

## Zróznicowanie florystyczne i ekologiczne roślinności przypotokowej w masywie Babiej Góry

### Floristical and ecological differentiation of stream-bank vegetation in the Babia Góra massif

Aldona K. Uziębło<sup>1</sup>, Szymon Ciapała<sup>2</sup>

**Abstract:** Alluvial gravels of the montane stream-banks are frequently flooding by high water. This factor determines floral composition of alluvial vegetation, morphology and dynamics of microhabitats. The study includes the comparison of alluvial flora of several streams inside and outside of the Babia Góra National Park. Analysis of the results proved clear ecological differentiation of observed flora and distinct differences in occurrence of montane and synanthropic species as well.

**Key words:** Babia Góra Mt., national park, alluvial vegetation, flood damage, gravel-heap habitats

<sup>1</sup> Uniwersytet Śląski, Katedra Geobotaniki i Ochrony Przyrody, 40-032 Katowice, ul. Jagiellońska 28, uzieblo@us.edu.pl

<sup>2</sup> Akademia Wychowania Fizycznego, Zakład Ekologii i Kształtowania Środowiska 31-571 Kraków, Al. Jana Pawła II 78, szymonciapala@poczta.onet.pl

#### WSTĘP

Bogactwo szaty roślinnej dolin rzecznych związane jest z różnorodnością siedlisk w obrębie koryta cieków i strefy brzegowej (Naiman *et al.* 1993; Herbich 1994; Pawlaczyk 1995). Różnorodność ta jest wynikiem zróżnicowania geologicznego doliny, warunków mikroklimatycznych, często odmiennych na przeciwnych brzegach oraz ciągłego działania złożonych procesów morfotwórczych, uwarunkowanych istnieniem cieków wodnych (Herbich 1994).

Podstawowe znaczenie dla kształtowania morfologii rzek i potoków górskich mają wysokie stany wód. Coroczne, wiosenne przybory w zlewniach górskich uruchamiają procesy morfotwórcze w obrębie całego łóżyska rzeki, w wyniku których zachodzą zmiany w wyglądzie doliny. Są one jednak niewielkie i posiadają znikome znaczenie w kształtowaniu jej morfologii. Największe znaczenie dla kształtowania koryta, strefy brzegowej, teras zalewowych oraz stoków nad brzegami mają wezbrania powodziowe,

określane często mianem wezbrań katastrofalnych (Ziętara 1968; Kaszowski, Kotarba 1970; Krzemień 1976; Denisiuk 2002). W dorzeczu Soły, podczas ostatnich 100 lat, powódzie o natężeniu podobnym do wezbrania z 1997 roku wystąpiły 12 razy (Kotarba 1998). Wynika z tego, iż w górach tego typu zjawiska zdarzają się średnio raz na około 10 lat. Z taką też częstotliwością morfologia górskich rzek i potoków podlega radykalnym zmianom.

Siedliska roślin zlokalizowane wzdłuż cieków górskich są zatem regularnie poddawane oddziaływaniu wezbranej, w czasie wiosennych roztopów lub letnich nawałnic, szybko płynącej wody. Jest to czynnik w ogromnym stopniu decydujący, zarówno o składzie roślinności porastającej żwirowiska położone w bezpośrednim sąsiedztwie cieków, jak również o morfologii i przemianach mikrosiedlisk wykształcających się na tym specyficznym podłożu. Jedną z cech charakterystycznych tego typu siedlisk jest ich nietrwałość, szczególnie w okresach oddziaływania wspomnianych już wód powodziowych. Ogromna siła przemieszczających się z dużą prędkością mas wody często



Ryc. 1. Zróźnicowanie mikrosiedlisk na żwirowisku w dolinie Skawicy  
Fig. 1. Differentiation of microhabitats on gravel-heap in Skawica valley

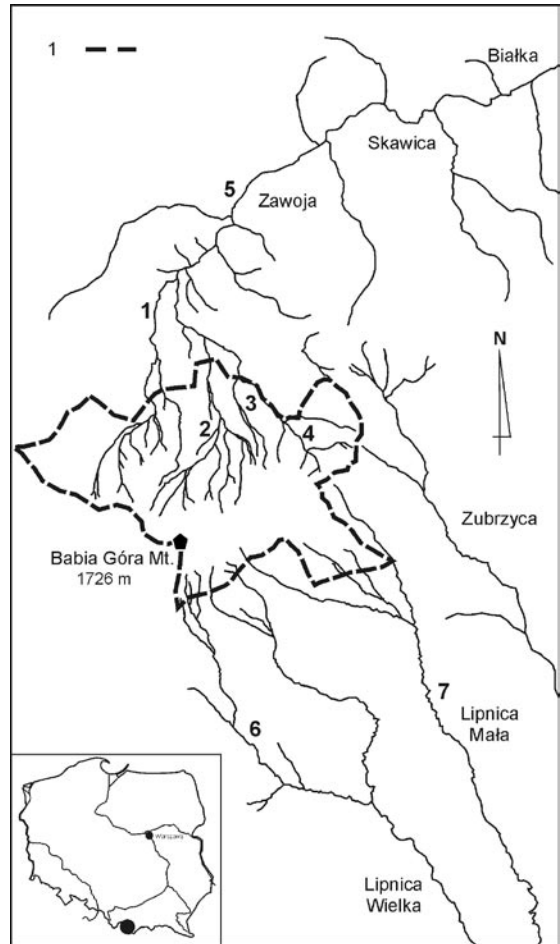
powoduje nie tylko całkowite zerwanie dotychczasowej pokrywy roślinnej, ale również znaczące przekształcenia w obrębie podłoża np. zmycie wierzchniej warstwy ustabilizowanego żwirowiska i pozostawienie odkrytego kamieńca, na którym mimo bliskości wody panują skrajnie kserotermiczne warunki. Gdzie indziej woda nanosi na dawną powierzchnię znaczne ilości drobnego żwiru, piasku, cząstek organicznych wraz z całymi płatami roślinności pochodzącej nawet z dość odległych obszarów, tworząc dogodne siedlisko dla gatunków łąkowych, ziołoroślowych, a nawet leśnych. Niejednokrotnie w odciętych od głównego nurtu zakolach tworzą się wypełnione mułem zastoiska wody, gdzie idealne warunki znajdują gatunki hydrofitów (Ryc. 1). Ponadto, szczególnie w niższych położeniach, na żwirowiskach łatwo osiedlają się gatunki synantropijne. Płynąca woda, tzw. wiatry dolinne oraz antropopresja są ważnymi czynnikami wspomagającymi migracje gatunków górskich na obszary niżowe i odwrotnie.

Wszystko to sprawia, że żwirowiska przypotokowe jawią się nam jako siedliska skrajnie zróźnicowanej flory, co potwierdzają wyniki przeprowadzonych przez nas badań.

## TEREN I METODYKA BADAŃ

Analizę jakościową flory żwirowisk wybranych potoków karpackich przeprowadzono uwzględniając materiały zbierane w latach 1998–2005 na obszarze Beskidu Żywieckiego i Gorców. Do niniejszej analizy wykorzystano dane zebrane na żwirowiskach: Rybnego Potoku znajdującego się niemal w całości w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego, potoku Jaworzyna (od

miejsca, w którym łączy się z Rybnym) oraz rzeki Skawicy, a ponadto dane z Marków Potoku i Potoku Jałowieckiego – z podziałem na przebieg cieków w obrębie parku narodowego oraz poza jego granicami, potoków Lipniczanka i Syhleć znajdujących się po południowej stronie masywu Babiej Góry poza granicami parku (Ryc. 2). Jako materiał porównawczy uwzględniono roślinność żwirowisk w dolinie Kamienicy Łąckiej analizowaną



Ryc. 2. Sieć hydrograficzna północnych stoków Babiej Góry  
1 – Jałowiecki Potok, 2 – Marków Potok, 3 – Rybny Potok, 4 – potok Jaworzyna, 5 – Skawica, 6 – potok Lipniczanka, 7 – potok Syhleć.  
- - - granica Babiogórskiego Parku Narodowego.

Fig. 2. Hydrographical network of the northern slopes of the Babia Góra Mt.  
1 – Jałowiecki stream, 2 – Marków stream, 3 – Rybny stream, 4 – Jaworzyna stream, 5 – Skawica river, 6 – Lipniczanka stream, 7 – Syhleć stream.  
- - - border of the Babiogórski National Park.

w granicach Gorczańskiego Parku Narodowego. Głównym ciekim odwadniającym północne stoki Babiej Góry jest Skawica wpadająca w okolicach Juszczyzna do Skawy. Doliny wszystkich analizowanych potoków różnią się dość wyraźnie ukształtowaniem, stopniem oddziaływania antropopresji, szatą roślinną towarzyszącą ich korytom, a także powierzchnią zajmowaną przez żwirowiska, które były przedmiotem niniejszych badań (Tab. 1).

W materiale badawczym uwzględniano jedynie gatunki występujące na kamieńcach i żwirowiskach, nie biorąc pod uwagę roślin pojawiających się na obrzeżach, w miejscach gdzie potok nie tworzy tego typu osadów, a zbirowiska występujące w otoczeniu cieku bezpośrednio graniczą z korytem.

W analizie przynależności poszczególnych gatunków do klas fitosocjologicznych wykorzystano podział syntaksono-

miczny wg Matuszkiewicza (2002), natomiast grupy ekologiczne wydzielono posługując się następującym schematem:

- gatunki ziołoroślowe – *Betulo-Adenostyletea*,
- gatunki łąkowe – *Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardo-Calunetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*,
- gatunki leśne i zaroślowe – *Quercu-Fagetea*, *Alnetea glutinosae*, *Quercetea robori-petraeae*, *Vaccinio-Piceetea*, *Salicetea purpureae*, *Rhamno-Prunetea*,
- gatunki bagienne – *Phragmitetea*, *Bidentetea tripartiti*,
- gatunki synantropijne – *Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Agropyretea intermedio-repentis*, *Epilobietea angustifolia*.

Wyróżnione powyżej grupy gatunków uwzględniają pewne wspólne cechy zajmowanych przez nie siedlisk. Gatunki z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* zostały świadomie włączone do grupy „gatunki łąkowe” ze względu na

Tabela 1. Charakterystyka analizowanych potoków  
Table 1. Characteristics of analysed streams

Nazwa cieku Name of stream	Długość cieku [km]* Length of stream [km]	Przedział wysokości n.p.m.* Altitudinal range	Roślinność towarzysząca Vegetation accompanying	Udział żwirowisk Share of gravel habitats	Wpływ antropopresji Anthropo-pression
Rybny Potok	2,7	780-690	<i>Petasitetum kablikiani</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ; monokultury świerkowe	++	+
Jaworzyna	1,8	690-590	<i>Petasitetum kablikiani</i> ; <i>Abieti-Piceetum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ;	+	+
Skawica	15,9	590-360	<i>Petasitetum kablikiani</i> ; <i>Rorippo-Agrostietum</i> ; <i>Phalarido-Petasitetum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ; <i>Salicetum albo-fragilis</i>	+++	+++
Marków Potok (BgPN)	1,5	820-720	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ; <i>Caltho-Alnetum</i> ; <i>Petasitetum kablikiani</i>	+	+
Marków Potok c.d.	4,5	720-590	<i>Alnetum incanae</i> ; <i>Petasitetum kablikiani</i>	++	++
Jałowiecki (BgPN)	1,2	880-760	<i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> ; <i>Abieti-Piceetum</i>	+	+
Jałowiecki c.d.	1,8	760-620	<i>Petasitetum kablikiani</i> ; <i>Alnetum incanae</i>	++	++
Lipniczanka	9,6	780-640	<i>Phalarido-Petasitetum</i> ; <i>Rorippo-Agrostietum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ;	+++	+++
Syhlec	6,9	760-620	<i>Phalarido-Petasitetum</i> ; <i>Rorippo-Agrostietum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ;	+++	+++
Kamienica Łącka (GPN)	9,8	1160-810	<i>Plagiothecio-Piceetum</i> ; <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i> ; <i>Abieti-Piceetum</i> ; <i>Alnetum incanae</i> ; <i>Petasitetum kablikiani</i> ;	++	+

\* dotyczy odcinka objętego badaniami; refers to analysed part of stream

liczne powiązania florystyczne i sukcesyjne ze zbiorowiskami z rzędu *Molinietalia* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Gatunki o szerszej skali ekologicznej, nie posiadające statusu gatunku charakterystycznego dla jakiegokolwiek wyżej wymienionego syntaksonu, ujęto w grupie „Inne”.

## WYNIKI BADAŃ

### PROCESY MORFOTWÓRCZE

Zbiór materiałów florystycznych do niniejszej analizy rozpoczęto w roku 1998, czyli w pierwszym sezonie wegetacyjnym po tzw. powodzi stulecia, która miała miejsce w lipcu 1997 roku. Na obszarze objętym badaniami zniszczenia powodziowe nie miały tak katastrofalnych skutków jak na terenach niżej położonych np. na Opolszczyźnie czy Dolnym Śląsku, jednak na wielu odcinkach analizowanych potoków i rzek doszło do ekstremalnych zmian zarówno w ukształtowaniu ich koryt i obrzeży, jak i składu porastającej je roślinności.

Jakość zachodzących w obrębie doliny cieku procesów morfotwórczych zależy m. in. od częstości i wielkości wezbrań, ukształtowania dna doliny, oraz stopnia nachylenia jej zboczy. Przykładami tego rodzaju procesów mogą być: rozcinanie koryta na szereg ramion, zmiana przebiegu koryta, osuwiska ziemne i skalne zboczy, powstawanie śródpotokowych i nadbrzeżnych łach żwirowych, wałów przykorytowych, stożków napływowych przy wylotach dolin bocznych, cienie hydrauliczne w postaci żwirowisk za koronami przewróconych do potoku drzew, namuły i depozyty organiczne na terasach zalewowych.

Zjawisko zmiany biegu cieków zaobserwowano na wyżej położonych odcinkach potoków: Rybnego, Jałowieckiego i Kamienicy Łąckiej w Gorcach. Osuwiska ziemne i skalne najliczniej pojawiły się w górnym odcinku potoku Jaworzyna oraz Kamienicy Łąckiej. Największe powierzchnie śródpotokowych i nadbrzeżnych żwirowisk wystąpiły nad Potokiem Marków, nad Skawicą, Syhlcem i Kamienicą Łącką.

### ZBIOROWISKA ROŚLINNE

Jak już wspomniano, badania składu florystycznego żwirowisk potoków górskich rozpoczęto po powodzi 1997 roku. Roślinność przypotokowa w wielu przypadkach została całkowicie zniszczona w wyniku oddziaływania wezbranej wody. Od 1998 roku rozpoczęła się powtórna kolonizacja nowo powstałych siedlisk. Skład florystyczny odtwarzającej się spontanicznie pokrywy roślinnej zmienił się wraz z zaawansowaniem procesów sukcesyjnych,

a jednocześnie był na przestrzeni kilku lat modyfikowany przez kolejne przybory wód, nie mające już jednak tak katastrofalnego charakteru.

Najczęściej spotykanym na analizowanych żwirowiskach zespołem roślinnym jest reglowa postać zespołu *Petasitetum kablikiani*, opisanego z Babiej Góry przez Walasa (1933). Fitocenozy tego zespołu sąsiadują bezpośrednio bądź stanowią przestrzenną mozaikę z płatami nadrzecznej olszyny górskiej *Alnetum incanae*, często występującej w wariantach z *Petasites kablikianus* (Kornaś 1955; Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967). W niższych położeniach, już nad Skawicą oraz nad Syhlcem i Lipniczką dość często pojawiają się niewielkie płaty zespołu *Rorippo-Agrostietum*, z charakterystycznie płozącym się po kamieńcach *Agrostis stolonifera* oraz *Phalarido-Petasitetum hybridi* ze znaczącym udziałem wspomnianego już *Petasites kablikianus*. W większej odległości od koryta potoku, w wyższych odcinkach, ciekom towarzyszą zbiorowiska leśne (*Dentario glandulosae-Fagetum*, *Abieti-Piceetum*, lub monokultury świerkowe) w niższych zaś fragmenty łąg nadrzecznych, kośne łąki, pastwiska, agrocenozy, a także skupiska roślin ruderalnych. To wyraźne zróżnicowanie fitocenotyczne znajduje odzwierciedlenie we florze porastającej żwirowiska, gdyż wymienione fitocenozy stanowią główne źródło zasilające aluwia w diasporę zasiedlających je roślin. Najbardziej naturalny charakter szaty roślinnej sąsiadującej z korytem mają ciekii pozostające w granicach parków narodowych: Rybny Potok, Marków Potok, Potok Jałowiecki i częściowo Jaworzyna, a w Gorcach – Kamienica Łącka. Ciekom naprzemiennie towarzyszą tam zbiorowiska leśne, łąkowe i ziołoroślowe. Dalsze odcinki tych cieków, a także Skawica, Lipniczanka i Syhleć pozostają w strefie silnej antropopresji: na rozległych odcinkach ich obudowa biologiczna pozbawiona jest przy tym roślinności leśnej (Tab. 1). Tam też wyraźnie zmieniają się proporcje udziału poszczególnych grup gatunków.

### BOGACTWO FLORYSTYCZNE

Na wszystkich analizowanych żwirowiskach stwierdzono w sumie 319 gatunków roślin naczyniowych (ze względów edytorskich nie umieszczono w pracy pełnego wykazu gatunków, baza danych jest jednak dostępna w Katedrze Geobotaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Śląskiego), z których większość reprezentuje 26 klas zbiorowisk roślinnych (Tab. 2). Aż 87% tej flory z 20 klas stwierdzono na żwirowiskach Skawicy. Najliczniej reprezentowane są tam klasy: *Molinio-Arrhenatheretea* (69 gatunków), *Artemisietea vulgaris* (31 gatunków) i *Stellarietea mediae* (21). W początkowych odcinkach

Tabela 2. Zróźnicowanie flory zwirowisk badanych potoków  
Table 2. Differentiation of alluvial gravels flora of the investigated streams

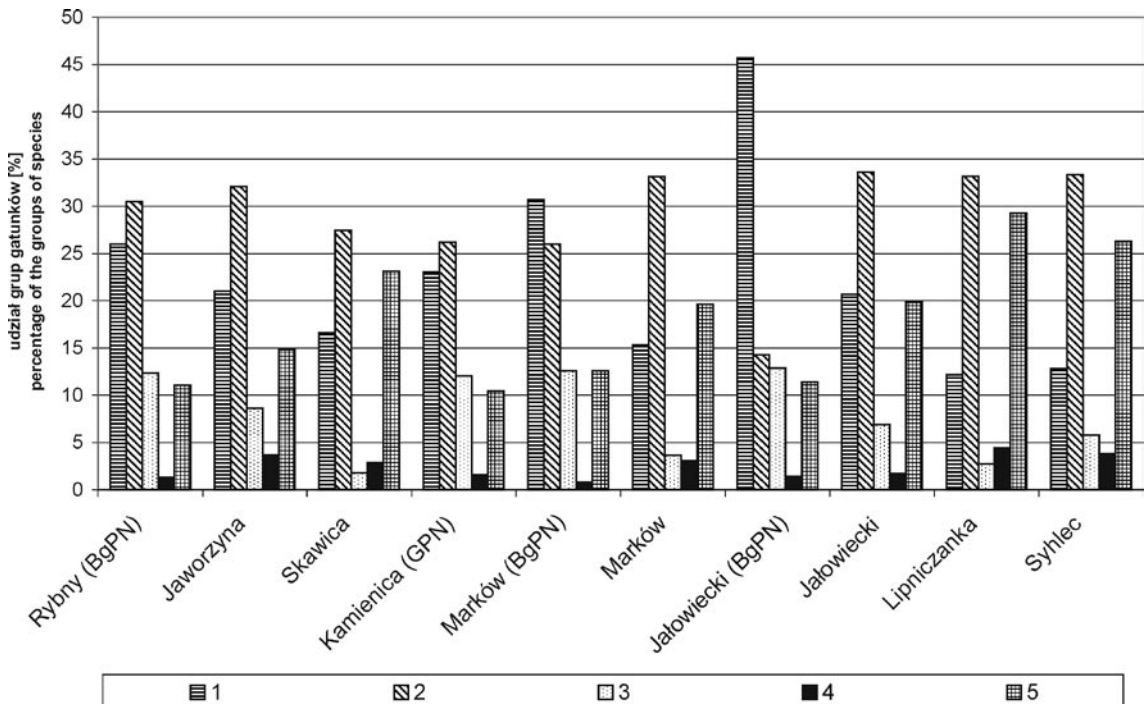
	Kamienica Łącka (GPN)	Rybny Potok (BgPN)	Jaworzyna	Skawica	Jałowicki (BgPN)	Jałowicki	Marków Potok (BgPN)	Marków Potok	Syhleć	Lipniczanka
Suma gatunków Total	191	157	162	277	70	116	127	163	156	181
Liczba klas fitosocjolog. Number of phytosociol. classes	19	18	18	20	9	15	11	17	18	20
<i>Molinio-Arrhenatheretea</i>	42	37	43	69	9	35	28	47	49	54
<i>Quercus-Fagetea</i>	35	32	28	31	26	20	32	21	16	18
<i>Betulo-Adenostyletea</i>	23	18	14	5	9	8	16	6	9	5
<i>Artemisietea vulgaris</i>	15	8	15	31	4	12	9	23	21	24
<i>Vaccinio-Piceetea</i>	9	5	6	4	6	1	6	1	2	1
<i>Epilobietea angustifolii</i>	6	5	5	8	3	5	5	5	6	4
<i>Nardo-Callunetea</i>	5	6	7	5	-	1	2	4	1	4
<i>Scheuchzerio-Caricetea</i>	3	4	2	2	1	3	3	3	2	2
<i>Salicetea purpureae</i>	4	1	-	5	-	1	-	3	2	2
<i>Phragmitetea</i>	3	2	3	4	1	2	1	3	3	4
<i>Stellarietea mediae</i>	3	3	3	21	1	8	2	12	12	22
<i>Agropyretea</i>	2	1	1	4	-	-	-	2	2	3
<i>Isoëto-Nanojuncetea</i>	2	1	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Montio-Cardaminetea</i>	2	1	-	-	-	-	-	1	1	1
<i>Trifolio-Geranietea sanguinei</i>	1	1	1	5	-	2	-	2	1	1
<i>Salicetea herbaceae</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quercetea robori-petreae</i>	1	1	-	1	-	1	1	-	-	1
<i>Alneta glutinosae</i>	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-
<i>Thlaspietea rotundifolii</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Asplenietea rupestris</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1
<i>Koelerio-Corynephorotea</i>	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1
<i>Bidentetea tripartiti</i>	-	-	3	4	-	-	-	2	3	4
<i>Galio-Urticenea</i>	-	-	2	2	-	-	-	2	2	-
<i>Festuco-Brometea</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1
<i>Rhamno-Prunetea</i>	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-
<i>Ammophiletea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Inne Others	34	26	25	69	10	15	22	25	22	26

zlewni tego ciek, leżących w granicach Babiogórskiego Parku Narodowego odnotowano 48% flory (Rybny Potok), natomiast poza granicami Parku, na odcinku potoku Jaworzyna – 51%. Roślinność tych odcinków reprezentuje 18 syntaksonów. Dla porównania flora Marków Potoku w granicach parku narodowego to 40% całej odnotowanej flory, a Potoku Jałowieckiego 22%. Poza granicami Parku flora tych potoków wynosi kolejno 40% (dalszy odcinek Marków Potoku) i 36% (Potok Jałowiecki). Flora żwirowisk Rybnego Potoku jest bardziej urozmaicona, gdyż jak już wspomniano, reprezentuje 18 klas roślinności, podczas gdy potoków Marków i Jałowieckiego tylko 11 i 9. Najliczniej są reprezentowane klasy: *Quercus-Fagetum* (32 gatunki nad Rybnym Potokiem i Marków Potokiem, 26 nad Jałowieckim), *Molinio-Arrhenatheretum* (37 gatunków nad Rybnym Potokiem, 28 nad Potokiem Marków i 9 nad Jałowieckim) i *Betulo-Adenostyletum* (18 gatunków nad Rybnym, 16 nad Marków Potokiem i 9 nad Jałowieckim). Dwie spośród wszystkich stwierdzonych klas roślinności są reprezentowane przez pojedyncze gatunki tylko w jednej z analizowanych dolin potoków.

Są to *Sonchus arvensis* z *Ammophiletea* nad Lipniczanką i *Sagina saginoides* z *Salicetea herbaceae* nad Kamienicą Łącką w Górcach.

Udział gatunków o szerszej skali ekologicznej, niezwiązanych z żadnym konkretnym syntaksonem najwyraźniej zaznacza się na żwirowiskach Skawicy (69 gatunków, 25% flory tego ciek) i Kamienicy Łąckiej (34 gatunki, 18% flory). W dolinach pozostałych cieków ich liczba mieści się w zakresie 10–26 gatunków, co stanowi średnio 15% flory żwirowisk danego ciek.

W obrębie szerszych grup ekologicznych, które wyróżniono na podstawie podobieństwa siedliskowego oraz panujących tam formacji roślinnych, dają się zauważyć następujące zależności. Udział gatunków leśnych i zaroślowych wśród wszystkich porównywanych górnych odcinków potoków jest podobny i utrzymuje się na poziomie średnio 30% flory danego ciek, wyraźnie malejąc w dolnych odcinkach do średnio 16% (Ryc. 3). Najmniej gatunków leśnych odnotowano na badanych żwirowiskach po południowej stronie masywu Babiej Góry, gdyż zaczynają się one dość daleko od granicy

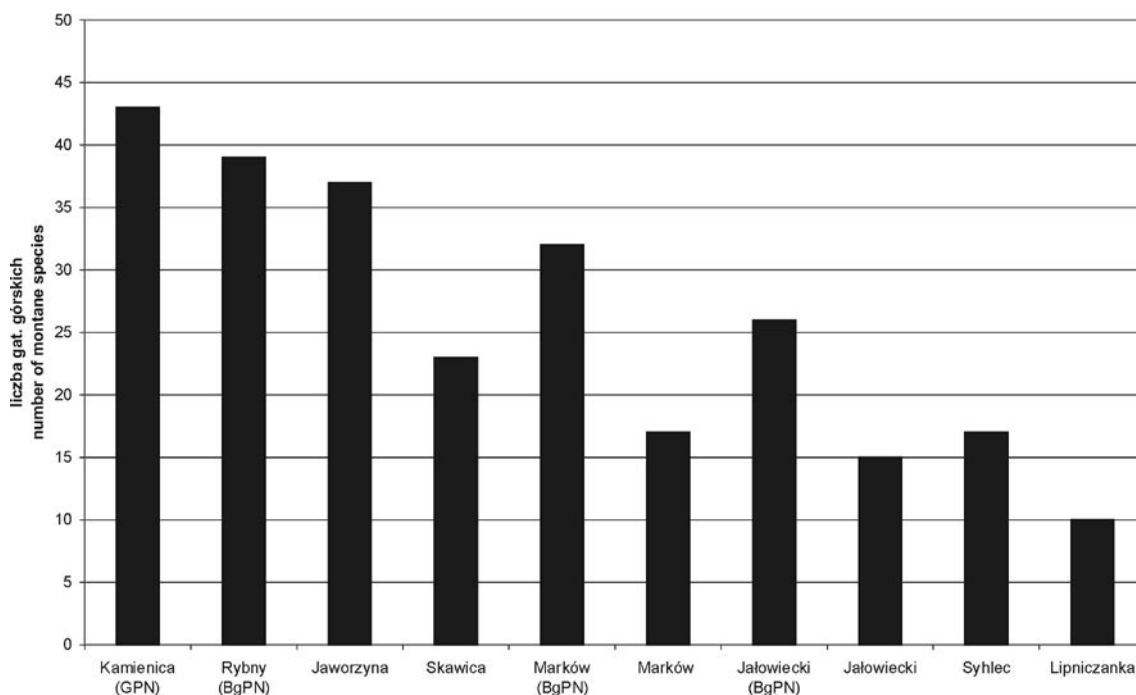


Ryc. 3. Udział grup ekologicznych we florze żwirowisk

1 – gatunki leśne, 2 – gatunki łąkowe, 3 – gatunki ziołoroślowe, 4 – gatunki bagienne, 5 – gatunki synantropijne

Fig. 3. Percentage of the ecological groups in the gravel-heaps flora

1 – forest species, 2 – meadow species, 3 – tall-herbs species, 4 – paludal species, 5 – synanthropic species



Ryc. 4. Liczba gatunków górskich we florze analizowanych potoków  
 Fig. 4. Number of montane species in the flora of the analysed streams

zwartego zasięgu fitocenoz leśnych, a także daleko od granicy parku narodowego.

Gatunki łąkowe najliczniej reprezentowane są na żwirowiskach Markowego Potoku i Potoku Jałowieckiego, gdzie trwałe użytki zielone z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stanowią dominujący typ roślinności sąsiadującej z korytem cieką. Liczba gatunków z tej grupy rośnie wraz z odległością od górnych odcinków potoków, gdzie stosunkowo wąskie żwirowiska są najczęściej ocienione drzewostanem. Również liczba gatunków bagiennych rośnie w środkowych i dolnych biegach cieków, gdyż na szerokich żwirowiskach częściej tworzą się warunki do egzystencji dla tego typu roślin (zamulone zastoiska wody, powstałe po opadnięciu wód powodziowych).

Żwirowiska stanowią także szlaki migracyjne dla roślin górskich, wędrujących w niższe położenia, w tym również dla gatunków wysokogórskich, których optimum występowania sięga ponad górną granicę lasu. Udział elementu górskiego we wszystkich analizowanych przypadkach dość gwałtownie maleje wraz ze wzrostem odległości od zboczy masywu. W przypadku potoków babiogórskich ze średnio 27% flory danego potoku w górnych biegach do średnio 9% w odcinkach dolnych (Ryc. 3). Najwięk-

szą liczbę gatunków górskich (39) na analizowanym obszarze odnotowano na żwirowiskach Rybnego Potoku (Ryc. 4). Ma to z pewnością związek z tym, iż potok ten ma najwyżej położone źródła (1400–1500 m n.p.m.). W materiale porównawczym wyższą liczbą gatunków górskich odznaczyła się jedynie Kamienica Łącka w obrębie Gorczańskiego Parku Narodowego, prawdopodobnie ze względu na najwyżej, spośród badanych, położony odcinek, który został poddany analizie. Najczęściej spotykane na żwirowiskach gatunki górskie to: *Veronica montana*, *Salix silesiaca*, *Prenanthes purpurea*, *Petasites kablikianus*, *Lysimachia nemorum*, *Luzula sylvatica*, *Chaerophyllum hirsutum* i *Alnus incana*. Wiele z nich wchodzi w skład fitocenoz zespołu *Alnetum incanae*, który często bezpośrednio sąsiaduje ze żwirowiskami, zasilając je w diasporę wyżej wymienionych gatunków. Dużo rzadziej na omawianych żwirowiskach spotkać można gatunki alpejskie i subalpejskie, takie jak: *Cicerbita alpina*, *Adenostyles alliariae*, *Aconitum firmum*, *Chrysanthemum waldsteinii*, czy *Arabis alpina*.

Z ogólnych tendencji w rozmieszczeniu analizowanych gatunków, charakterystyczny jest również wzrost udziału gatunków synantropijnych – kenofitów, gatun-

ków siedlisk ruderalnych oraz chwastów uprawowych, na zwirowiskach w niższych położeniach, w znacznym oddaleniu od granic parku narodowego. Ich udział we florze zwirowisk poszczególnych potoków rośnie dwu- a nawet trzykrotnie, z 10–13% w górnym biegu cieką do 29% flory (Lipniczanka) na odcinkach położonych poza granicami parku narodowego. Najczęściej spotykane na zwirowiskach rośliny synantropijne to – *Artemisia vulgaris*, *Sinapis arvensis*, *Chenopodium album*, *Agropyron repens* i *Tussilago farfara*. Z młodszych kenofitów na zwirowiskach potoków babiogórskich odnaleziono m.in. *Reynoutria japonica* (na zwirowiskach Skawicy) i *Impatiens glandulifera* (nad Jaworzyną, Marków Potokiem, Skawicą, Syhlcem i Lipniczanką).

## DYSKUSJA

Aluwia potoków i rzek górskich stanowią bardzo interesujący obiekt badawczy ze względu na różnorodność porastającej je flory. Kamieńce są bowiem przykładem z jednej strony skrajnie ubożego siedliska, stąd ilościowo liczba gatunków nie przedstawia się zbyt imponująco, z drugiej jednak ekologiczne zróżnicowanie występujących tam roślin to już prawdziwy przyrodniczy ewenement. Na jednej, stosunkowo niedużej powierzchni, mogą współwystępować obok siebie gatunki charakterystyczne dla roślinności porastającej wysokogórskie piargi (*Arabis alpina*), obrzeża zbiorników wodnych (*Bidens tripartitus*, *Glyceria fluitans*, *Veronica beccabunga*) czy roślin budujących runo żyznych lasów liściastych (*Festuca gigantea*, *Dentaria glandulosa*, *Lysimachia nemorum*). Jednocześnie jest to typ siedliska odznaczający się ogromną dynamiką, szczególnie w okresach nasilonych opadów i częstych wezbrań (Jenik 1955; Uziębło 2001). Wody powodziowe nieustannie modelują nie tylko kształt koryta cieką, ale również jego aluwia i obrzeża. W czasie katastrofalnych wezbrań potoki prowadzą bardzo duże ilości wody, a wraz z nią unoszonego materiału. W miejscach rozszerzeń dolin siła transportowa wody maleje i rozpoczyna się proces deponowania niesionego materiału. Pozbawiony obciążenia transportowanym rumowiskiem ciek odzyskuje energię zużywaną wcześniej na jego przenoszenie i rozpoczyna rozcinanie swego łóżyska, wyścielonego wcześniej zdeponowanym materiałem. Jeśli szerokość doliny na to pozwoli łóżysko rozcinane jest kilkoma korytami. Każda następna powódź zmienia wygląd i miejsca przebiegu koryta. Może się również zdarzyć, iż potok w czasie powodzi, w miejscu spadku energii straci zdolność transportowania niesionego materiału zasypując nim swe własne koryto.

W takim przypadku, szukając dogodniejszego miejsca może przerzucić swój bieg i wyciąć nowe. Opuszczone przez rzekę koryta zaczyna powoli zarastać roślinnością wstępnymi stadiami sukcesyjnymi. Występowanie różnych układów roślinnych w zależności od prędkości i charakteru nurtu opisano m.in. dla rzek południowej Finlandii (Sirjola 1969), potoków północnej Szwecji (Nilsson 1987) oraz podczas badań rzeki Drawy (Pawlaczyk 1995). Wraz z działalnością erozyjną potoku inicjowane są ruchy masowe. Zdestabilizowany stok na brzegu cieką zaczyna się obsuwać, w wyniku czego powstają osuwiska ziemne i skalne (Krzemień 1976). Odsłaniające się w ten sposób nagie obrywy i zsuwy ziemne są dużo bogatsze w biogeny w porównaniu z ługowanymi glebami na ustabilizowanych zboczach (Herbich 1994). Mozaika różnowiekowych fragmentów zboczy z różnymi stadiami sukcesji roślinności oraz żyzność młodych siedlisk, powodują wielkie zróżnicowanie i bogactwo florystyczne zajmujących je fitocenoz (Herbich i Górski 1993; Herbich 1994). Niektóre gatunki roślin zawdzięczają swe występowanie przede wszystkim ruchom masowym inicjowanym przez rzeki. Występowanie płatów roślinności kserotermicznej nad brzegami rzek również zależne jest od stałego odsłaniania mineralnej gleby. Płytką, dobrze nagrzana gleba sprzyja rozwojowi kserofitów, a ciągła aktywność stoku utrudnia kolonizację przez roślinność krzewiastą i drzewa.

Kilka kolejnych lat z niskimi opadami, a tym samym niskim poziomem wody skutkuje intensywnym wzrostem udziału flory siedlisk kserotermicznych i ruderalnych (zwykle w dolnych odcinkach cieków). Częste, ale krótkotrwałe wezbrania wody powodują wymywanie najslabiej ukorzenionych, drobnych roślin, ale jednocześnie powodują nanoszenie na odsłonięte kamieńce piasków i ilów oraz materii organicznej, co stwarza doskonałe warunki wegetacji dla roślin łąkowych i ziołorośli, a w dalszych etapach sukcesji dla gatunków leśnych. Powtarzające się często niezbyt wielkie przybory wód wpływają na ubożenie składu florystycznego roślinności zwirowisk. Na dłużej osiedlają się tam tylko gatunki ekologicznie przystosowane do specyficznych warunków – dobrze zakorzenione, o trwałych za to odpornych na zalewanie i silny prąd, pędach. Doskonałym przykładem takiej rośliny jest lepieźnik wyłysiały (*Petasites kablikianus*), który we wszystkich analizowanych dolinach stanowił dominujący element pokrywy roślinnej. Obecność większości pozostałych gatunków, w tym również siewek drzew, ma często charakter efemeryczny. Pojawiają się na krótko, a przy pierwszej okazji, są wymywane przez przepływającą po powierzchni zwirowiska wodę. W kolejnych sezonach pojawiają się znowu, kiełkując z nasion pochodzących



z fitocenozy sąsiadujących, jednak często nie przekraczają stadium siewki, z jednej strony z powodu ekstremalnie trudnych warunków panujących na żwirowisku (wysoka amplituda temperatur dobowych, silna insolacja, znaczne wahania wilgotności, brak wykształconej warstwy próchnicznej, konkurencja międzygatunkowa), z drugiej zaś z powodu oddziaływania wezbranej wody. Najwyraźniejsze skutki dla roślinności przypotokowej, szczególnie w górnych odcinkach, gdzie przepływ jest największy, mają długotrwałe wezbrania o charakterze powodzi. Na wielu odcinkach cieków pokrywa roślinna zostaje całkowicie zerwana odsłaniając szerokie pozbawione roślinności kamieniste podłoże, na innych zaś fitocenozy przypotokowe zostają przysypane warstwą grubego żwiru o znacznej miąższości. Zasadzenie w ten sposób powstałych siedlisk trwa, co najmniej 5–6 lat (Uziębło 2001), a nawet dłużej w zależności od strategii życiowych pojawiających się gatunków oraz częstotliwości wystąpienia kolejnych wezbrań wód.

Tak wyraźne i stosunkowo częste zaburzenia równowagi biologicznej na siedliskach przypotokowych ułatwiają ekspansję gatunków inwazyjnych, które szczególnie łatwo kolonizują wolne, pozbawione konkurencji międzygatunkowej nisze ekologiczne (Jarolimek *et al.* 2001). Nie przypadkiem drogą migracji wielu gatunków obcych odznaczających się wybitną ekspansywnością są właśnie doliny rzek. Ich pojawienie się może trwale zmienić charakter roślinności kamieńców i żwirowisk.

Spora niestabilność zarówno bogactwa florystycznego (po większych powodziach flora żwirowisk wyraźnie ubożeje), jak również rozmieszczenia stanowisk poszczególnych gatunków wpływa na pewne utrudnienia w prowadzeniu badań nad roślinnością tego typu siedlisk. Badania porównawcze nad rozmieszczeniem gatunków górskich na żwirowiskach Czarnego Dunajca (Walas 1938; Koczur 1999) dowiodły, że pewne gatunki znikły ze swoich stanowisk na żwirowiskach zasiedlając sąsiednie fitocenozy znajdujące się poza zasięgiem oddziaływania wód powodziowych lub wystąpiły na stanowiskach znacznie niżej położonych, inne rozszerzyły zasięgi obniżając dolną granicę występowania.

Na żwirowiskach potoków babiogórskich występowanie wszystkich gatunków górskich odnalezionych przez Zarzyckiego (1956) zostało w niniejszych badaniach potwierdzone, poza obecnością *Myricaria germanica* nad Potokiem Jałowieckim. Aktualna obecność tego gatunku nad Skawicą wydaje się również dużo słabiej zaznaczona w stosunku do częstości występowania opisywanej przez tego autora. Wszystkie gatunki podane z kamieńców Kamienicy Łąckiej również były już wcześniej podawa-

ne przez Kornasia (1957). Ponadto w grupie gatunków górskich na żwirowiskach Skawicy odnaleziono również: *Alchemilla glabra*, *Geranium phaeum* i *Primula elatior*. Pozostałe gatunki reprezentujące tzw. element górski odnaleziono na wyżej położonych odcinkach potoków, głównie Rybnego, Jaworzyny i Marków Potoku. Ich lista jest dość długa w porównaniu z liczbą gatunków górskich podawanych przez Zarzyckiego (1956), odnaleziono tu bowiem m.in. *Aconitum firmum*, *Alchemilla crinita*, *Aruncus dioicus*, *Athyrium distentifolium*, *Carduus personata*, *Cicerbita alpina*, *Doronicum austriaca*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium phaeum*, *Geum montanum*, *Salvia glutinosa*, *Sedum fabaria*, *Valeriana tripteris*. Do rozprzestrzenienia się tego typu gatunków na obszary niżej położone mogły się w dużym stopniu przyczynić duże powodzie, zwłaszcza ostatnia w 1997 r. Obecność gatunków górskich może mieć charakter przejściowy i nie można wykluczyć, że w niedługim czasie ich występowania już nie uda się potwierdzić z powodu wyeliminowania przez gatunki o szerszej skali ekologicznej pojawiających się w procesie sukcesji na tego typu siedliskach.

Osobnym zagadnieniem, istotnym ze względu na obecność parku narodowego, jest udział we florze żwirowisk gatunków synantropijnych. Szczególnie charakterystyczny jest wyraźny przyrost liczby gatunków tej grupy na odcinkach znajdujących się poza granicami obszarów chronionych. Na terenach parków narodowych ich udział wynosi około 12%. Poza granicami parków, gdzie dostępność żwirowisk jest znacznie większa, a tym samym silniej zaznacza się antropopresja, wzrasta on do 20–29%. Zależność ta wskazuje na skuteczność ochrony w ramach parku narodowego, która wyklucza takie działania jak wyrzucanie do potoków chwastów i odpadów z roślin uprawnych, mechaniczne pozyskiwanie kruszywa, wypas bydła na obrzeżach cieków czy regulację ich przebiegu. Ze względu na ochronę rodzimej flory szczególnie niepokojące wydaje się być stwierdzenie obecności w sąsiedztwie granic parku narodowego tak ekspansywnych gatunków jak niecierpek Roylego (*Impatiens glandulifera*) czy rdestowiec (rdest) ostrokończysty (*Reynoutria japonica*). Oba te gatunki szczególnie upodobały sobie jako szlaki migracyjne właśnie doliny rzek i potoków i są wielkim zagrożeniem dla takich rodzimych zespołów roślinnych jak ziołorośla lepiężnikowe, olszynki czy łągi wierzbowo-topolowe. Najdalej w pobliże obszarów chronionych przywdrował niecierpek Roylego, który w okolicach Babiej Góry jest chętnie hodowaną w przydomowych ogródkach rośliną ozdobną. Najliczniej jest reprezentowany u południowych podnóży Babiej Góry nad potokiem Syhleć, po północnej stronie zaś nad potokiem Marków oraz nad Skawicą.

Podsumowując należy stwierdzić, że poza bogactwem i zróżnicowaniem roślinności w samej zlewni, oddziaływanie wód powodziowych ma zasadniczy wpływ na różnorodność i jednocześnie małą stabilność składu florystycznego roślinności przypotokowej, jeśli analizujemy ją w krótkich okresach czasu. Wyniki badań porównawczych wykonanych w znacznie szerszych ramach czasowych pozwalają jednak stwierdzić, że o ile rozmieszczenie stanowisk poszczególnych gatunków może ulegać pewnym modyfikacjom, o tyle ostateczny skład flory pozostaje w dużej mierze stały.

## WNIOSKI

1. Analiza jakościowa roślinności siedlisk przypotokowych wykazała wyraźne ekologiczne zróżnicowanie flory zasiedlającej żwirowiska.
2. Powódzie jako czynnik geomorfologiczny oraz wspomagający migracje roślin są czynnikiem istotnie wpływającym na zróżnicowanie oraz dynamikę roślinności porastającej aluwia górskich potoków i rzek.
3. Uzyskane wyniki wskazują na skuteczność ochrony przyrody na obszarze parków narodowych. Ograniczenie czynności gospodarczych oraz zakaz poruszania się poza szlakami wpływa na ograniczenie dopływu diaspory obcych i synantropijnych gatunków na siedliska przypotokowe.
4. Obserwacje zmian zachodzących w składzie florystycznym roślinności w trakcie oddziaływania wód powodziowych na analizowanym terenie pozwoliły stwierdzić, że poznawanie rzeczywistej listy florystycznej doliny danego cieku powinno odbywać się co najmniej w trakcie kilku sezonów wegetacyjnych, szczególnie jeśli w międzyczasie następowały znaczące wezbrania wód.

## PIŚMIENNICTWO

Herbich J. 1994. Przestrzenno-dynamiczne zróżnicowanie roślinności dolin w krajobrazie młodogłacjalnym na przykładzie Pojezierza Kaszubskiego. *Monogr. Bot.* 76: 1–175.

Herbich J., Górski W. 1993. Specyfika zagrożeń i problemy ochrony przyrody małych rzek Pomorza [W:] L. Tomiałojć (red.) *Ochrona przyrody w dolinach nizinnych rzek Polski*: 167–188. Wydawnictwo IOP PAN, Kraków.

Jarolímeček I., Banášová V., Ořahel'ová H., Zališerová M. 2001. The dynamics of the emergent bank vegetation of

the meander after the reinstatement of its connection with the river. *Biologia, Bratislava* 56, 1: 77–83.

Jeník J. 1955. Sukcese rostlin na naplavech řeky Belev Tatrách. *Acta Univ. Carolinae. Biologica* 4: 1–49.

Kaszowski L., Kotarba A. 1970. Wpływ katastrofalnych wezbrań na przebieg procesów fluwialnych (na przykładzie potoku Kobylanka na Wyżynie Krakowskiej). *Prace. Geogr. PAN* 80: 6–86.

Koczur A. 1999. Wpływ zabudowy rzeki Czarny Dunajec na dynamikę wędrowek roślin górskich. *Ochr. Przyr.* 56: 35–49.

Kornaś J. 1955. Charakterystyka geobotaniczna Górców. *Monogr. Bot.* 3: 1–260.

Kornaś J. 1957. Rośliny naczyniowe Górców. *Monogr. Bot.* 5.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Górców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne. *Fragm. Flor. Geobot.* 13, 2: 167–316

Kotarba A. 1998. Morfogenetyczna rola opadów deszczowych w modelowaniu rzeźby Tatr podczas letniej powodzi w roku 1997. *Dok. Geogr.* 12: 3–23

Krzemień K. 1976. Współczesna dynamika koryta potoku Konina w Górcach. *Folia Geogr. Ser. Geogr.-Physica.* 10: 87–122.

Matuszkiewicz W. 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN Warszawa.

Naiman J.R., Décamps H., Pollock M. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications* 3, 2: 209–212.

Nilsson C. 1987. Distribution of stream-edge vegetation along a gradient of current velocity. *Journal of Ecology* 75: 513–522.

Sirjola E. 1969. Aquatic vegetation of the river Teuronjoki, south Finland, and its relation to water velocity. *Annales Botanici Fennici* 6: 68–75.

Pawłaczyk P. 1995. Ochrona procesów generowanych przez rzeki jako podstawa ochrony przyrody w ich dolinach. *Przegląd Przyr.* 6, 3–4: 235–255.

Uziębło A. K. 2001. The processes of overgrowing with plants the gravel heaps formed after flash flood of 1997 in the Babiogorski National Park. Preliminary studies. *Ekologia (Bratislava)* 20, Supplement 4: 265–270.

Walas J. 1933. Roślinność Babiej Góry. Państwowa Rada Ochrony Przyrody. *Monogr. Nauk.* 2: 1–43, Warszawa.

Walas J. 1938. Wędrowki roślin górskich wzdłuż rzek tatrzańskich. *Sprawozd. Kom. Fizjogr. PAU* 72: 1–127.

Zarzycki K. 1956. Zarastanie żwirowisk Skawicy i Skawy. *Fragm. Flor. Geobot.* 2, 1: 111–142.

Ziętara T. 1968. Rola gwałtownych ulew i powodzi w modelowaniu rzeźby Beskidów. *Prac. Geogr. PAN* 60: 1–116.

## SUMMARY

The investigations were carried out on the alluvial habitats of the streams around the Babia Góra massiff. Alluvial flora of the Kamiénica Łącka stream (Gorce Mts.) was used as comparison material. 319 species which belong to 26 classes of vegetation were recorded on all analysed alluvial gravels. The great ecological differentiation of analysed flora was showed. The flora of examined habitats consists of: tall-herb species (*Betulo-Adenostyletea*), forest and bush species (*Quercu-Fagetea*, *Alnetea glutinosae*,

*Quercetea robori-petraeae*, *Vaccinio-Piceetea*, *Salicetea purpureae*, *Rhamno-Prunetea*), meadow species (*Molinio-Arrhenatheretea*, *Nardo-Callunetea*, *Scheuchzerio-Carietea nigrae*), swampy species (*Phragmitetea*, *Bidentetea tripartiti*) and synanthropic species (*Artemisietea vulgaris*, *Stellarietea mediae*, *Agropyretea intermedio-repentis*, *Epilobieteae angustifolii*). The comparison of floristic composition of the alluvia from national park area and outside of this, proved effectiveness of this kind of nature protection. The floods influence floristic composition and distribution of the species on the stream-banks.