie; Kch – Kochłowice

Localysation of the investigated coal-mine heaps on the area of Ruda Śląska Town.

I, II, III – coal-mine heaps; town districts: Hb – Halemba; Rd – Ruda; Wr – Wirek; BI – Bielszowice; Or – Orzegów; Gd – Godula; NB – Nowy Bytom; Bk – Bykowina; Ch – Chebzie; Kch – Kochłowice

- udziału form życiowych [3],
- wybranych wskaźników ekologicznych (światłny, termiczny, trofizmu, wilgotności, pH gleby) [2],
- strategii życiowych wg Grime'a [3].

Z analizy wyłączono gatunki drzew i krzewów nasadzonych w procesie rekultywacji.

Nomenklaturę botaniczną przyjęto według „Krytycznej listy roślin naczyniowych Polski” [5]. Materiały zielnikowe złożono w zielniku Katedry Botaniki Systematycznej Uniwersytetu Śląskiego (KTU).

WYNIKI

Analiza składu gatunkowego flory badanych zwałowisk wykazała występowanie (Tab. 1):

- na zwałowisku „Bielszowice I” (Obiekt I) – 160 gatunków roślin naczyniowych, w tym 91 gatunków wspólnych z otoczeniem oraz 69 gatunków wyłącznych dla zwału,
- na zwałowisku „Bielszowice II” (Obiekt II) – 167 gatunków roślin naczyniowych, w tym 98 gatunków wspólnych z otoczeniem i 69 wyłącznych dla zwału,
- na zwałowisku „Borowa II” (Obiekt III) – 149 gatunków roślin naczyniowych, w tym 66 gatunków wspólnych z otoczeniem oraz 83 gatunków wyłącznych dla zwału.

Tabela 1. Alfabetyczny wykaz gatunków

I - III – miejsce występowania – obiekty: I – zwałowisko „Bielszowice I”, II – zwałowisko „Bielszowice II”, III – zwałowisko „Borowa II”;

Alphabetical list of species

The places of occurrence – objects: I – the spoil heap „Bielszowice I”, II – the spoil heap „Bielszowice II”, III – the spoil heap „Borowa II”

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
1.	<i>Acer negundo</i> L.		+	+
2.	<i>Acer pseudoplatanus</i> L.		+	+
3.	<i>Acer saccharinum</i> L.		+	
4.	<i>Achillea millefolium</i> L.	+	+	+
5.	<i>Aegopodium podagraria</i> L.	+		
6.	<i>Agropyron repens</i> (L.) P. BEAUV.	+		+
7.	<i>Agrostis canina</i> L.			+
8.	<i>Agrostis capillaris</i> L.	+	+	+
9.	<i>Agrostis gigantea</i> ROTH.	+		+
10.	<i>Agrostis stolonifera</i> L.	+	+	+
11.	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) GAERTN.		+	+
12.	<i>Alnus incana</i> (L.) MOENCH.			+
13.	<i>Amaranthus albus</i> L.			+
14.	<i>Anagallis arvensis</i> L.			+
15.	<i>Anthoxanthum aristatum</i> BOISS.	+		+
16.	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+	+	
17.	<i>Apera spica-venti</i> (L.) BEAUV.	+	+	+
18.	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) HEYNH.	+	+	
19.	<i>Arctium minus</i> (HILL.) BERNH.	+	+	+
20.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	+	+	+
21.	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. BEAUV. ex J. PRESL & C. PRESL	+	+	+
22.	<i>Artemisia campestris</i> L.		+	
23.	<i>Artemisia vulgaris</i> L.	+	+	+
24.	<i>Aster dumosus</i> L.		+	
25.	<i>Aster x salignus</i> WILLD.	+		
26.	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.		+	
27.	<i>Bellis perennis</i> L.	+	+	
28.	<i>Berteroa incana</i> (L.) DC.	+		
29.	<i>Betula pendula</i> ROTH.	+	+	+

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
30.	<i>Bromus tectorum</i> L.		+	
31.	<i>Bromus hordeaceus</i> L.	+		
32.	<i>Calamagrostis epigejos</i> (L.) ROTH.	+	+	+
33.	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) HULL.	+	+	+
34.	<i>Campanula patula</i> L.	+	+	+
35.	<i>Caragana arborescens</i> LAM.		+	
36.	<i>Cardaminopsis arenosa</i> (L.) HAYEK	+	+	+
37.	<i>Carex nigra</i> REINCHARD	+		
38.	<i>Carex spicata</i> HUDSON	+	+	
39.	<i>Carex hirta</i> L.	+	+	+
40.	<i>Carex leporina</i> L.	+		+
41.	<i>Carex pilulifera</i> L.	+		
42.	<i>Centaurea jacea</i> L.	+	+	
43.	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	+		
44.	<i>Centaurea stoebe</i> L.	+	+	
45.	<i>Centaurium erythraea</i> RAFN	+	+	
46.	<i>Cerastium arvense</i> L.	+	+	
47.	<i>Cerastium holosteoides</i> FR. em. HYL.	+	+	+
48.	<i>Chaenorhinum minus</i> (L.) LANGE			+
49.	<i>Chamaenerion angustifolium</i> (L.) SCOP.	+	+	
50.	<i>Chamaenerion palustre</i> SCOP.	+	+	+
51.	<i>Chenopodium album</i> L.			+
52.	<i>Cichorium intybus</i> L.	+	+	
53.	<i>Cirsium arvense</i> (L.) SCOP.	+	+	+
54.	<i>Cirsium vulgare</i> (SAVI) TEN.	+	+	+
55.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+	
56.	<i>Conyza canadensis</i> (L.) CRONQUIST	+	+	+
57.	<i>Cornus alba</i> L.	+	+	
58.	<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P. BEAUV.	+	+	+
59.	<i>Crataegus monogyna</i> JACQ.		+	
60.	<i>Crepis biennis</i> L.	+	+	+
61.	<i>Crepis tectorum</i> L.			+
62.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+	+	+
63.	<i>Daucus carota</i> L.	+	+	+
64.	<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P. BEAUV.	+	+	+
65.	<i>Deschampsia flexuosa</i> (L.) TRIN.	+	+	
66.	<i>Deutzia scabra</i> THUNB.			+
67.	<i>Dianthus deltoides</i> L.	+	+	+
68.	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) SCOP.			+
69.	<i>Diplotaxis muralis</i> (L.) DC.		+	
70.	<i>Dipsacus silvestris</i> HUDS.		+	
71.	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. BEAUV.			+
72.	<i>Echium vulgare</i> L.	+	+	+
73.	<i>Epilobium collinum</i> C.C. GMEL.	+	+	
74.	<i>Epilobium montanum</i> L.			+
75.	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	+		
76.	<i>Equisetum arvense</i> L.	+	+	
77.	<i>Equisetum sylvaticum</i> L.	+		
78.	<i>Erigeron acris</i> L.	+	+	+
79.	<i>Erigeron annuus</i> (L.) PERS.	+	+	+

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
80.	<i>Euonymus europaeus</i> L.		+	
81.	<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	+	+	+
82.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.			+
83.	<i>Euphrasia rostkoviana</i> HAYNE.		+	+
84.	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A. LOVE	+	+	
85.	<i>Festuca ovina</i> L.	+	+	+
86.	<i>Festuca pratensis</i> HUDS.	+		+
87.	<i>Festuca rubra</i> L.	+	+	+
88.	<i>Festuca tenuifolia</i> SIBTH.	+	+	
89.	<i>Festuca trachyphylla</i> (HACK.) KRAJINA	+		
90.	<i>Filago arvensis</i> L.			+
91.	<i>Forsythia x intermedia</i> ZABEL		+	+
92.	<i>Fraxinus excelsior</i> L.		+	
93.	<i>Galeopsis pubescens</i> BESSER.		+	
94.	<i>Galinsoga parviflora</i> CAV.			+
95.	<i>Galium mollugo</i> L.	+		
96.	<i>Galium palustre</i> L.			+
97.	<i>Galium uliginosum</i> L.			+
98.	<i>Galium verum</i> L.			+
99.	<i>Genista pilosa</i> L.	+	+	
100.	<i>Gnaphalium sylvaticum</i> L.			+
101.	<i>Gypsophila muralis</i> L.			+
102.	<i>Helianthus tuberosus</i> L.	+	+	
103.	<i>Hieracium laevigatum</i> WILD.	+		
104.	<i>Hieracium murorum</i> L.		+	
105.	<i>Hieracium pilosella</i> L.	+	+	+
106.	<i>Hieracium piloselloides</i> VILL.	+	+	+
107.	<i>Hieracium sabaudum</i> L.	+	+	+
108.	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.		+	
109.	<i>Holcus lanatus</i> L.	+	+	+
110.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	+	+	+
111.	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	+	+	+
112.	<i>Jasione montana</i> L.	+	+	+
113.	<i>Juncus conglomeratus</i> L. em. LEERS	+		+
114.	<i>Juncus effusus</i> L.	+		+
115.	<i>Juncus tenuis</i> WILLD.	+		
116.	<i>Larix decidua</i> MILL.		+	
117.	<i>Lathyrus pratensis</i> L.	+		
118.	<i>Lathyrus sylvestris</i> L.	+	+	
119.	<i>Leontodon autumnalis</i> L.	+	+	+
120.	<i>Lepidium densiflorum</i> SCHRAD			+
121.	<i>Lepidium ruderales</i> L.		+	
122.	<i>Leucanthemum vulgare</i> LAM.	+	+	+
123.	<i>Ligustrum vulgare</i> L.		+	
124.	<i>Linaria vulgaris</i> MILL.	+	+	+
125.	<i>Lolium perenne</i> L.	+		
126.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	+	+	+
127.	<i>Lupinus polyphyllus</i> LINDL.	+	+	+
128.	<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	+	+	
129.	<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	+		
130.	<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	+	+	+

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
131.	<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.) DOSTAL.	+	+	+
132.	<i>Medicago lupulina</i> L.	+	+	+
133.	<i>Medicago sativa</i> L.	+		
134.	<i>Melandrium album</i> (MILL.) GARCKE	+	+	+
135.	<i>Melilotus alba</i> MEDIK.	+	+	+
136.	<i>Mellilotus officinalis</i> (L.) PALL.	+	+	+
137.	<i>Mentha arvensis</i> L.			+
138.	<i>Molinia caerulea</i> (L.) MOENCH.	+	+	+
139.	<i>Myosotis arvensis</i> (L.) HILL.	+	+	
140.	<i>Myosotis discolor</i> PERS.	+		
141.	<i>Myosotis stricta</i> LINK ex ROEM & SCHULT	+		
142.	<i>Odontites serotina</i> (LAM.) RCHB.	+		
143.	<i>Oenothera biennis</i> L.	+		+
144.	<i>Oenothera biennis</i> x <i>rubricaulis</i>	+	+	
146.	<i>Oenothera rubricaulis</i> KLEB.	+	+	+
147.	<i>Oenothera subterminalis</i> GATES	+	+	+
148.	<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.		+	
149.	<i>Papaver dubium</i> L.		+	
150.	<i>Pastinaca sativa</i> L.	+	+	+
151.	<i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. BALL & HEYWOOD	+		
152.	<i>Phleum pratense</i> L.	+	+	
153.	<i>Philadelphus coronarius</i> L.	+		+
154.	<i>Phragmites australis</i> (CAV.) TRIN. ex STEUD.		+	+
155.	<i>Physocarpus opulifolius</i> (L.) MAXIM.		+	+
156.	<i>Picris hieracioides</i> L.	+	+	+
157.	<i>Pinus sylvestris</i> L.	+	+	+
158.	<i>Pimpinella major</i> (L.) HUDSON		+	
159.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+	+	+
160.	<i>Plantago major</i> L.	+		+
161.	<i>Poa annua</i> L.	+	+	+
162.	<i>Poa compressa</i> L.	+	+	+
163.	<i>Poa palustris</i> L.	+	+	+
164.	<i>Poa pratensis</i> L.	+	+	+
165.	<i>Polygonum aviculare</i> L.	+	+	+
166.	<i>Polygonum mite</i> SCHRANK			+
167.	<i>Polygonum persicaria</i> L.	+		+
168.	<i>Populus</i> x <i>canadensis</i> MOENCH.		+	
169.	<i>Populus maximoviczii</i>		+	
170.	<i>Populus simonii</i> CARR.	+		
171.	<i>Populus tremula</i> L.	+	+	+
172.	<i>Potentilla anglica</i> LAINCHARD	+		
173.	<i>Potentilla anserina</i> L.		+	+
174.	<i>Potentilla argentea</i> L.	+		
175.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) RAEUSCH.			+
176.	<i>Potentilla recta</i> L.			+
177.	<i>Prunella vulgaris</i> L.	+		+
178.	<i>Prunus cerasifera</i> EHRH.		+	
179.	<i>Prunus serotina</i> EHRH.		+	+

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
180.	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) KUHN			+
181.	<i>Puccinellia distans</i> (JACQ.) PARL.		+	
182.	<i>Quercus robur</i> L.	+	+	+
183.	<i>Quercus rubra</i> L.		+	
184.	<i>Ranunculus acris</i> L.		+	+
185.	<i>Ranunculus repens</i> L.	+	+	+
186.	<i>Reseda lutea</i> L.		+	+
187.	<i>Reynoutria japonica</i> HOUTT.	+	+	
188.	<i>Rhinanthus minor</i> L.	+		
189.	<i>Robinia pseudacacia</i> L.	+	+	+
190.	<i>Rorippa x armoracioides</i> (TAUSCH) FUSS		+	
191.	<i>Rosa canina</i> L.	+	+	
192.	<i>Rosa rugosa</i> THUNB.	+		
193.	<i>Rumex acetosa</i> L.	+	+	
194.	<i>Rumex acetosella</i> L.	+	+	+
195.	<i>Rumex crispus</i> L.	+	+	
196.	<i>Sagina procumbens</i> L.		+	
197.	<i>Salix viminalis</i> L.			+
198.	<i>Salix caprea</i> L.	+	+	+
199.	<i>Sambucus nigra</i> L.		+	
200.	<i>Sanquisorba minor</i> SCOP.			+
201.	<i>Scirpus sylvaticus</i> L.			+
202.	<i>Scleranthus annuus</i> L.	+	+	+
203.	<i>Scrophularia nodosa</i> L.		+	+
204.	<i>Scutellaria galericulata</i> L.			+
205.	<i>Sedum acre</i> L.	+	+	
206.	<i>Senecio jacobaea</i> L.	+	+	
207.	<i>Senecio viscosus</i> L.	+	+	+
208.	<i>Silene vulgaris</i> (MOENCH) GARCKE	+	+	
209.	<i>Sisymbrium altissimum</i> L.			+
210.	<i>Solanum nigrum</i> L. em MILL			+
211.	<i>Solidago canadensis</i> L.	+	+	+
212.	<i>Solidago gigantea</i> AITON	+	+	+
213.	<i>Sonchus asper</i> (L.) HILL.			+
214.	<i>Sorbus aucuparia</i> L. em HEDL.		+	
215.	<i>Spergula morisonii</i> BOREAU	+		+
216.	<i>Spergularia rubra</i> (L.) PRESL. & PRESL.		+	+
217.	<i>Spiraea vanhouttei</i> ZABEL			+
218.	<i>Spiraea japonica</i> L.F.		+	
219.	<i>Spiraea japonica Albiflora</i> (MIQ.) ZABEL		+	
220.	<i>Spiraea x pseudosalicifolia</i> SILVERSIDE			+
221.	<i>Stellaria graminea</i> L.			+
222.	<i>Symphoricarpos albus</i> (L.) S.F. BLAKE	+		
223.	<i>Tamarix tetrandra</i>	+		
224.	<i>Tanacetum vulgare</i> L.	+	+	+
225.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H. WEIGG.	+	+	+
226.	<i>Thlaspi arvense</i> L.		+	
227.	<i>Thymus pulegioides</i> L.		+	+

Lp. No.	Nazwa gatunku Name of species	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
228.	<i>Tilia cordata</i> MILL.		+	
229.	<i>Tragopogon pratensis</i> L.	+	+	
230.	<i>Trifolium arvense</i> L.	+	+	+
231.	<i>Trifolium hybridum</i> L.	+	+	
232.	<i>Trifolium pratense</i> L.	+	+	+
233.	<i>Trifolium repens</i> L.	+	+	+
234.	<i>Trifolium dubium</i> SIBTH.	+		
235.	<i>Tussilago farfara</i> L.	+	+	+
236.	<i>Typha latifolia</i> L.			+
237.	<i>Urtica dioica</i> L.	+		+
238.	<i>Weigela florida</i> D.C.			+
239.	<i>Verbascum nigrum</i> L.	+	+	
240.	<i>Verbascum thapsus</i> L.	+	+	+
241.	<i>Veronica officinalis</i> L.		+	+
242.	<i>Vicia angustifolia</i> L.	+	+	+
243.	<i>Vicia cracca</i> L.	+	+	+
244.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) S.F. GRAY			+
245.	<i>Vicia sepium</i> L.			+
246.	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) SCHREB.	+	+	+
247.	<i>Viola tricolor</i> L.	+	+	
248.	<i>Viscaria vulgaris</i> ROHL.		+	

Na 248 gatunków roślin naczyniowych występujących na trzech badanych obiektach zaledwie 81 gatunków jest dla nich wspólnych. Pod tym względem najbardziej podobne są zwałowiska „Bielszowice I” oraz „Bielszowice II” – na 209 gatunków występujących na tych obiektach aż 116 jest wspólnych. Fakt ten należy wiązać z bliskim sąsiedztwem tych zwałów. Obiekty te wyróżniają się ponadto wyższą liczbą gatunków w porównaniu z wciąż usypywanym zwałowiskiem „Borowa II”, co może mieć związek z ich wiekiem jak i przeprowadzonymi zabiegami rekultywacji. Nie wykazano zależności pomiędzy powierzchnią zwałów a liczbą gatunków.

Wyniki analiz flory wskazują na ścisły związek zwałów i ich otoczenia. Najwięcej gatunków wspólnych z otoczeniem wykazują zwały „Bielszowice I” oraz „Bielszowice II”. Wysoki udział gatunków wspólnych z otoczeniem wskazuje na sukcesję roślinności z bezpośredniego otoczenia zwałów i na późniejsze stadium sukcesji tych obiektów w porównaniu z czynnym zwałowiskiem „Borowa II”. Potwierdza to wyniki badań na podobnych obiektach [4, 8, 13].

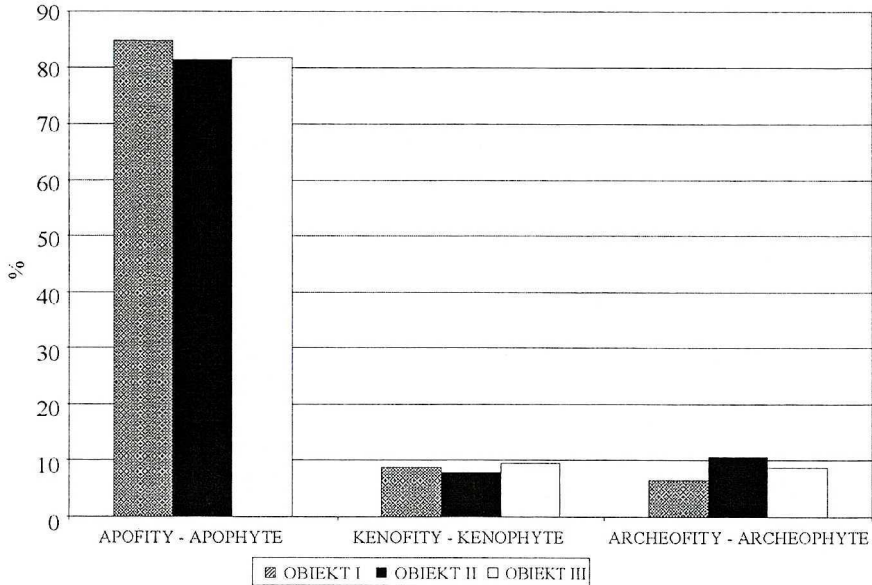
Największy udział we florze badanych obiektów mają gatunki z rodziny *Asteraceae* (20% składu flory) oraz *Poaceae* (17%). Inne licznie reprezentowane rodziny to: *Fabaceae*, *Caryophyllaceae* oraz *Rosaceae*. Pozostałe rodziny stanowią mniej niż 5% składu flory.

Do gatunków najpospolitszych, występujących na wszystkich badanych obiektach należą m.in.: *Achillea millefolium*, *Agrostis capillaris*, *Betula pendula*, *Calamagrostis epigejos*, *Conyza canadensis*, *Festuca rubra*, *Daucus carota*, *Poa compressa*, *Populus tremula*, *Salix caprea*, *Solidago canadensis*.

Na zwałowisku „Bielszowice I” stwierdzono dość liczne występowanie gatunku objętego częściową ochroną – *Centaurium erythraea* RAFN.

We florze wszystkich badanych zwałowisk zdecydowanie dominują gatunki rodzime – apofity, stanowiące ponad 80% jej składu. Wśród antropofitów, stanowiących

mniej niż 20%, liczniejsze są kenofity. Udział kenofitów jest wyższy na wciąż usypywanym zwałowisku „Borowa II”. Zwał „Bielszowice I”, reprezentujący późniejsze stadium sukcesji, charakteryzuje się natomiast wyższym udziałem procentowym gatunków rodzimych (Rys. 2). Odpowiada to wcześniejszym obserwacjom flory zwałowisk, wskazującym na wzrost udziału apofitów wraz z wiekiem zwału [10].

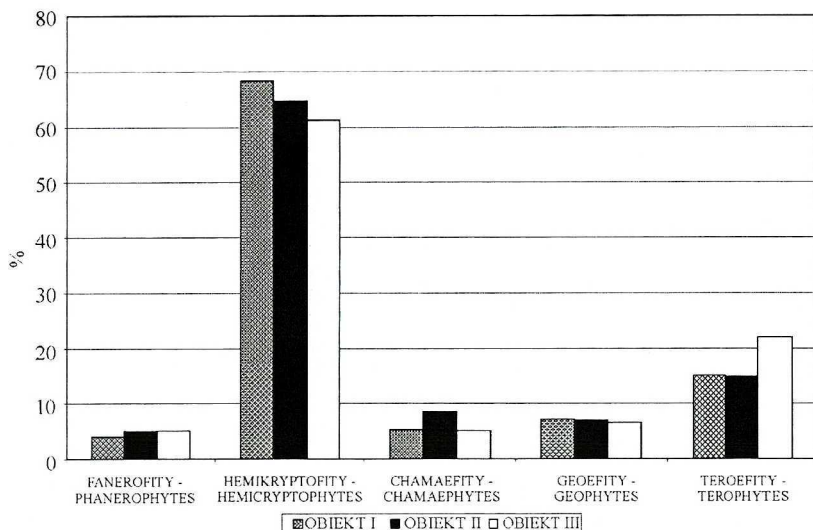


Rys. 2. Grupy geograficzno-historyczne
Geographical – historical groups

Analiza spektrum form życiowych wykazała przewagę hemikryptofitów we florze badanych obiektów. Stanowią one ponad 60% składu gatunkowego na wszystkich siedliskach zwałowisk. Stosunkowo wysoki jest również udział gatunków krótkotrwałych – terofitów. Pod tym względem wyróżnia się czynne zwałowisko „Borowa II”, gdzie ich udział przekracza 20% składu flory. Udział chamefitów i geofitów we florze zwałowisk jest mniejszy niż 10% i nie wykazuje znaczących różnic pomiędzy obiektami. Niewielki jest również udział fanerofitów we florze obiektów – wynosi on około 5%. Poszczególne siedliska nie różnią się zasadniczo pod tym względem, z wyjątkiem zbocza wschodniego zwału „Borowa II”, gdzie udział lekkoasiennych drzew jest największy. Może mieć to związek z obecnością w otoczeniu terenów leśnych. Procentowy udział poszczególnych form życiowych świadczy o różnych fazach sukcesji na badanych obiektach (Rys. 3). Uzyskane wyniki pokrywają się w dużym stopniu z rezultatami badań na podobnych obiektach [1, 11].

Analiza udziału grup ekologiczno-siedliskowych wykazała przewagę gatunków ruderalnych na wszystkich badanych obiektach. Bardzo liczną grupę stanowią również gatunki łąkowe. Ich udział największy jest na zwałach „Bielszowice I” oraz „Bielszowice II”, reprezentujących późniejsze stadium sukcesji w porównaniu z wciąż usypywanym zwałem „Borowa II”. Rodzime gatunki łąkowe stanowią istotny element w procesie spontanicznej sukcesji na tego typu siedliskach [11]. Na wszystkich obiektach zaznaczają również swoją obecność gatunki naskalne, muraw kserotermicznych, okraj-

kowe i borowe. Gatunki muraw kwaśnych (piaszczyskowych) najliczniej występują na wierzchowinie oraz zboczu zachodnim wszystkich badanych obiektów. Na zwałowisku „Borowa II” zaznacza się również udział gatunków siedlisk nadwodnych (około 5%) (Rys. 4).



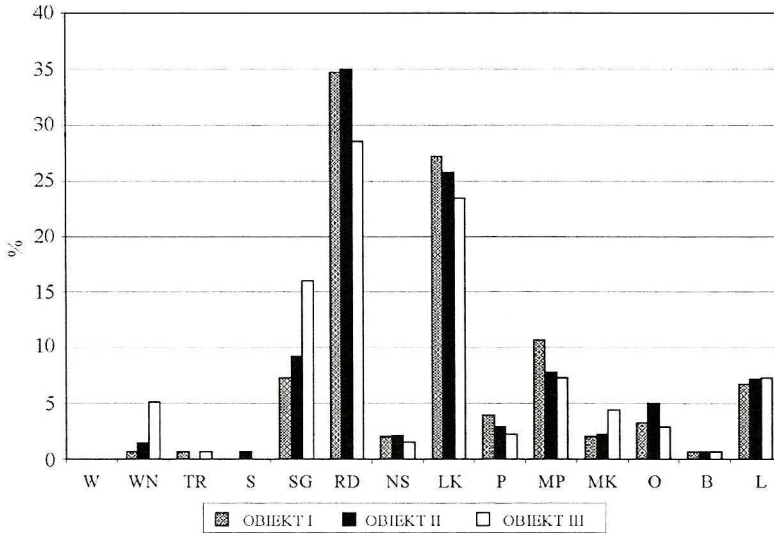
Rys. 3. Formy życiowe Raunkiaera
Raunkiaer's life forms

Udział gatunków z poszczególnych grup ekologiczno-siedliskowych zależy w dużym stopniu od charakteru otoczenia. Antropogeniczne przekształcenia w otoczeniu zwałów wpływają na większy udział gatunków ruderalnych. Jest to szczególnie widoczne w przypadku flory zwałów „Bielszowice I” oraz „Bielszowice II”, sąsiadujących z siedliskami silnie przekształconymi. Obecność terenów leśnych w otoczeniu zwału „Borowa II” wpływa natomiast na nieco wyższy udział gatunków leśnych we florze tego obiektu. Uzyskane wyniki są w dużym stopniu zgodne z wcześniejszymi badaniami na podobnych obiektach [6, 9].

Analiza wskaźników ekologicznych nie wykazała znaczących różnic pomiędzy obiektami, jak i również pomiędzy wyróżnionymi na nich siedliskami. Pod względem wymagań siedliskowych we florze badanych zwałów dominują gatunki światłolubne, preferujące warunki umiarkowanie ciepłolubne lub ciepłolubne a także gatunki średnio wilgotnych siedlisk i znoszące niedobory wody (Rys. 5, 6). Najwięcej gatunków skrajnie światłolubnych i znoszących niedobory wody występuje na wierzchowinie i zboczu południowym badanych obiektów. Może mieć to związek z ekspozycją i silną akumulacją ciepła przez podłoże tych siedlisk. Ciekawy jest również udział gatunków wilgociolubnych we florze badanych obiektów, zwłaszcza wierzchowiny i zbocza północnego. Prawdopodobnie jest to związane z heterogennością warstw odpadowych materiałów składowanych, stwarzającą możliwość gromadzenia na pewnych głębokościach wody dostępnej dla roślin [11].

Analiza wskaźników trofizmu oraz tolerancji wobec pH gleby wykazuje występowanie gatunków o szerokim zakresie wymagań w stosunku do tych wskaźników,

przy czym dość liczną grupę stanowią gatunki preferujące warunki obojętne. Wyniki te odpowiadają wcześniejszym badaniom na podobnych obiektach [1, 11].



Rys. 4. Grupy ekologiczno-siedliskowe

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

Ecological groups

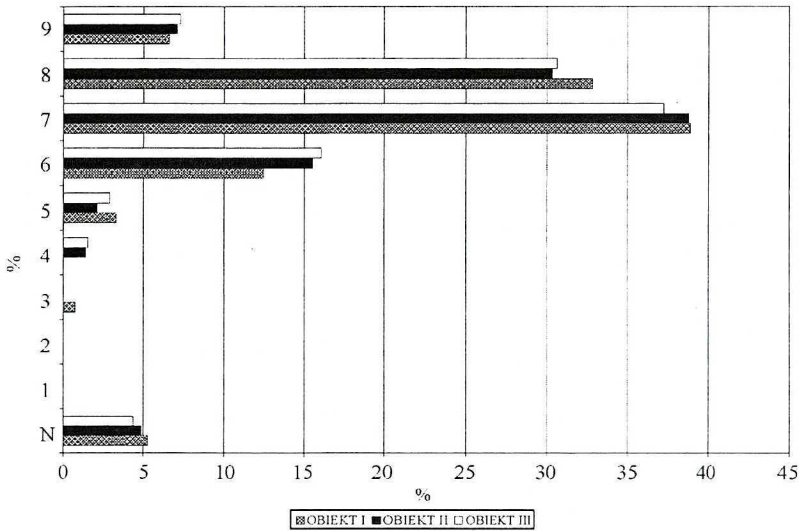
W – water species, WN – swamp sp., TR – moor sp., S – salty places sp., SG – segetal sp., RD – ruderal sp., NS – rocky places sp., LK – meadow sp., P – acid grassland sp., MP – sandy grassland sp., MK – xerothermic grassland sp., O – shrub edges sp., B – coniferous woodland sp., L – forest sp.

Analiza flory zwałowisk pod względem strategii życiowych wykazała wyraźną dominację gatunków o dużych zdolnościach konkurencyjnych (strategia C), jak i również gatunków przystosowanych do środowisk gdzie konkurencja ograniczona jest przez stres i zaburzenia (strategia CSR). Gatunki o strategii C mają największy udział we florze starszych zwałowisk – „Bielszowice I” i „Bielszowice II”, co może wskazywać na zaawansowane procesy sukcesji na tych obiektach. Gatunki wykazujące pozostałe strategie są mniej liczne.

WNIOSKI

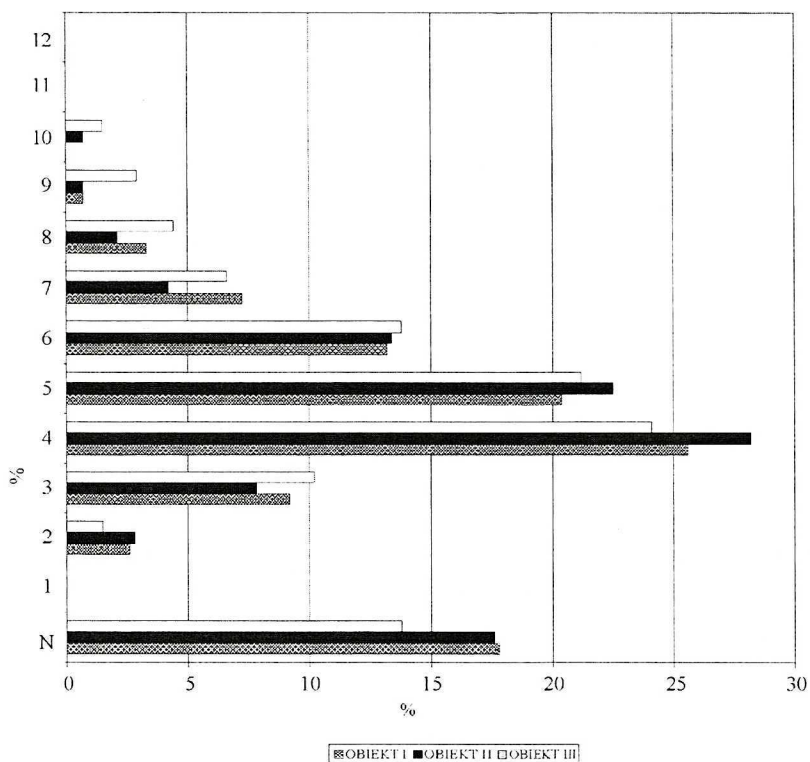
1. Flora badanych zwałowisk pogórnicznych charakteryzuje się znacznym bogactwem gatunkowym. Pod tym względem wyróżniają się zwłaszcza zwałowiska starsze i zrehabilitowane.
2. Flora zwałowisk wykazuje ścisły związek z otoczeniem. Wraz z wiekiem zwałowiska rośnie liczba gatunków wspólnych z otoczeniem.
3. Ze względu na podobny wiek oraz charakter badanych obiektów skład flory wykazuje wiele podobieństw między zwałami. Różnice pomiędzy obiektami dotyczą głównie składu gatunkowego oraz procentowego udziału grup geograficzno-

historycznych, form życiowych oraz grup ekologiczno-siedliskowych. Brak jest natomiast znaczących różnic pod względem wymagań gatunków wobec światła, temperatury, wilgotności, pH gleby i jej zasobności.



Rys. 5. Wartość wskaźnika świetlnego we florze badanych zwałów
 (1 – gatunki skrajnie cieniulubne, 9 – gatunki skrajnie światłolubne, N – gatunki euryfotyczne)
 Light indicator values in the flora of the investigated objects
 (1 – species, which prefer total shade, 9 – extremely heliophilous species, N – euryphotie)

4. We florze zwałowisk zdecydowanie dominują rodzime gatunki roślin – apofity. Antropofity – gatunki obcego pochodzenia – stanowią mniej niż 20% składu flory. Udział apofitów we florze rośnie wraz z wiekiem zwał.
5. We florze zwałów przeważają gatunki antropogenicznych siedlisk ruderalnych. Znaczny jest również udział gatunków łąkowych, odgrywających ważną rolę w naturalnej sukcesji. Udział gatunków z poszczególnych grup ekologiczno-siedliskowych zależy od charakteru otoczenia zwałów.
6. Pod względem warunków siedliskowych we florze dominują gatunki światłolubne oraz preferujące umiarkowane warunki termiczne i wilgotnościowe. Flora zwałowisk wykazuje duże zróżnicowanie pod względem wymagań troficznych i pH gleby.
7. Wierzchowiny i zbocza o ekspozycji południowej wyróżnia większy udział gatunków skrajnie światłolubnych i znoszących niedobory wody.



Rys. 6. Wartość wskaźnika wilgotności we florze badanych zwalów
(1 – gatunki skrajnie sucholubne, 12 – gatunki wodne, N – gatunki o szerokim spektrum tolerancji na wilgotność podłoża)

Humidity indicator values in the flora of the investigated objects
(1 – extremally xerophilous species - species of very dry habitats, 12 – aquatic species, N – indifferent species)

LITERATURA

- [1] Cabała S., Z. Jarząbek: *Szata roślinna zwalówisk poprzemysłowych Chorzowa. Cz. I: Analiza flory*, Archiwum Ochrony Środowiska, **25**, (1) 133–153 (1999).
- [2] Ellenberg H., H. E. Weber, R. Düll, V. Wirth, W. Werner, D. Paulißen: *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*, Scripta Geobotanica, **18**, 1–258 (1992).
- [3] Frank D., S. Klotz: *Biologisch-Ökologische daten zur flora der DDR*, Martin Luther Universität, Halle – Wittenberg Wissenschaftliche Beiträge, **32**, 1–167 (1990).
- [4] Kuczyńska J., K. Pender, A. Ryszka-Jarosz: *Roślinność wybranych hałd Kopalni Węgla Kamiennego „Victoria” w Walbrzychu*, Acta Universitatis Wratislaviensis, **553**, 35–59 (1984).
- [5] Mirek Z., H. Piękoś-Mirek, A. Zając, M. Zając: *Vascular plants of Poland. A checklist*, Polish Botanical Studies, **15**, 1–303 (1995).
- [6] Pasierbiński A., A. Rostański: *Zróżnicowanie flory naczyniowej zwalówisk pogórnictwa zlokalizowanych na terenach leśnych aglomeracji katowickiej*, Natura Silesiae Superioris, Supplement, 19–31 (2001).
- [7] Ratka A.: *Ruda Śląska*, Urząd Miasta, Towarzystwo Przyjaciół Rudy Śląskiej, 1995.
- [8] Rostański A.: *Spontaniczna sukcesja roślinności na wybranych zwalach poprzemysłowych w województwie katowickim*, Kształtowanie środowiska geograficznego i ochrona przyrody na obszarach przemysłowych i zurbanizowanych, WBiOŚ, WNoZ UŚ. Katowice – Sosnowiec, **3**, 35–37 (1991).

- [9] Rostański A.: *Flora spontaniczna hałd Górnego Śląska*, *Archiwum Ochrony Środowiska*, **23(3-4)**, 159–165 (1997).
- [10] Rostański A.: *Antropophytes and apophytes in colonization process on the post – industrial heaps in Upper Silesia Region*, *Phytocoenosis*, **10**, 199–201 (1998).
- [11] Rostański A.: *Podsumowanie badań flory terenów przemysłowych na Górnym Śląsku (1989 – 1999)*, *Acta Biologica Silesiana*, **35(52)**: 131–153 (2000).
- [12] Tokarska-Guzik B.: *Możliwości przyrodniczego zagospodarowania nieużytków miejskich i przemysłowych na przykładzie aglomeracji katowickiej*, [w:] *Materiały konferencji naukowej – „Gospodarka terenami zniszczonymi działalnością człowieka”*, Polska Akademia Nauk, Instytut Podstaw Inżynierii Środowiska, 258–287 (1996).
- [13] Woźniak G.: *Primary succession on the sedimentation pools of coal mine*, *Phytocoenosis*, **10**, 189–198 (1998).

Wpłynęło: 30 lipca 2002, zaakceptowano do druku: 2 grudnia 2002.