

## Roślinność naskalna i napiargowa Pienińskiego Parku Narodowego

Rock and scree vegetation of the Pieniny National Park

Róża Kaźmierczakowa

Róża Kaźmierczakowa, Instytut Ochrony Przyrody PAN,  
31-420 Kraków, al. Mickiewicza 33; e-mail: kazmierczak@iop.krakow.pl

**Abstract:** There were characterized rock and scree communities, occurring in the Pieniny Mountains: *Dendranthemo-Seslerietum variae*, *Festucetum pallentis*, *Gymnocarpietum robertiani* and *Calamagrostis varia* comm. Community of *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* was described for the first time. Presented were conditions of the occurrence of the distinguished units: inclination, aspect, elevation and relative insolation.

**Key words:** rock vegetation, scree vegetation, phytosociology, numerical analysis, Pieniny Mountains, Western Carpathians.

### 1. Wstęp

Charakterystyczne dla Pienin wapienne skały i piargi stanowią siedlisko specyficznej roślinności, tworzącej kilka niezwykle cennych zbiorowisk. Pienińskie murawowe zbiorowiska naskalne reprezentują dwie klasy: muraw kserotermicznych *Festuco-Brometea* i wysokogórskich muraw rozwijających się na podłożu wapiennym *Seslerietea variae*. Do pierwszej z wymienionych klas należy zespół z kostrzewą bladą – ciepłolubna murawa naskalna *Festucetum pallentis*, rozprzestrzeniony w całym Pienińskim Pasie Skałkowym z wyjątkiem Pienin Centralnych. W tym ostatnim pasmie natomiast strome ściany i półki skalne zajmuje naskalna murawa górską *Dendranthemo-Seslerietum variae* z klasy *Seslerietea variae*, zespół endemiczny Pienin, świadczący o ich dużej odrębności geobotanicznej i nadający im wysoki walor przyrodniczy.

Specyficzne podłoże, dostępne niewielu gatunkom roślin, stanowią piargi. W Pieninach wyodrębniono na nich trzy zbiorowiska, z których jedno nie było dotychczas opisane. Pionierski charakter ma zespół zachyłki Roberta *Gymnocarpietum robertiani*, porastający świeże, ale już w miarę ustabilizowane piargi. Na odsłoniętych po wycięciu lasu piarżystych zboczach wąwozów lub na nanosach drobnego wapiennego żwiru w korytach potoków rozwija się napiargowa murawa trzcinnikowa – zbiorowisko *Calamagrostis varia*. Gruby gruz wapienny, gromadzący się w zacienionych, wilgotnych rynnach u podnóży ścian skalnych porasta nie wyodrębniane dotychczas zbiorowisko ziołoroślowe z perzem psim i sadźcem konopiastym – zb. *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*.

Z wyjątkiem napiargowej murawy trzcinnikowej, wszystkie zbiorowiska porastające skały i piargi mają charakter naturalny. Nie oznacza to jednak, że wszystkie ich płaty uznać można za naturalne. Część z nich rozwinęła się po wycięciu lasów – usunięcie drzew odsłoniło dawniej zacienione ściany skalne i zmieniło mikroklimat; płaty wtórne zwykle są florystycznie uboższe i podlegają szybszej sukcesji w kierunku zarosli i lasu, niż pozostałe.

## 2. Metodyka

Wyodrębnienie i charakterystyka wyróżnionych jednostek opiera się na analizie 60 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta (1964)\*. Powierzchnia zdjęć była dostosowana do wielkości jednorodnych płatów. Zdjęcia poddano klasyfikacji numerycznej, opartej na obecności gatunków (skala 0, 1) i ich ilościowości określonej według zmodyfikowanej skali Braun-Blanqueta, tzw. skali neutralnej. Współczynniki podobieństwa obliczono wzorem Jaccarda dla danych binarnych oraz według zmodyfikowanej formuły Marczewskiego i Steinhausa dla danych ilościowych. Grupowanie zdjęć przeprowadzono metodą średniej nieważonej pary – grupy (Dzwonko 1977). Wynikiem tej klasyfikacji są diagramy, na których umieszczono wszystkie zdjęcia fitosocjologiczne wykonane w terenie. Zdjęcia, które znalazły się w tabelach, są na diagramach wyróżnione tłustym drukiem.

Szczegółowe omówienie zastosowanych metod numerycznej klasyfikacji przedstawili Różański i Pancer-Koteja (2004) w odrębnej pracy zamieszczonej w niniejszym tomie.

## 3. Wyniki

### 3.1. Klasyfikacja zbiorowisk roślinnych

Klasyfikacja zbiorowisk naskalnych i napiargowych jest następująca (Matuszkiewicz 2001):

Klasa: *Seslerietea varia* Br.-Bl. 1948 em. Oberd. 1978

Rząd: *Seslerietalia varia* Br.-Bl. 1926

Związek: *Seslerion tatrae* Pawł. 1935

Zespół: *Dendranthemo-Seslerietum varia*

Zbiorowisko: *Calamagrostis varia*

Klasa: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Rząd: *Festucetalia valesiaca* Br.-Bl. et R.Tx. 1943

Związek: *Seslerio-Festucion duriusculae* Klika (1931) 1948

Zespół: *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950

Podzespół: *F. p. potentilletosum puberulae*

Podzespół: *F. p. asplenietosum viridis*

\* Zdjęcia fitosocjologiczne wykonali: Róża Kaźmierczakowa, Joanna Perzanowska, Iwona Wróbel i Jan Zarzycki.



Klasa: *Thlaspietea rotundifolii* Br.-Bl. et all. 1948

Rząd: *Thlaspietalia rotundifolii* Br.-Bl. in Br.-Bl. et Jenny 1926 em. Seibert 1977

Związek: *Papaverion tatricii* Pawł. 1928 corr. Valachović 1995

Zespół: *Gymnocarpium robertiani* Kuhn 1937, R.Tx. 1937

Klasa: *Artemisietea vulgaris* Lohm., Prsg et R.Tx. 1950

Rząd: *Glechometalia hederaceae* R.Tx. in R.Tx. et Brun-Hool 1975

Związek: *Alliarion* Oberd. (1957) 1962

Zbiorowisko: *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*

### 3.2. Naskalna murawa górská *Dendranthemo-Seslerietum varia* (Tab. 1)

Naskalna murawa górská jest jednym z najcenniejszych naturalnych zbiorowisk roślinnych Parku. To endemiczne zbiorowisko pienińskie ograniczone jest niemal wyłącznie do Pienin Centralnych (Mapa zbiorowisk... 2004), a tylko sporadycznie drobne jego płaty spotyka się w Pieninach Zachodnich (np. na Gumience), a także w wąwozie Homole (Grodzińska 1982). Rozwija się w dużym zakresie wysokości, od skał położonych nad Dunajcem aż po najwyższe szczyty. Murawa ma charakter naturalny; najwybitniejszym jej składnikiem jest chryzantema Zawadzkiego *Dendranthema zawadzkiei*, gatunek południowoazjatycki, którego najbliższe stanowiska znajdują się na Płycie Środkoworosyjskiej i na Syberii.

Tabela 1. Naskalna murawa górská *Dendranthemo-Seslerietum varia*

Table 1. Mountain rock grassland *Dendranthemo-Seslerietum varia*

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	136	61	553	556	80	89	559	83	557	85	Stalność (Constancy)	
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	980	590	730	670	520	430	840	930	730	440		
Ekspozycja lokalna Slope aspect	W	S	S	SE	S	SE	SE	SW	S	SE		
Nachylenie [°] Inclination [°]	70	60	60	60	80	60	80	80	80	80		
Powierzchnia zdjęcia [m <sup>2</sup> ] Relevé area [m <sup>2</sup> ]	8	20	15	15	10	50	20	25	15	8		
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0		
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	90	60	50	70	40	60	70	40	50	50		
Pokrycie mszaków [%] Bryophyte cover [%]	5	40	5	10	20	30	5	10	5	50		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	19	29	29	23	27	34	18	14	18	32		
Data	28.06	06.07	18.07	20.07	15.07	17.07	26.06	16.07	20.07	17.07		
Data	1999	1998	1998	1998	1998	1998	1999	1998	1998	1998		
Ch. <i>Dendranthemo-Seslerietum varia</i>												
<i>Dendranthema zawadzkiei</i>	+	1	2	+	1	+	+	+	+	+		V
<i>Sesleria varia</i>	4	4	2	2	.	2	2	1	+	1	V	
<i>Erysimum wittmannii</i>	+	.	+	1	+	+	+	.	1	.	IV	

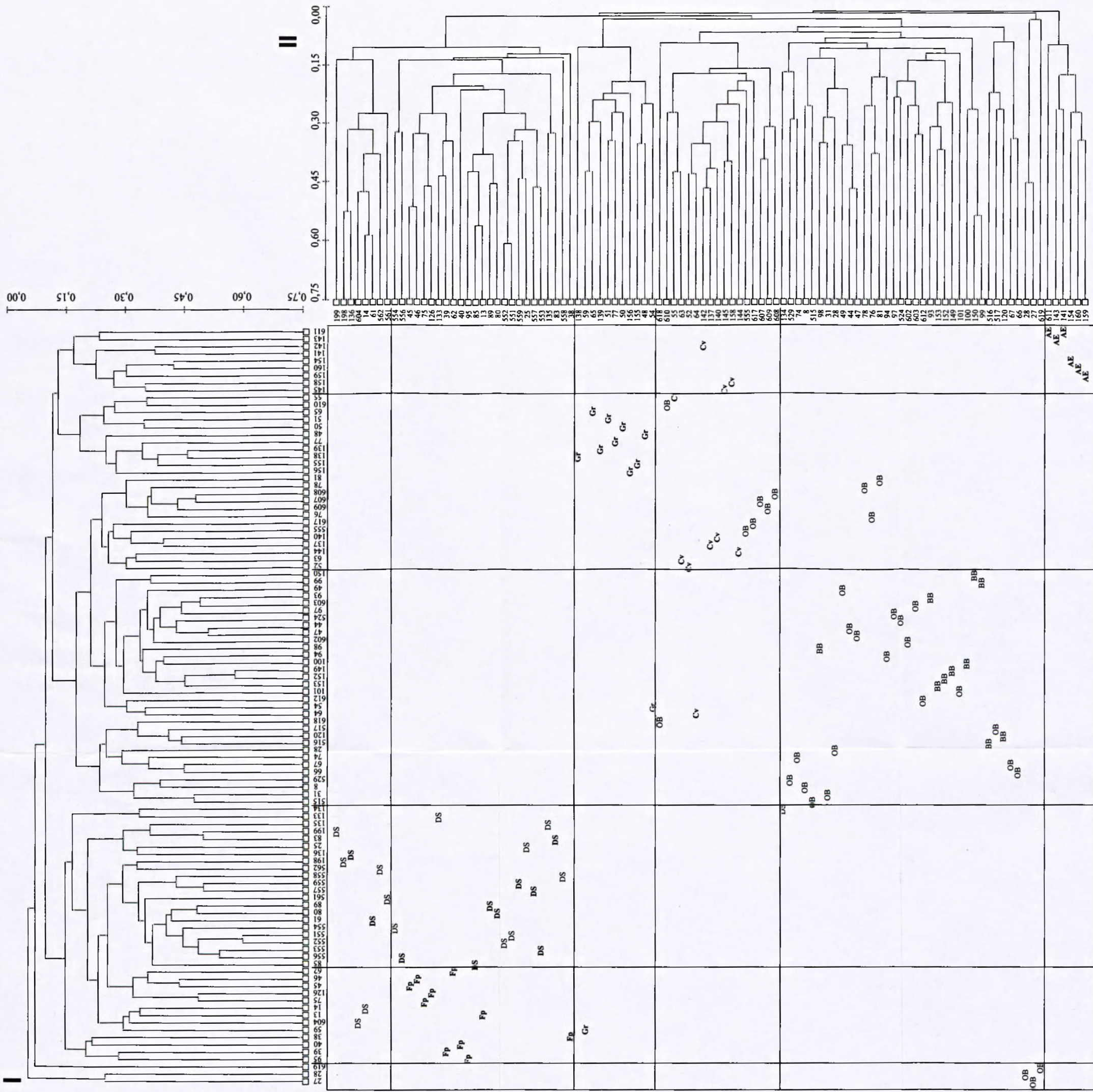
Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Centaurea triumfettii</i>	+	1	+	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Helianthemum alpestre</i> subsp. <i>rupifragum</i>	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	II
Ch. <i>Seslerietalia tatrae</i>											
<i>Jovibarba hirta</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1	V
<i>Saxifraga paniculata</i>	+	1	+	.	2	2	1	+	1	2	V
<i>Allium montanum</i>	.	+	2	3	1	1	.	+	2	2	IV
<i>Carduus glaucus</i>	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	.	1	+	.	+	+	.	.	.	.	II
<i>Leontodon incanus</i>	.	+	.	.	1	1	.	.	.	.	II
<i>Hieracium bupleuroides</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	II
Ch. <i>Seslerietalia variae</i>											
<i>Scabiosa lucida</i>	+	.	+	.	+	+	.	.	.	+	III
Ch. <i>Festuco-Brometea</i>											
<i>Festuca pallens</i>	3	1	2	1	2	2	2	2	2	2	V
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	2	1	1	+	+	.	2	+	IV
<i>Galium album</i>	.	+	+	+	+	+	1	.	+	1	IV
<i>Teucrium montanum</i>	.	+	+	2	1	+	+	.	1	+	IV
<i>Libanotis pyrenaica</i>	+	+	+	+	1	+	.	.	.	+	III
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	+	.	II
Ch. <i>Trifolio-Geranieta</i>											
<i>Coronilla varia</i>	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+	IV
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	III
<i>Medicago falcata</i>	.	.	.	.	.	+	1	.	.	+	II
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	+	1	.	.	.	.	.	+	II
Inne (Others)											
<i>Aster alpinus</i>	+	1	1	+	1	+	2	+	2	+	V
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	+	IV
<i>Thymus carpaticus</i>	+	1	.	+	.	1	+	+	.	2	IV
<i>Alyssum saxatile</i>	.	.	1	.	.	.	1	+	1	+	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	+	.	.	+	+	.	+	.	+	III
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	+	1	+	+	+	.	.	+	III
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	II
<i>Carex digitata</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>C. integerrimus</i> c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Sedum acre</i>	.	.	+	+	.	.	+	.	.	+	II
<i>Silene nemoralis</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	II

Lokalizacja – Location: 1. szczyt Trzech Koron, 2. Wąwóz Sobczański, 3. Skała Facimiech, 4. Kurnikowa Skała, 5. Facimiech, 6. Hukowa Skała, 7. Ostry Wierch, 8. Trzy Korony, 9. Czerwone Skały, 10. ujście Pienińskiego Potoku

Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Seslerietalia variae*, *Elymo-Seslerietea*: *Astragalus australis* 1; Ch. *Festuco-Brometea*: *Centaurea scabiosa* 2, *Gentiana cruciata* 6, *Inula ensifolia* 6 (1), *Plantago media* 6, *Salvia verticillata* 5, 6, *Scabiosa ochroleuca* 2, *Veronica spicata* 9 (1), *Viola rupestris* 6; Ch. *Trifolio-Geranieta*: *Campanula rapunculoides* 2; Inne (Others): *Acer pseudo-platanus* c 6, *Asplenium trichomanes* 10, *Bupleurum falcatum* 5, *Calamagrostis varia* 5, *Cardaminopsis arenosa* 4, *Centaurea jacea* 6, *Cornus sanguinea* c 3, 5, *Digitalis grandiflora* 2, 10, *Euphrasia salisburgensis* 6, 10, *Fragaria vesca* 10, *Galium anisophyllum* 10, *Geranium robertianum* 10, *Gypsophila repens* 1, 8 (1), *Hieracium lachenalii* 2, *Hieracium* sp. 3, *Hypericum perforatum* 5, *Knautia arvensis* 4, 10, *Pinus sylvestris* c 6, *Poa nemoralis* 1, *Polygala amara* subsp. *brachyptera* 2, *Potentilla puberula* 6, 9, *Ranunculus oreophilus* 1 (1), *Rosa canina* c 7, *Sedum maximum* 10, *Taraxacum officinale* 10, *Trifolium montanum* 6, *Viola hirta* 3.





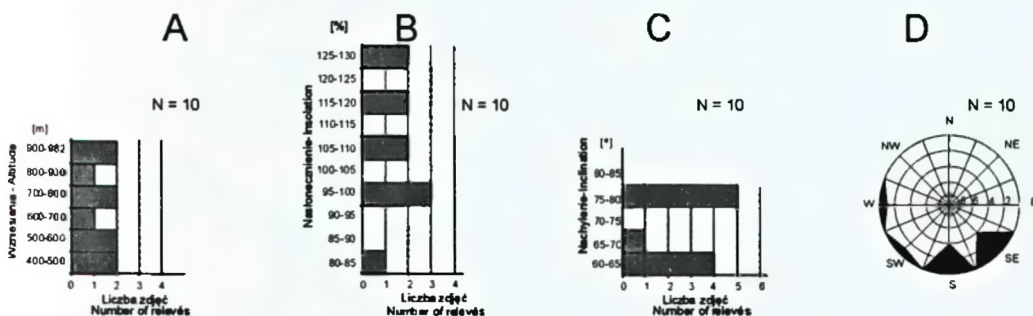
Ryc. 1. Klasyfikacja i diagram rozproszenia zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w zbiorowiskach naskalnych i napiargowych oraz w murawach i zarostach kserotermicznych Pienińskiego Parku Narodowego. Dendrogram skonstruowano na podstawie danych: I – jakościowych (0,1), II – ilościowych (stopnie ilościowości Braun-Blanqueta: r/+, 1, 2, 3, 4, 5 przeliczone odpowiednio na: 1, 2, 3, 5, 7, 9). Objasnienia: DS – *Dendranthemo-Seslerietum*, Cv – *Calamagrostis varia*, Fp – *Festucetum pallentis*, Gr – *Gymnocarpium robertianii*, AE – *Agropyron caninum*, OB – *Origanobrachypodietum*, BB – *Bupleuro-Berberidetum*.

Fig. 1. Classification and dispersion of phytosociological relevés in rock and scree communities, and in xerothermic grasslands in the Pieniny National Park. Dendrogram was constructed on the basis of: I – qualitative data (0,1), II – quantitative data (Braun-Blanquet's abundance degrees: r/+, 1, 2, 3, 4, 5 recalculated as 1, 2, 3, 5, 7, 9, respectively). Explanations as above.



Na mapie wyróżniono 82 płaty murawy naskalnej zajmujące łącznie 16,5 ha. Powierzchnia ta jest zaniżona, i to prawdopodobnie dość znacznie, gdyż zespół ten rozwija się zwykle w miejscach bardzo stromych, dla których na mapie przedstawiony jest tylko rzut pionowy. Rośliny zakorzeniają się w szczelinach i na półkach skalnych pokrytych cienką warstwą próchnicznej gleby o typie rędziny inicjalnej. Numeryczna analiza mapy wykazała, że blisko 70% powierzchni zajętej przez naskalną murawę górską zajmuje strome wapienne ściany skalne o nachyleniu przekraczającym 50°. Zespół ten występuje wyłącznie na podłożu wapiennym. Ekspozycja płatów jest południowa lub zbliżona do niej, rzadko wschodnia lub zachodnia, natomiast nasłonecznienie jest silnie zróżnicowane: waha się w zakresie od poniżej 70% do ponad 130%; ponad połowa powierzchni murawy otrzymuje powyżej 120% nasłonecznienia podającego na powierzchnię poziomą (Chečko 2004).

W zespole naskalnej murawy górskiej wykonano 23 zdjęcia fitosocjologiczne (por. ryc. 1), z których 10 umieszczono w tabeli 1. Charakter siedlisk zajmowanych przez płaty reprezentujące syntakson przedstawia rycina 2. Powierzchnia zdjęć w tabeli wynosiła od kilku do kilkudziesięciu metrów kwadratowych, liczba gatunków w zdjęciu wahała się od 14 do 34 przy średniej 24; łącznie w 10 płatach zanotowano 72 gatunki. Były wśród nich wszystkie taksony charakterystyczne i wyróżniające zespół, oraz liczne charakterystyczne dla związku *Seslerion variae* i rzędu *Seslerietalia variae*. Wysoką stałość wykazywały: *Dendranthema zawadzkii*, *Sesleria varia*, *Erysimum wittmannii*, *Jovibarba hirta*, *Saxifraga paniculata* i *Allium montanum*. Podobnie jak w większości zbiorowisk nieleśnych Parku, także i w tym zespole znaczną rolę odgrywały gatunki kserotermiczne. Z charakterystycznych dla klasy *Festuco-Brometea* stałymi składnikami były: *Festuca pallens*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium album* i *Teucrium montanum*. Z innych gatunków często rosły tu także: *Aster alpinus*, *Asplenium ruta-muraria* i *Thymus carpaticus*.



Ryc. 2. Warunki siedliskowe płatów zespołu *Dendranthemo-Seslerietum*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne zamieszczone w tabeli 1: A – wzniesienie nad poziom morza, B – nasłonecznienie, C – nachylenie, D – ekspozycja.

Fig. 2. Habitat conditions of phytocoenoses of *Dendranthemo-Seslerietum*, in which phytosociological relevés, shown in Table 1, were made. A – altitude, B – insolation, C – inclination, D – slope aspect.



### 3.3. Napiargowa murawa trzcinnikowa – zbiorowisko *Calamagrostis varia* (Tab. 2)

Na zboczach skalnych wąwozów otwierających się ku południowi, a niekiedy także na nanosach żwiru wapiennego nad potokami (Mapa zbiorowisk... 2004), rozwija się zbiorowisko z dominującym trzcinnikiem pstrym *Calamagrostis varia*. Ma ono charakter półnaturalny; zajęło w drodze spontanicznej sukcesji siedliska odślonięte po wycięciu lasu na specyficznym podłożu dość wilgotnych słabo utrwalonych piargów. Spotkać je można w wąwozie Sobczańskim i Gorczyńskim, pojawia się także na stokach Nowej Góry; niewielkie płaty obserwowano też nad Kotłowym Potokiem. Na mapie wyróżniono 10 płątów napiargowej murawy trzcinnikowej o łącznej powierzchni 4,4 ha. Porasta ona strome usypiska drobnego piargu i grubszych kamieni przemieszanych z próchnicą u podnóża wapiennych ścian skalnych, niekiedy także osady rzeczne i wychodnie fliszu. Gleba ma najczęściej charakter rędziny inicjalnej rumoszowej. Murawa trzcinnikowa rozwija się w zakresie wysokości od 530 do 850 m n.p.m., głównie przy ekspozycji z południowego sektora horyzontu (ok. 60% powierzchni), rzadziej wschodniej lub zachodniej (po ok. 20%) i nachyleniu 20°-40°; niekiedy nachylenie jest jeszcze większe, przekraczając nawet 50°. Nasłonecznienie względne miejsc zajętych przez to zbiorowisko jest znaczne: średnio wynosi 116,7%, a dla 43% powierzchni przekracza 120% światła padającego na powierzchnię poziomą (Chećko 2004). Charakter siedlisk płątów, w których wykonano zdjęcia (ryc. 3), nie odbiega od charakterystyki całej powierzchni zajętej przez murawę trzcinnikową.

Tabela 2. Napiargowa murawa trzcinnikowa – zb. *Calamagrostis varia*

Table 2. Scree grassland – community *Calamagrostis varia*

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	137	140	142	52	64	145	63	144	158	55		
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	580	560	550	575	570	850	600	630	780	630		
Ekspozycja lokalna Slope aspect	SSW	SW	ENE	W	E	S	WS W	E	SE	W		
Nachylenie[°] Inclination[°]	35	40	40	45	35	40	40	35	35	40		
Powierzchnia zdjęcia [m <sup>2</sup> ] Relevé area [m <sup>2</sup> ]	50	50	40	100	50	50	100	50	50	25	Stalność (Constancy)	
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	5	0	0	3	1	10	5	25	1	5		
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	90	120	100	80	100	110	100	100	90	80		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	42	41	50	37	51	34	42	58	38	32		
Data Date	02.07 1999	30.06 1999	30.06 1999	04.07 1998	07.07 1998	01.07 1999	07.07 1998	01.07 1999	09.07 1999	06.07 1998		
D. zb. (com.) <i>Calamagrostis varia</i>												
<i>Calamagrostis varia</i>	4	4	4	5	4	4	3	3	3	2		V
<i>Digitalis grandiflora</i>	1	2	1	2	2	1	1	2	2	.		V
<i>Silene nemoralis</i>	.	+	+	1	.	.	+	+	.	+		III

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ch. <i>Seslerion tatrae</i>											
<i>Carduus glaucus</i>	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	II
Ch. <i>Seslerietalia variae</i>											
<i>Scabiosa lucida</i>	1	1	.	1	.	.	+	+	+	+	IV
<i>Sesleria varia</i>	.	1	1	.	.	.	.	.	.	4	II
Ch. <i>Trifolio-Geranietea</i>											
<i>Coronilla varia</i>	+	+	.	3	2	+	2	1	+	+	V
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	+	1	+	1	+	+	1	.	.	IV
<i>Origanum vulgare</i>	.	+	+	.	+	2	+	+	1	.	IV
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	.	.	+	+	.	1	+	.	.	III
<i>Libanotis pyrenaica</i>	1	+	.	1	.	.	1	1	.	+	III
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	.	.	III
<i>Medicago falcata</i>	.	+	.	.	.	.	+	1	.	.	II
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	II
Ch. <i>Festuco-Brometea</i>											
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+	+	+	+	+	+	+	1	1	V
<i>Galium album</i>	+	1	.	+	.	.	.	+	+	.	III
<i>Arabis hirsuta</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Salvia verticillata</i>	+	.	.	.	+	1	.	+	.	.	II
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i>											
<i>Melica nutans</i>	+	1	1	.	+	+	.	1	+	+	IV
<i>Poa nemoralis</i>	+	1	+	.	+	1	.	1	2	+	IV
<i>Acer pseudoplatanus c</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Asarum europaeum</i>	+	+	1	.	1	.	.	.	.	.	II
<i>Carex digitata</i>	+	1	.	.	.	.	1	.	.	+	II
<i>Corylus avellana b</i>	+	.	.	.	.	1	.	+	+	.	II
<i>Corylus avellana c</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	.	+	II
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	1	+	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Lathyrus vernus</i>	+	2	1	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	+	.	.	+	.	.	.	+	+	.	II
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	+	1	.	.	+	.	II
Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>											
<i>Galium mollugo</i>	1	+	+	.	+	1	+	1	.	1	V
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	+	.	.	+	+	.	+	+	.	IV
<i>Pimpinella maior</i>	+	.	+	.	.	+	+	+	1	.	III
<i>Vicia cracca</i>	+	.	.	+	.	.	1	+	.	+	III
<i>Leontodon hispidus subsp. hastilis</i>	+	.	.	.	+	.	+	+	.	.	II
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	II
Inne (Others)											
<i>Fragaria vesca</i>	1	1	1	+	+	2	+	1	1	.	V
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	1	2	+	+	+	1	+	+	1	.	V
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	+	1	.	+	.	3	.	2	+	IV
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	.	.	IV
<i>Cornus sanguinea b</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	III
<i>Cornus sanguinea c</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	



Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Cruciata glabra</i>	+	.	+	+	2	.	.	1	.	.	III
<i>Geranium robertianum</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	+	+	III
<i>Linum catharticum</i>	.	.	+	.	+	.	+	+	.	+	III
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	+	+	.	+	+	+	+	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	.	+	+	.	.	+	.	+	III
<i>Vicia sylvatica</i>	+	+	+	.	.	1	.	.	1	.	III
<i>Abies alba</i> b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>A. alba</i> c	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Agropyron caninum</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+	.	II
<i>Aquilegia vulgaris</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	II
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+	II
<i>Carex pairae</i>	.	+	.	1	.	+	.	.	.	.	II
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	1	.	+	.	+	.	.	.	II
<i>Hieracium murorum</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Hypericum hirsutum</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Juniperus communis</i> b	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Picea abies</i> b	.	.	.	+	.	.	.	2	.	+	II
<i>Sedum maximum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	+	.	II

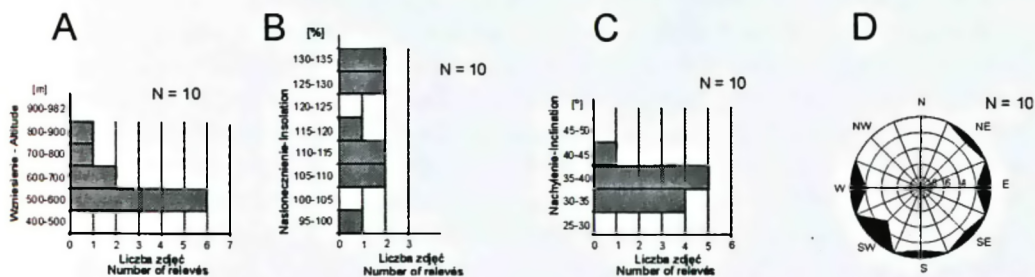
Lokalizacja – Location: 1. Piarg główny na Trzech Koronach, 2, 3. Wąwóz Sobczański, 4, 5, 7. Wąwóz Gorceński, 6. Nowa Góra, 8. ujście Kotłowego Potoku, 9. masyw Trzech Koron, 10. Wąwóz Sobczański–Zakociej

Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Seslerion tatrae*: *Allium montanum* 10, *Dianthus plumarius* subsp. *praecox* 10, *Erysimum wittmannii* 2, *Saxifraga paniculata* 3, 10; Ch. *Elyno-Seslerietea*, *Seslerietea varia*: *Jovibarba hirta* 8, 10; Ch. *Trifolio-Geranietea*: *Astragalus glycyphyllos* 6, 8, *Campanula rapunculoides* 1, *Inula conyza* 6, 8; Ch. *Festuco-Brometea*: *Brachypodium pinnatum* 8 (3), *Campanula glomerata* 8, *Festuca pallens* 7, 10, *Hieracium baubini* 3, *Plantago media* 4, *Poa compressa* 4, *Polygala comosa* 5, 8, *Sanguisorba minor* 5, 7, *Scabiosa ochroleuca* 3, *Viola rupestris* 4, 7; Ch. *Quercu-Fagetea*: *Aegopodium podagraria* 5 (1), *Brachypodium sylvaticum* 6 (2), 9 (2), *Campanula persicifolia* 2 (1), *Campanula trachelium* 9, *Epilobium montanum* 9, *Fagus sylvatica* b 1, *Fagus sylvatica* c 9, *Lonicera xylosteum* b 8 (1), *Lonicera xylosteum* c 1, *Ranunculus lanuginosus* 3, *Stellaria holostea* 5 (1), *Tilia platyphyllos* c 9, *Viola mirabilis* 1, 2 (1), *Viola sylvestris* 3; Ch. *Molinio-Arrhenatheretea*: *Achillea millefolium* 5, 8, *Angelica sylvestris* 2, *Arrhenatherum elatius* 4, *Centaurea jacea* 9, *Festuca pratensis* 5, *Festuca rubra* 4, *Heracleum sphondylium* 5, 8, *Knautia arvensis* 5, *Leontodon hispidus* subsp. *hispidus* 8, *Lotus corniculatus* 4, 8, *Prunella vulgaris* 5, *Ranunculus acris* 5, *Taraxacum officinale* 5, 8, *Trifolium pratense* 5, 9, *Trifolium repens* 10; Inne (Others): *Agrostis capillaris* 4 (1), *Alchemilla* sp. 8, *Anthyllis vulneraria* 10, *Arabis arenosa* 2, *Aruncus sylvestris* 3, *Botrychium lunaria* 7, *Briza media* 8, *Bromus benekenii* 3, *Bupleurum longifolium* 3, *Carduus collinus* 6, 7, *Carex flacca* 5, 7, *Carex ornithopoda* 5, *Carlina acaulis* 6, *Carlina intermedia* 7, *Chaerophyllum aromaticum* 9, *Cimicifuga europaea* 3, *Cirsium eriophorum* 6, *Cirsium erisithales* 3, 8, *Cotoneaster* sp. c 6, 8, *Eupatorium cannabinum* 9, *Galeopsis bifida* 6, *Galeopsis* sp. 9, *Geranium phaeum* 3, *Gymnocarpium robertianum* 1, 5, *Helianthemum nummularium* subsp. *obscurum* 1, *Hieracium lachenalii* 7 (1), *Hieracium laevicaule* 4, *Hypericum perforatum* 7, *Lapsana communis* 9, *Linaria vulgaris* 2, *Lonicera nigra* b 6, *Melandrium rubrum* 3, *Melica transsilvanica* 2 (1), *Mycelis muralis* 1, *Myosotis sylvatica* 3, *Orobanchaceae caryophyllacea* 6, *Oxalis acetosella* 3, *Petasites albus* 3, *Pinus sylvestris* b 7, 8, c 7, 8, *Poa angustifolia* 8 (2), *Polygala amara* subsp. *brachyptera* 7, 10, *Potentilla reptans* 5, *Rhamnus cathartica* c 8, *Rosa* sp. b 5, c 6, *Rubus idaeus* 1, *Salix silesiaca* c 1, 3, *Sedum acre* 4, 10, *Senecio fuchsii* 9, *Senecio nemorensis* 3, *Stachys alpina* 6, 8, *Stachys germanica* 5, *Stellaria nemorum* 5, *Tanacetum corymbosum* subsp. *clusii* 9, *Thymus carpaticus* 3, 10, *Thymus pulegioides* 5, *Tussilago farfara* 5, 8, *Urtica dioica* 9, *Valeriana tripteris* 2, 3 (2), *Verbascum nigrum* 9, *Verbascum thapsus* 4, *Veronica officinalis* 5, *Vicia sepium* 5, *Viola canina* 5 (1).

Platy murawy trzcinikowej są dość jednorodne, co pozwoliło na wykonywanie zdjęć zwykle na powierzchni od 50 do 100 m<sup>2</sup>. Jest to zbiorowisko florystycznie bogate: liczba gatunków roślin naczyniowych w zdjęciach wahała się w zakresie od 32 do

58, przy średniej 42. Łącznie w 10 płatach tego zbiorowiska zanotowano 166 taksonów. Zwarcie warstwy zielnej jest wysokie; w płatach, w których wykonano zdjęcia, wynosiło od 80% do 120%, przy średniej około 100%. Pojawiające się krzewy i podrost drzew wskazywały na kierunek zachodzącej sukcesji; w typowych płatach omawianego zbiorowiska zwarcie tej warstwy zwykle nie przekraczało 5%, a tylko wyjątkowo było większe (Tab. 2). Mchy w większości płatów występowały obficie, pokrywając od 50% do 90% powierzchni, a tylko wyjątkowo zaledwie 10%. Pozostałą część zajmował żwir i gruz wapienny oraz nie rozłożone szczątki traw i nawiane liście bukowe.



Ryc. 3. Warunki siedliskowe płatów zbiorowiska *Calamagrostis varia*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne. A – D jak na ryc. 2.

Fig. 3. Habitat conditions of phytocoenoses of *Calamagrostis varia*, in which phytosociological relevés were made. Explanations for A – D as in Fig. 2.

W runi dominuje *Calamagrostis varia*, którą – wraz z *Digitalis grandiflora* i *Silene nemoralis* – uznać można za gatunki wyróżniające zbiorowisko (Tab. 2). Stałymi lub bardzo częstymi roślinami są tu: górski gatunek *Scabiosa lucida* oraz ciepłolubne: *Coronilla varia*, *Origanum vulgare* i *Euphorbia cyparissias*. Z roślin leśnych pospolite są *Melica nutans* i *Poa nemoralis*. Spotyka się tu też liczne gatunki łąkowe, z których najczęściej występuje *Galium mollugo*. Z taksonów bez wyraźnego charakteru fitosocjologicznego stałymi składnikami są *Fragaria vesca* i *Vincetoxicum hirundinaria*, a bardzo częstymi: *Laserpitium latifolium* i *Veronica chamaedrys*.

Diagram oparty o klasyfikację numeryczną zdjęć wykazuje dużą jednorodność omawianego zbiorowiska i wyraźną odrębność od zbiorowisk pokrewnych. Zarówno pod względem składu gatunkowego jak i ilościowego udziału poszczególnych taksonów murawa trzcinnikowa ma wyraźne powiązania z zespołem napiargowym *Gymnocarpium robertianii* (ryc. 1). Jedyne płat o znacznym udziale *Sesleria varia* zbliża się do zbiorowisk naskalnych (por. zdj. 10 w tabeli 2 i zdj. 60 na diagramie).

### 3.4. Ciepłolubna murawa naskalna *Festucetum pallentis*

W składzie florystycznym ciepłolubnej murawy naskalnej zdecydowanie przeważają gatunki kserotermiczne, co stanowi podstawę zaliczenia tego zespołu do klasy *Festuco-Brometea*. Z gatunków charakterystycznych zespołu (Matuszkiewicz 2001) w Pieninach występują: *Festuca pallens*, zwykle osiągająca duże pokrycie, oraz *Allium*



*montanum*. Liczne są gatunki charakterystyczne dla wyższych jednostek syntaksonomicznych, z których wysoką stałość wykazują: *Galium album*, *Salvia verticillata*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium montanum*, *Libanotis pyrenaica*, *Poa compressa* i *Scabiosa ochroleuca*. Na ciepłolubny charakter zespołu wskazuje także obecność dość dużej grupy gatunków charakterystycznych dla klasy *Trifolio-Geranietae*, z których najczęściej spotykane są: *Polygonatum odoratum*, *Viola hirta*, *Coronilla varia* i *Medicago falcata*. Podobnie jak w poprzednio omówionych zbiorowiskach, także w zespole *Festucetum pallentis* znaczący jest udział gatunków górskich: *Jovibarba hirta*, *Erysimum wittmannii*, *Saxifraga paniculata* i *Scabiosa lucida*, co wskazuje na pokrewieństwo tego zespołu z murawami górskimi z klasy *Seslerietae variae*.

W Pienińskim Parku Narodowym płaty ciepłolubnej murawy naskalnej mają charakter naturalny. Zespół ten występuje jedynie na obszarze Pienin Zachodnich, w przedziale wysokości od około 500 do 760 m n.p.m. Zasadza strome ściany i półki skalne. Najczęściej występuje na skałach wapiennych, rzadziej na marglach; rozwija się na cienkiej warstwie silnie próchnicznej inicjalnej rędziny. Występuje głównie przy ekspozycji z południowego sektora horyzontu i reprezentuje wtedy podzespół *F. p. potentilletosum*; wyjątkowo spotyka się murawę naskalną przy ekspozycji północnej lub zbliżonej; ma ona wtedy odmienny skład florystyczny i należy do odrębnego podzespołu – *F. p. asplenietosum*. Nachylenie powierzchni wynosi zwykle od 30° do 50°, a niekiedy więcej. Nasłonecznienie względne płatów eksponowanych ku południowi jest wysokie, najczęściej mieści się w zakresie od 120 do 130% światła padającego na powierzchnię poziomą lub nawet przekracza 130%, natomiast powierzchnie eksponowane ku północy otrzymują znacznie mniej światła, niekiedy zaledwie 70%.

Płaty ciepłolubnej murawy naskalnej są niewielkie, mają od kilkunastu metrów kwadratowych do kilkudziesięciu arów. Na mapę naniesiono 59 płątów o łącznej powierzchni 4,7 ha. Ze względu na dużą stromość zajmowanych miejsc, rzeczywista powierzchnia jest jednak większa. W zespole tym wykonano 11 zdjęć fitosocjologicznych, z których 10 reprezentuje podzespół *F. p. potentilletosum* przywiązany do ekspozycji południowych (Tab. 3); jedno zdjęcie wykonano w *F. p. asplenietosum*, przy ekspozycji północnej. Pozycja zdjęć na diagramie wskazuje na bliskie powiązania omawianego zespołu z naskalną murawą górską (por. ryc. 1), jak już wspomniano wyżej. W niektórych płątach, mających do pewnego stopnia charakter przejściowy, pojawia się nawet *Dendranthema zawadzkii* (por. Tab. 3).

#### 3.4.1. Ciepłolubna murawa naskalna z pięciornikiem omszonym *Festucetum pallentis potentilletosum puberulae* (Tab. 3)

Podzespół ten został wyróżniony przez Grodzińską (1970). Za jego gatunki wyróżniające uznano *Potentilla pusilla*, *Teucrium montanum*, *Salvia verticillata*, *Bupleurum falcatum* i *Melica transsilvanica* (Dzwonko, Grodzińska 1979). W zdjęciach fitosocjologicznych stanowiących dokumentację do prezentowanej mapy zanotowano wszystkie gatunki wyróżniające podzespół (por. Tab. 3). Murawa z pięciornikiem omszonym nie jest zbiorowiskiem w pełni zwartym; rośliny naczyniowe pokrywają od 40% do 70% powierzchni, a warstwa mchów – od kilku do 50%. Znaczną część powierzchni stanowi odkryta skała. Jest to zbiorowisko florystycznie dość bogate: łącznie rości w nim 102 gatunki roślin naczyniowych, w jednym zdjęciu notowano ich od 23

do 36, przy średniej 30, mimo że powierzchnia zdjęć była niewielka (od 10 do 30 m<sup>2</sup>). Sporadycznie pojawiały się kserotermiczne krzewy, jak *Cornus sanguinea*, *Cotoneaster integerrimus*, *C. niger*, *Berberis vulgaris*. Warunki siedliskowe, w jakich się rozwija podzespół, przedstawia rycina 4. Jeśli zachowane są skrajne warunki siedliskowe, sukcesja w omawianym zbiorowisku zachodzi bardzo wolno. Jednakże ocienienie ścian skalnych przez rozrastające się u ich podnóży drzewa stosunkowo szybko doprowadza do zaniku ciepłolubnych muraw.

Tabela 3. Ciepłolubna murawa naskalna *Festucetum pallentis potentilletosum puberulae*Table 3. Thermophilous rock grassland *Festucetum pallentis potentilletosum puberulae*

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Stalność (Constancy)	
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	75	126	45	13	39	95	62	46	38	40		
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	510	760	640	570	560	660	560	620	630	655		
Ekspozycja lokalna Slope aspect	SW	SE	S	E	S	S	SW	W	SW	S		
Nachylenie [°] Inclination [°]	60	70	80	45	80	85	70	80	60	70		
Powierzchnia zdjęcia [m <sup>2</sup> ] Relevé area [m <sup>2</sup> ]	10	10	25	30	20	15	12	20	10	20		
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	2	0	2	0	0	3	3	5	0	10		
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	50	70	30	40	70	60	70	50	30	40		
Pokrycie mszaków [%] Bryophyte cover [%]	50	30	20	20	20	20	40	40	50	3		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	28	26	35	31	24	34	33	36	23	32		
Data Data	14.07 1998	26.06 1999	03.07 1998	10.06 1998	02.07 1998	30.07 1998	07.07 1998	03.07 1998	02.07 1998	31.07 1998		
Ch. <i>Festucetum pallentis</i>												
<i>Festuca pallens</i>	3	3	2	2	3	3	3	3	1	+		V
<i>Allium montanum</i>	2	1	+	1	.	.	.	.	.	.	II	
D. <i>Festucetum pallentis potentilletosum puberulae</i>												
<i>Salvia verticillata</i>	1	+	1	+	+	.	+	+	+	+	V	
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+	IV	
<i>Teucrium montanum</i>	2	+	2	.	.	1	+	2	.	2	IV	
<i>Melica transsilvanica</i>	.	.	.	.	1	.	+	+	.	1	II	
<i>Potentilla pusilla</i>	+	.	+	.	1	.	.	.	.	+	II	
Ch. <i>Seslerio-Festucion duriusculae</i>												
<i>Libanotis pyrenaica</i>	1	+	+	+	.	.	2	1	.	.	III	
Ch. <i>Festucetalia valesiaca</i>												
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+	.	.	+	1	.	.	.	1	III	
Ch. <i>Festuco-Brometea</i>												
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	.	V	
<i>Galium album</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	V	
<i>Poa compressa</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	III	
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	II	
<i>Arabis hirsuta</i>	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	II	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	2	1	.	.	.	.	1	.	.	II	
Ch. <i>Seslerietea varia</i>												

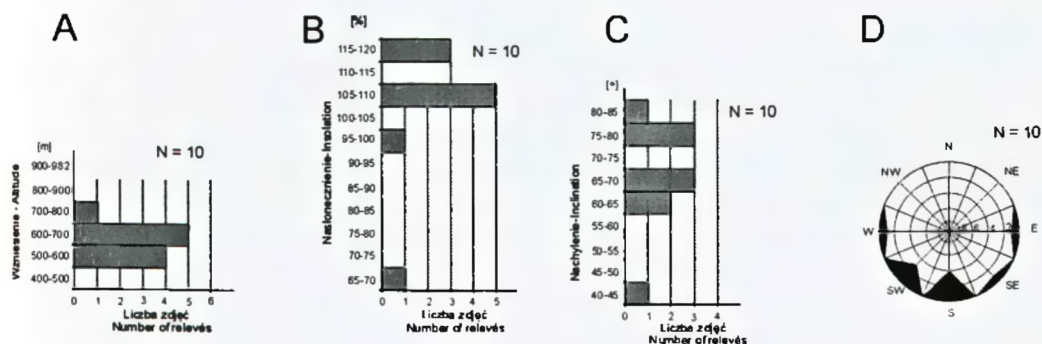


Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Jovibarba hirta</i>	+	1	1	+	1	1	+	+	+	+	V
<i>Erysimum wittmannii</i>	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	IV
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	.	.	2	.	2	2	.	2	.	II
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	II
Ch. <i>Trifolio-Geranieta</i>											
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	+	+	1	+	1	+	.	+	IV
<i>Viola hirta</i>	+	+	+	.	.	.	+	+	+	+	IV
<i>Coronilla varia</i>	+	+	+	.	.	+	+	+	.	.	III
<i>Medicago falcata</i>	.	+	+	.	.	.	.	+	+	1	III
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	II
<i>Inula coryza</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	+	II
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	II
Inne (Others)											
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	+	+	+	.	+	+	+	1	.	.	IV
<i>Hypericum perforatum</i>	+	.	+	+	+	+	.	+	.	+	IV
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	+	+	.	+	.	+	.	1	IV
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	III
<i>Calamagrostis varia</i>	+	.	.	+	.	.	+	1	.	+	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	.	+	.	1	+	.	+	+	III
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	1	1	.	+	+	+	+	.	.	III
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	II
<i>Campanula rotundifolia</i>	.	.	.	.	.	1	.	.	+	.	II
<i>Carex digitata</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	.	1	II
<i>Cornus sanguinea</i> b	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	II
<i>C. sanguinea</i> c	.	+	.	.	.	.	.	.	.	1	II
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	II
<i>C. integerrimus</i> c	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	II
<i>Digitalis grandiflora</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	II
<i>Fragaria vesca</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	II
<i>Juniperus communis</i> b	+	.	+	.	.	.	+	.	.	1	II
<i>J. communis</i> c	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	II
<i>Sedum acre</i>	.	+	.	1	+	.	+	.	.	.	II
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	II

Lokalizacja – Location: 1. skała koło Kątów, 2. Macelowa Góra, 3. Podskalnica Góra, 4. Wąwóz Sobczański, 5. na W od Czorsztyna, 6. Czubatka, 7. Wąwóz Gorczyński, 8. skałka nad Kotłowym Potokiem, 9. na W od Czorsztyna, 10. Zamczysko

Gatunki sporadyczne (Sporadic species);

Ch. *Festucetalia valesiacae*: *Anthemis tinctoria* 4, 5; Ch. *Festuco-Brometea*: *Plantago media* 6, 10 (1), *Polygala comosa* 6, 8, *Stachys recta* 1, 2; Ch. *Seslerietea varia*: *Dendranthema zawadzki* 1 (2), 2 (2), *Leontodon incanus* 3, *Sesleria varia* 4, 6 (1), *Thesium alpinum* 6; Ch. *Trifolio-Geranieta*: *Astragalus glycyphyllos* 8, *Campanula rapunculoides* 7, *Origanum vulgare* 2, 3; Inne (Others): *Agropyron caninum* 7, *Alyssum saxatile* 5, *Aquilegia vulgaris* 1, 7, *Arenaria serpyllifolia* 6, 9, *Arrhenatherum elatius* 9, *Aster alpinus* 3 (2), 8 (2), *Berberis vulgaris* b 10 (1), c 10, *Campanula rotundifolia* 6 (1), *Cardaminopsis arenosa* 4, 5, *Carduus collinus* 7, *Carduus glaucus* 4, *Carex alba* 1, *Carex ornithopoda* 1, *Carlina acaulis* 3, *Cotoneaster niger* b 10, *Cruciata glabra* 1, *Daucus carota* 3, *Echium vulgare* 3, *Euphrasia salisburgensis* 4, 6, *Galeopsis* sp. 4, *Geranium robertianum* 4, *Hieracium murorum* 8, 9, *Hieracium lachenalii* 9, *Hieracium laevigatum* 6, *Hieracium schultesii* 6, *Hieracium* sp. 3, *Laserpitium latifolium* 1, 4, *Leucanthemum vulgare* 5, 8, *Linum catharticum* 3, 8, *Medicago lupulina* 6, 10, *Melica nutans* 9, *Ononis arvensis* 8, *Picea abies* 8, *Pimpinella major* 7, *Pinus sylvestris* b, c 8, *Poa angustifolia* 10, *Poa nemoralis* 7, *Rhamnus cathartica* b 10, *Rosa* sp. b 7, 10, *Sedum maximum* 4, 9, *Sedum sexangulare* 6, *Silene nemoralis* 1, 2, *Thymus carpaticus* 4 (2), 6 (2), *Valeriana tripteris* 9, *Veronica serpyllifolia* 10, *Vicia cracca* 9, *Viola arvensis* 4, *Viola collina* 8, 9.



Ryc. 4. Warunki siedliskowe płatów zespołu *Festucetum pallentis potentilletosum puberulae*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne: A – D jak na ryc. 2.

Fig. 4. Habitat conditions of phytocoenoses of *Festucetum pallentis potentilletosum puberulae*, in which phytosociological relevés were made. Explanations for A – D as in Fig. 2.

### 3.4.2. Ciepłolubna murawa naskalna z zanokciwą zieloną *Festucetum pallentis asplenietosum viridis*

Przywiązany do eksponowanych ku północy ścian skalnych podzespół ciepłolubnej murawy z zanokciwą zieloną jest w Parku bardzo rzadki. Obecnie spotkać go można na skałkach położonych na zachód od Czorsztyna; dawniej występował także na Górze Zamkowej w Czorsztynie (Dzwonko, Grodzińska 1979). Zbiorowisko to zostało opisane przez Grodzińską (1970), która – z roślin naczyniowych – za jego gatunki wyróżniające uznała: *Saxifraga paniculata*, *Asplenium trichomanes* i *A. viride*. Wszystkie te gatunki zanotowano też na zdjęciu fitosocjologicznym wykonanym na skałce w pobliżu Czorsztyna, przytoczonym poniżej. Wartość diagnostyczna dwóch pierwszych gatunków jest jednak niska, pojawiają się one bowiem także w podzespole z pięciornikiem omszonym (por. tab. 3).

Zdjęcie nr 40 w terenie i na diagramie (ryc. 1), wykonane 2.07.1998 r. na skałce na zachód od Czorsztyna, 570 m n.p.m., ekspozycja N, nachylenie 90°, powierzchnia 10 m<sup>2</sup>, pokrycie warstwy c 20%, warstwy d 40%, liczba gatunków roślin naczyniowych 37. Ch. *Festucetum pallentis*: *Festuca pallens* 2; D. *F. p. asplenietosum viride*: *Asplenium trichomanes* 1, *Asplenium viride* 1, *Saxifraga paniculata* 2; Ch. *Festucetalia valesiaca*: +, *Scabiosa ochroleuca* +; Ch. *Festuco-Brometea*: *Acinos arvensis* +; Ch. *Trifolio-Geranietea*: *Campanula rapunculoides* +, *Polygonatum odoratum* +, *Silene nutans* +. Inne: *Actaea spicata* +, *Anthyllis vulneraria* +, *Asplenium ruta-muraria* +, *Campanula rotundifolia* 2, *Cardaminopsis arenosa* +, *Carex digitata* +, *Clematis alpina* +, *Cornus sanguinea* c +, *Corylus avellana* c +, *Crepis biennis* +, *Euonymus europaea* c +, *Fragaria vesca* +, *Frangula alnus* c +, *Galium mollugo* +, *Melica nutans* +, *Mycelis muralis* +, *Gymnocarpium robertianum* 1, *Poa nemoralis* +, *Rhamnus catharticus* c +, *Ribes alpinum* c +, *Rubus idaeus* +, *Salvia glutinosa* +, *Sorbus aucuparia* c +, *Taraxacum officinale* +, *Thymus alpestris* +, *Valeriana tripteris* 2, *Vincetoxicum hirundinaria* +, *Viola collina* +.



### 3.5. Zespół zachyłki Roberta *Gymnocarpium robertianum* (Tab. 4)

W Parku niewielkie płyty zespołu *Gymnocarpium robertianum* wykształciły się na ruchomych lub słabo utrwalonych piargach o charakterze stożków i hałd usypiskowych, tworzących się u podnóży wysokich ścian skalnych; materiał gruzowy pochodzi z odpadania (Kuliś 1999). Najczęściej zespół ten rozwija się na wapieniach, lecz spotkać go można także na marglach (Chečko, mat. npbl.). Na mapie wyróżniono 35 jego płątów zajmujących łącznie 0,7 ha (Mapa zbiorowisk... 2004). Większość powierzchni zajętej przez omawiane zbiorowisko eksponowana jest ku południowemu zachodowi i południowi (ryc. 5), co w pewnym stopniu wynika z geomorfologii pasma Pienin. Nachylenie piargów zarośniętych przez zespół zachyłki Roberta jest znaczne; mieści się w granicach od 28° do 43° (Kuliś 1999). Od stopnia nachylenia zależy stabilność podłoża. W miejscach bardziej stromych piarg jest ruchomy i pozostaje nie zarośnięty. Teoretyczne, ocenione w oparciu o nachylenie i ekspozycję nasłonecznienie względne miejsc zajętych przez omawiany zespół najczęściej mieści się w zakresie od 120% do 130%, a dla znacznej części powierzchni przekracza nawet tę ostatnią wartość (Chečko 2004). W rzeczywistości jest ono jednak mniejsze, gdyż zespół zachyłki Roberta rozwija się zwykle na dolnych obrzeżach języków piargów spływających spod ścian skalnych, w miejscach mniej lub bardziej ocienionych ścianą lasu rosnącego poniżej. Miejsca te z reguły są też nieco wilgotne.

Tabela 4. Zespół zachyłki Roberta *Gymnocarpium robertianum*

Table 4. Association *Gymnocarpium robertianum*

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	48	50	51	59	65	77	155	139	156	138		
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	585	590	560	630	570	570	690	670	640	600		
Ekspozycja lokalna Slope aspect	W	SE	SSW	W	E	SSW	S	S	SES	S		
Nachylenie [°] Inclination [°]	45	15	45	40	35	45	45	40	45	30		
Powierzchnia zdjęcia [m <sup>2</sup> ] Relevé area [m <sup>2</sup> ]	10	6	20	10	30	15	15	25	10	50		
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	0	0	15	0	0	0	0	0	5	0	Stalność (Constancy)	
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	60	40	30	30	30	60	60	20	40	10		
Pokrycie mszaków [%] Bryophyte cover [%]	50	30	10	-	50	30	30	-	70	-		
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	23	33	26	23	26	21	17	19	27	23		
Data	03.07	04.07	04.07	06.07	07.07	15.07	08.07	02.07	08.07	02.07		
Data	1998	1998	1998	1998	1998	1998	1999	1999	1999	1999		
Ch. i D. <i>Gymnocarpium robertianum</i>												
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	3	2	2	2	2	2	3	2	2	1		V
<i>Geranium robertianum</i>	2	.	1	2	2	1	1	1	+	+		V
<i>Sedum maximum</i>	1	.	+	+	.	1	2	+	1	+		V
<i>Cystopteris fragilis</i>	3	1	.	.	+	+	.	.	+	.	III	
Ch. <i>Seslerietea varia</i>												
<i>Jovibarba hirta</i>	+	+	+	.	.	+	+	1	+	+	V	
<i>Scabiosa lucida</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	+	II	

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<b>Ch. Festuco-Brometea</b>											
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	1	+	+	.	1	.	+	.	+	IV
<i>Galium album</i>	1	.	.	.	+	.	1	+	1	+	III
<i>Libanotis pyrenaica</i>	.	+	.	.	.	1	.	+	+	+	III
<i>Melica transsilvanica</i>	.	+	1	.	.	.	.	.	+	+	III
<b>Ch. Trifolio-Geranieta</b>											
<i>Coronilla varia</i>	.	+	+	.	+	+	.	.	.	+	III
<i>Origanum vulgare</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	III
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	+	II
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	+	.	.	+	.	.	.	+	.	II
<i>Vicia sylvatica</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	1	+	II
<b>Inne (Others)</b>											
<i>Fragaria vesca</i>	+	+	+	+	+	+	1	+	.	+	V
<i>Vincetoxicum hirsundinaria</i>	2	2	1	+	+	1	1	.	.	+	V
<i>Galium mollugo</i>	.	+	1	+	.	2	.	+	.	+	IV
<i>Calamagrostis varia</i>	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	III
<i>Cornus sanguinea c</i>	.	1	.	.	+	+	.	+	1	.	III
<i>Cruciata glabra</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	III
<i>Mycelis muralis</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	+	+	III
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	+	.	+	.	+	+	.	.	.	III
<i>Poa nemoralis</i>	1	.	.	+	.	.	.	+	.	+	III
<i>Aegopodium podagraria</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Campanula trachelium</i>	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	II
<i>Convolvulus arvensis</i>	.	1	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Maianthemum bifolium</i>	1	.	+	+	.	.	.	.	.	.	II
<i>Melica nutans</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	II
<i>Rhamnus cathartica b</i>	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>R. cathartica c</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	II
<i>Sedum acre</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	1	1	II
<i>Urtica dioica</i>	+	.	.	.	.	.	.	2	+	1	II
<i>Vicia cracca</i>	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	II

Lokalizacja – Location: 1. Wąwóz Gorceński, 2. Goła Góra, 3. Wąwóz Gorceński, 4. Wąwóz Sobczański-Zakocik, 5. Wąwóz Gorceński, 6. Grabczycha, 7. masyw Trzech Koron, 8, 10. piarg główny na Trzech Koronach, 9. masyw Trzech Koron

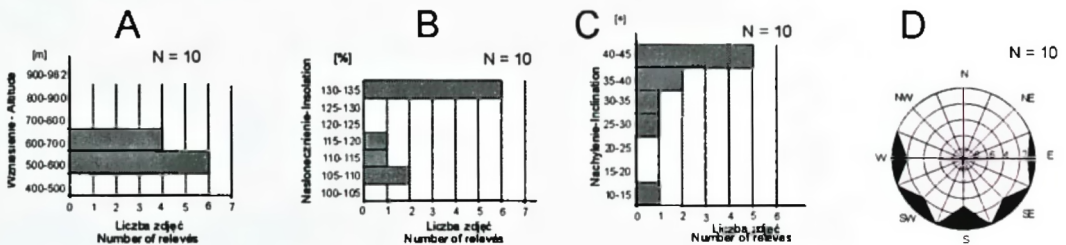
Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Seslerietea varia*: *Carduus glaucus* 6, *Dianthus plumarius* subsp. *praecox* 4, *Erysimum wittmannii* 4, *Saxifraga paniculata* 4, *Sesleria varia* 4 (1); Ch. *Festuco-Brometea*: *Allium montanum* (6, 10), *Arabis hirsuta* 6, *Brachypodium pinnatum* 2 (1), 3, *Festuca pallens* 4 (1), *Salvia verticillata* 6 (1), *Teucrium montanum* 6, *Viola rupestris* 5; Ch. *Trifolio-Geranieta*: *Medicago falcata* 2, 3 (1), *Polygonatum odoratum* 3, *Trifolium medium* 2, 5, *Vicia sepium* 1, *Viola hirta* 2; Inne (Others): *Asplenium ruta-muraria* 9 (1), *Asplenium trichomanes* 2, 9, *Asarum europaeum* 4, *Brachypodium sylvaticum* 9, *Campanula rapunculoides* 5, 6, *Cardaminopsis arenosa* 1, 4, *Carex alba* 5, *Carex pairae* 2, 8, *Carlina intermedia* 9, *Clematis alpina* 9, *Corylus avellana c* 2, *Cuscuta epithimum* 2, *Daucus carota* 2, *Digitalis grandiflora* 2, 10, *Epilobium montanum* 1, *Epipactis atrorubens* 7, *Equisetum arvense* 1, 3 (1), *Euphorbia amygdaloides* 5, *Festuca pratensis* 5, *Festuca rubra* 1, 2, *Gymnocarpium dryopteris* 4, *Hieracium* sp. 8, *Juniperus communis b* 3, *Laserpitium latifolium* 5, 8, *Linaria vulgaris* 7, 9, *Lonicera xylosteum b* 3 (1), *Picris hieracioides* 5, *Polypodium vulgare* 7, *Prunus spinosa b* 3, c 2, *Pteridium aquilinum* 9, *Ribes alpinum c* 9, *Sambucus racemosa b* 9, *Saponaria officinalis* 9, *Senecio nemorensis* 9, 10, *Stachys germanica* 2, *Stellaria holostea* 5, *Thymus carpaticus* 4 (2), *Tussilago farfara* 5, *Tussilago farfara* 1, *Valeriana tripteris* 1, 4, *Viola canina* 2, *Viola canina* 2.

Zdjęcia fitosocjologiczne reprezentujące omawiany zespół wyraźnie wyodrębniają się zarówno na dendrogramie jakościowym (0, 1), jak i opartym na ilościowym udziale gatunków, ocenionym w skali Braun-Blanqueta zmodyfikowanej przez Różańskiego (ryc. 1). Zdjęcia leżą w zakresie wysokości od 520 do 690 m n.p.m. Powierzchnia jed-



norodnych płatów jest niewielka, wynosi od 6 m<sup>2</sup> do 50 m<sup>2</sup>. Liczba gatunków roślin naczyniowych w jednym zdjęciu jest dość niska; mieści się w zakresie od 17 do 33, przy średniej 24. Łącznie zanotowano w tym zespole 95 gatunków roślin naczyniowych. Jest to związane ze specyficznymi warunkami siedliska, dostępnego jedynie dla małej grupy roślin. Zwarcie warstwy roślin zielnych jest bardzo zmienne; waha się od 10% do 60% i wiąże się ze stopniem zaawansowania procesu zarastania i utrwalania piargów. Warstwa mchów pokrywa od 10% do 70% powierzchni. W zbiorowisku tym zawsze pozostaje wolna przestrzeń nie zajęta przez rośliny; okruchy skalne pokrywają niekiedy nawet 50% powierzchni. Wyjątkowo w płatach omawianego zbiorowiska pojawiają się krzewy, wskazując na kierunek zachodzącej tu sukcesji. Zarastanie piargów przez drzewa i krzewy zachodzi jednak wolno i bywa przerywane przez procesy uruchamiające piarg i prowadzące do jego odmłodzenia i ponownego rozpoczęcia kolonizowania przez rośliny i utrwalania.



Ryc. 5. Warunki siedliskowe płatów zespołu *Gymnocarpietum robertiani*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne zamieszczone w tabeli 4: A – D jak na ryc. 2.

Fig. 5. Habitat conditions of phytocoenoses of *Gymnocarpietum robertiani*, in which phytosociological relevés, presented in Table 4, were made. Explanations for A – D as in Fig. 2.

### 3.6. Ziolorośla z perzem psim i sadźcem – zb. *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* (Tab. 5)

W kamienistych, ocienionych żlebach na zboczach wapiennych wąwozów w Pieniach Centralnych rozwija się zbiorowisko z dużym udziałem perzu psiego i sadźca konopiastego. Za wyróżniające uznano jego gatunki nominatywne. Dotychczas nie było ono wyróżniane w Pieniach, nie było dotąd także anonsowane z Karpat. Ze względu na charakter siedliska, zarówno w legendzie mapy jak i niniejszym opisie zostało włączone do grupy zbiorowisk naskalnych i napiargowych, natomiast skład florystyczny sytuuje je w obrębie klasy nitrofilnych ziolorośli z rzędu *Glechometalia hederaceae* należącego do klasy *Artemisietea vulgaris*. Rząd ten obejmuje naturalne i półnaturalne azotolubne zbiorowiska typu okrajowego rozwijające się na siedliskach żyznych, świeżych lub wilgotnych. W Pienińskim PN, do tego rzędu – według najnowszego ujęcia (Matuszkiewicz 2001) – należy także zespół *Aegopodio-Petasitetum hybridi* (= *Phalarido-Petasitetum hybridi*), z którym omawiane zbiorowisko wykazuje największe podobieństwo. Wyraźne są też nawiązania florystyczne i siedliskowe tego zbiorowiska do wysokogórskich ziolorośli ze związku *Adenostylion alliariae*.

Tabela 5. Ziołorośla z perzem psim i sadźcem – zb. *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*Table 5. Tall-herb community *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*

Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	
Nr zdjęcia w terenie i na diagramie Field and diagram number of relevé	159	143	154	141	160	611	Liczba wystąpień (Number of occurrences)
Wysokość n.p.m. [m] Altitude [m]	750	580	670	550	820	600	
Ekspozycja lokalna Slope aspect	SE	E	SW	NE	SE	E	
Nachylenie [°] Inclination [°]	45	35	40	40	35	15	
Powierzchnia zdjęcia [m <sup>2</sup> ] Relevé area [m <sup>2</sup> ]	25	50	60	50	30	50	
Pokrycie warstwy krzewów [%] Cover of shrub layer [%]	0	3	0	0	5	0	
Pokrycie roślin zielnych [%] Herbaceous plant cover [%]	120	100	80	140	70	140	
Liczba gatunków w zdjęciu Number of species	22	49	44	48	31	40	
Data Date	09.07 1999	30.06 1999	08.07 1999	30.06 1999	09.07 1999	11.07 2001	
D. zb. (com.) <i>Agropyron caninum</i> – <i>Eupatorium cannabinum</i>							
<i>Agropyron caninum</i>	1	1	1	2	2	.	5
<i>Eupatorium cannabinum</i>	3	2	1	+	.	4	5
Ch. <i>Glechometalia hederaceae</i>							
<i>Geranium robertianum</i>	+	1	1	1	1	+	6
<i>Cardamine impatiens</i>	.	+	+	.	1	+	4
<i>Lapsana communis</i>	.	+	+	.	+	+	4
<i>Epilobium montanum</i>	+	+	.	+	.	.	3
<i>Chaerophyllum aromaticum</i>	1	.	.	.	1	.	2
<i>Lamium maculatum</i>	.	.	3	.	1	.	2
Ch. <i>Artemisietea vulgaris</i>							
<i>Urtica dioica</i>	3	2	3	3	3	+	6
<i>Galeopsis pubescens</i>	+	+	.	1	.	.	3
<i>Galium aparine</i>	1	.	+	.	.	.	2
<i>Torilis japonica</i>	.	+	.	.	+	.	2
Ch. <i>Betulo-Adenostyletea</i>							
<i>Senecio nemorensis</i>	+	.	+	+	+	+	5
<i>Petasites albus</i>	.	3	.	4	.	3	3
Ch. <i>Epilobietea angustifolii</i>							
<i>Rubus idaeus</i>	.	1	1	2	+	+	5
<i>Fragaria vesca</i>	+	.	1	+	+	.	4
<i>Hypericum hirsutum</i>	.	+	+	+	+	.	4
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i>							
<i>Poa nemoralis</i>	2	+	+	.	3	+	5
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+	+	+	+	.	5
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	1	+	.	+	.	4
<i>Salvia glutinosa</i>	+	.	.	+	1	+	4
<i>Campanula trachelium</i>	+	.	+	+	+	+	4
<i>Melica nutans</i>	.	+	+	+	+	.	4
<i>Galeobdolon luteum</i>	.	.	2	1	2	.	3
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	+	+	.	+	3
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	+	+	+	.	.	3
<i>Stachys sylvatica</i>	.	+	+	.	.	+	3
<i>Circaea lutetiana</i>	.	1	.	.	.	+	2
<i>Festuca gigantea</i>	.	1	+	.	.	.	2
<i>Impatiens noli-tangere</i>	.	+	.	1	.	.	2
<i>Lathyrus vernus</i>	.	.	.	+	1	.	2



Nr zdjęcia w tabeli Table number of relevé	1	2	3	4	5	6	
<i>Viola reichenbachiana</i>	.	.	1	+	.	.	2
<i>Acer pseudoplatanus c</i>	+	.	.	.	.	+	2
<i>Aegopodium podagraria</i>	.	.	+	.	.	+	2
<i>Campanula persicifolia</i>	.	+	+	.	.	.	2
<i>Myosotis sylvatica</i>	.	.	+	+	.	.	2
Inne (Others)							
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	1	.	+	+	+	4
<i>Vicia sylvatica</i>	+	.	1	+	+	.	4
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	+	+	+	+	4
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	+	+	.	+	.	4
<i>Equisetum arvense</i>	.	2	.	+	.	3	3
<i>Poa trivialis</i>	.	2	.	1	.	+	3
<i>Valeriana tripteris</i>	.	2	+	+	.	.	3
<i>Galium mollugo</i>	+	.	1	.	+	.	3
<i>Euphorbia cyparissias</i>	.	+	+	+	.	.	3
<i>Origanum vulgare</i>	.	+	+	+	.	.	3
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	.	.	+	+	+	.	3
<i>Ranunculus repens</i>	.	2	.	.	.	1	2
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	+	.	.	.	2	2
<i>Festuca pratensis</i>	.	1	.	.	.	+	2
<i>Cirsium erisithales</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Cruciata glabra</i>	.	.	.	+	.	+	2
<i>Digitalis grandiflora</i>	.	.	+	.	+	.	2
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	.	+	.	+	.	2
<i>Oxalis acetosella</i>	.	.	+	+	.	.	2
<i>Pimpinella major</i>	+	.	.	+	.	.	2
<i>Sedum maximum</i>	+	.	+	.	.	.	2

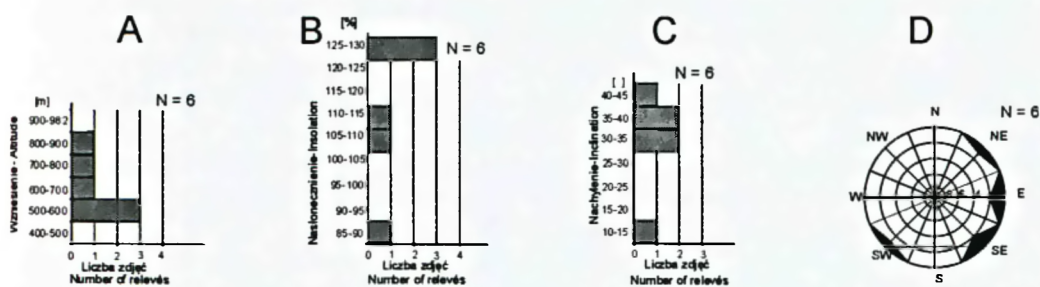
Lokalizacja – Location: 1, 5. masyw Trzech Koron, 2. Wąwóz Sobczański, 3. pod Kopą Siana, 4, 6. Wąwóz Sobczański

Gatunki sporadyczne (Sporadic species):

Ch. *Glechometalia hederaceae*: *Geum urbanum* 1, *Chelidonium majus* 4; Ch. *Artemisietea vulgaris*: *Cynoglossum officinale* 2, *Cirsium arvense* 4, *Rumex obtusifolius* 2, *Rumex obtusifolius* 2, *Picris hieracioides* 2; Ch. *Betulo-Adenostyletea*: *Aruncus sylvestris* 4, *Bupleurum longifolium* 4, *Thalictrum aquilegifolium* 4 (1), *Valeriana sambucifolia* 6; Ch. *Epilobietea angustifolii*: *Bromus benekenii* 3 (2), *Salix caprea* b 2; Ch. *Quercu-Fagetea*: *Carex sylvatica* 6 (2), *Chrysosplenium alternifolium* 4, *Fagus sylvatica* b 5 (1), c 5, *Galium schultesii* 3, *Ranunculus lanuginosus* 4 (1), *Stellaria holostea* 5, *Tilia platyphyllos* b 2, *Viola mirabilis* 3. Inne (Others): *Abies alba* c 3, *Angelica sylvestris* 4, *Cardaminopsis arenosa* 4, *Astragalus glycyphyllos* 2, *Bellidiastrum michelii* 2, *Bupleurum falcatum* 2, *Caltha palustris* 6, *Cerastium holosteoides* 6, *Chaerophyllum hirsutum* 6 (1), *Cimicifuga europaea* 3 (1), *Coronilla varia* 2, *Cystopteris fragilis* 4, *Geranium phaeum* 4, *Euphorbia serrulata* 6, *Festuca rubra* 6, *Glyceria nemoralis* 6, *Gymnocarpium robertianum* 2, *Lathyrus pratensis* 2, *Lysimachia nummularia* 6 (3), *Melandrium rubrum* 4 (1), *Mycelis muralis* 5, *Malaxis monophyllos* 4, *Mentha longifolia* 6 (1), *Plantago major* 2, *Prunella vulgaris* 6, *Ranunculus acris* 6 (1), *Ribes uva-crispa* 6, *Rosa* sp. c 2, *Rumex obtusifolius* 2, *Salix silesiaca* c 6, *Scabiosa lucida* 3, *Sonchus arvensis* 2, *Stellaria media* 2, *Taraxacum officinale* 6, *Vicia cracca* 2.

Zbiorowisko *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* rozwija się na grubym gruzie wapiennym osypującym się ze zboczy lub nanoszonym przez wodę z wyżej położonych stoków w czasie gwałtownych opadów; szczeliny pomiędzy kamieniami wypełnia próchnica, zwykle wilgotna. Na zwiększenie wilgotności żlebów wpływa też długo zalegający tu śnieg. Woda spływająca z otaczających skał i przyległych lasów, a także wiatr, nanoszą sporo materii organicznej i wzbogacają podłoże w substancje odżywcze. Jest to zbiorowisko dość bogate florystycznie – w zdjęciach występowało od 22 do 49 gatunków; łączna liczba zanotowanych taksonów wyniosła 112. Na wysoką żyzność siedliska wskazuje obecność wielu gatunków nitrofilnych, jak *Agropyron caninum*, *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, *Geranium*

*robertianum* i inne. Dominującą rolę odgrywają duże zioła, pod którymi wykształca się niższa warstwa roślin zielnych tworzona m.in. przez *Galeobdolon luteum*, *Viola reichenbachiana*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hirsuta*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus repens*, *Lysimachia nummularia*; łączne zwarcie warstwy c często przekracza 100%. Trawy są zwykle nieliczne i rosną skąpo; znacznie większą rolę odgrywa jedynie *Agropyron caninum*. Stałym składnikiem są niektóre gatunki częste na piargach, np. *Geranium robertianum*. Podobnie jak w innych zbiorowiskach naskalnych i napiargowych, pojawiają się tu gatunki ciepłolubne, np. *Clinopodium vulgare*, *Vicia sylvatica* i *Origanum vulgare* z klasy *Trifolio-Geranieta* oraz *Euphorbia cyparissias* z klasy *Festuco-Brometea*. Ze względu na bliskość lasu i zwykle duże ocienienie, spotyka się też liczne gatunki z klasy *Quercu-Fagetea*, niektóre występujące z wysoką stałością, np. *Euphorbia amygdaloides*, *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Melica nutans*. W tym zbiorowisku obserwowano też gatunki bardzo rzadkie w Pieninach, m.in. *Malaxis monophyllos* (Kaźmierczakowa, Perzanowska 2001). Warstwa mchów niemal się nie rozwija, natomiast miejsca nie pokryte przez rośliny naczyniowe zajmują kamienie i nie rozłożona ściółka leśna, zwykle bukowa. Sporadycznie pojawiają się krzewy i podrost drzew.



Ryc. 6. Warunki siedliskowe płatów zbiorowiska *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*, w których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne: A – D jak na ryc. 2.

Fig. 6. Habitat conditions of phytocoenoses of *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* community, in which phytosociological relevés were made. Explanations for A – D as in Fig. 2.

Płaty omawianego zbiorowiska zarejestrowano w zakresie wysokości od 550 do 820 m n.p.m., przy ekspozycji z północnego sektora horyzontu i wschodniej oraz nachyleniu od 15° do 25° (ryc. 6). Ze względu na niewielką zajmowaną powierzchnię, na mapie zostały one wyróżnione jedynie symbolem literowym (A) (Mapa zbiorowisk... 2004).

Zbiorowisko *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*, o charakterze naturalnym, należy do dynamicznego kręgu jaworzyn ze związku *Acerion*, nie dochodzi tu jednak do wykształcenia się lasu. Żłebki okresowo są zasypywane przez warstwę kamieni nanoszonych podczas gwałtownych opadów. Roślinność ulega wtedy zniszczeniu i proces gromadzenia próchnicy i kolonizacji podłoża zaczyna się na nowo.



#### 4. Dyskusja

Diagram rozproszenia zdjęć (ryc. 1) ilustruje zróżnicowanie zbiorowisk naskalnych i napiargowych; dla porównania skali zmienności umieszczono na nim także kserotermiczne zbiorowiska murawowe i zaroślowe – tworzą one wyraźnie wyodrębniającą się grupę

Dendrogram jakościowy wykazuje znaczną odrębność *Dendranthemo-Seslerietum* od innych zbiorowisk naskalnych i napiargowych. Natomiast dendrogram oparty na udziale ilościowym poszczególnych gatunków wskazuje na dość znaczne podobieństwo naskalnej murawy górskiej do ciepłolubnej murawy naskalnej *Festucetum pallentis* (por. ryc. 1). W obrębie Pienin oba zespoły wykluczają się natomiast geograficznie. *Dendranthemo-Seslerietum* występuje w Pieninach Centralnych, nieznacznie przekraczając granicę tego podokręgu w kierunku zachodnim, natomiast *Festucetum pallentis* ograniczone jest w Pieninach tylko do zachodniej części pasma.

Przynależność fitosocjologiczna zbiorowiska z *Calamagrostis varia* nie jest ostatecznie ustalona. Grodzińska (1970, 1975) zaliczyła je do związku *Cirsio-Brachypodium pinnati*, należącego do klasy *Festuco-Brometea*, uważając je za blisko spokrewnione z *Origano-Brachypodium pinnati*. Ostatnio pojawiają się sugestie, aby ten ostatni zespół zaliczyć do klasy *Trifolio-Geranietea*, skupiającej ciepłolubne zbiorowiska okrajkowe (Matuszkiewicz 2001). Także związek murawy trzcinikowej z klasą *Trifolio-Geranietea* jest wyraźny, jednakże znaczny udział gatunków górskich i leśnych z klasy *Quercu-Fagetea*, wskazujący na umiarkowane warunki cieplne i wilgotnościowe, przemawia za włączeniem jej raczej do klasy *Seslerietea varia*, w obrębie której – podobnie jak *Dendranthemo-Seslerietum* – zajmuje pośrednią pozycję pomiędzy wysokogórkimi murawami rozwijającymi się na podłożu wapiennym a zespołami kserotermicznych muraw z klasy *Festuco-Brometea*.

Zespół *Festucetum pallentis* ma stosunkowo szeroki zasięg geograficzny; rozwija się na skałach wapiennych południowej części Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej oraz w Pienińskim Pasie Skałkowym, z wyjątkiem Pienin Centralnych. Grodzińska (1970) wyróżniła w nim grupę podzespołów górskich, do których zaliczyła występujące m.in. w Pieninach: *F. p. potentilletosum puberulae* i *F. p. asplenietosum viridis*, oraz grupę podzespołów wyżynnych. Zespół zaliczany jest do związku *Seslerio-Festucion duriusculae* z rzędu *Festucion valesiaca*. Związek ten wyraźnie nawiązuje do górskich muraw nawapiennych, ujętych w klasę *Seslerietalia varia*.

Zespół *Gymnocarpium robertianum* znany jest w Polsce z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, Skalic Nowotarskich i Spiskich oraz Pienin. Jego pozycja syntaksonomiczna nie jest jasna. Niewątpliwie należy do rzędu *Thlaspietalia rotundifolia*, obejmującego pionierskie zbiorowiska ruchomych lub słabo utrwalonych piargów wapiennych. Natomiast przynależność tego zespołu do związku nie jest ostatecznie ustalona. Początkowo (Kornaś 1950, Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963, Grodzińska 1975) zaliczany był jedynie do rzędu, bez określenia niższej jednostki. Matuszkiewicz (2001) zalicza go do związku *Papaverion tatricum*, sugerując równocześnie, że zbiorowisko to reprezentuje prawdopodobnie nie wyróżniany dotąd u nas związek *Stipion calamagrostis* Jenny-Lips 1930, rozpowszechniony w Alpach, a w Polsce, ze względu na duże zubożenie, trudny do scharakteryzowania florystycznego.

Ziołoroślowe zbiorowisko *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* stanowi specyficzny rys Pienin. Składem florystycznym nawiązuje do ziołorośli górskich ze związku *Adenostyllion*. Za jego odpowiednik w wapiennej części Tatr można uważać zespół *Aconitetum firmi*, zajmujący siedliska o podobnym charakterze, lecz o różnym składzie gatunkowym (Kosiński 1999); wykazuje też podobieństwo do zespołu *Petasitetum albi* a także *Arunco-Doronicetum*; ten ostatni zespół rozwija się jednak na glebach o odczynie obojętnym lub słabo kwaśnym i należy do dynamicznego kręgu żywnych buczyn (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967, Matuszkiewicz 2001).

### Podziękowania

Pani prof. Elżbiecie Pancer-Kotejowej i panu dr. Wojciechowi Różańskiemu dziękuję za pomoc w przeprowadzeniu klasyfikacji numerycznej.

### Piśmiennictwo

- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verl., Wien, ss. XIV + 865.
- Chečko E. 2004. Mapa roślinności Pienińskiego Parku Narodowego w liczbach – Map of the vegetation of the Pieniny National Park in numbers. *Studia Naturae* 49: 327-348.
- Dzwonko Z. 1977. The use of numerical classification in phytosociology – Zastosowanie klasyfikacji numerycznej w fitosocjologii. *Fragm. Flor. Geobot.* 23 (3-4): 327-343.
- Dzwonko Z., Grodzińska K. 1979. Numerical classification of epilithic and xerothermic communities in the Pieniny Mountains (Western Carpathians). *Fragm. Flor. Geobot.* 25 (4): 493-508.
- Grodzińska K. 1970. Zbiorowiska kserotermiczne Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas skałkowy) – Xerothermic communities in the Nowotarskie and Spiskie Klippen (Pieniny Klippenbelt). *Fragm. Flor. Geobot.* 16 (3): 401-432.
- Grodzińska K. 1975. Flora i roślinność Skalic Nowotarskich i Spiskich (Pieniński Pas skałkowy) – Flora and vegetation of the Nowotarskie and Spiskie Klippen-belt. *Fragm. Flor. Geobot.* 21 (2): 149-246.
- Grodzińska K. 1982. Naskalne zbiorowiska roślinne. W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. *Studia Naturae*, ser. B 30: 329-336.
- Grodzińska K., Jasiewicz A., Pancer-Kotejowa E., Zarzycki K. 1982. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego 1965-1968 – Vegetation map of the Pieniny National Park (Western Carpathians) 1965 – 1968. Skala 1: 10 000. W: K. Zarzycki (red.). *Przyroda Pienin w obliczu zmian*. *Studia Naturae*, ser. B 30.
- Każmierczakowa R., Perzanowska J. 2001. Notatki florystyczne z Pienin – Floristic notes from Pieniny Mts (Western Carpathians). *Fragm. Flor. Geobot. Polonica* 8: 3-9.
- Kornaś J. 1950. Revue systématique et spectres de la biologie florale des associations rocheuses du Jura Cracovien. *Bull. Acad. Pol. Sci. et Lettr., Cl. Mathém.-Nat.*, Ser. B I: 85-97.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne – Plant communities of the Gorce Mts. (Polish Western Carpathians). I. Natural and seminatural non-forest communities. *Fragm. Flor. Geobot.* 13 (2): 167-316.
- Kosiński M. 1999. Zbiorowiska roślinne piargów Tatrzańskiego Parku Narodowego – Scree communities of the Tatra National Park. *Zeszyty Naukowe UJ, Prace Bot.* 32: 1-75.
- Kuliś A. 1999. Stożki piargowe i hałdy usypiskowe na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Praca magisterska wykonana w Instytucie Geografii UJ. Maszynopis w Dyrekcji PPN, Krościenko n/D.
- Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego, 1998-2001. Skala 1:10 000 – Map of the plant communities of the Pieniny National Park, 1998-2001. Scale 1:10 000. 2004. Pancer-Koteja E., Każmierczakowa R. (red.). *Studia Naturae* 49.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. PWN, Warszawa, ss. 537.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego – Vegetation Map of the Ojców National Park. *Ochr. Przyr.* 29: 17-87.
- Struška V. 1954. Metody bioklimatických průzkumu. W: *Praktikum fytoecologie, ekologie, klimatologie a podoznalství*. ČSAV, Praha, ss. 259-267.



## Summary

Limestone rock and scree, characteristic of the Pieniny Mountains are habitats of specific vegetation, forming a few very valuable plant communities.

**Alpine rock grassland** *Dendranthemo-Seslerietum varia* (alliance *Seslerion tatrae* Pawł. 1935, class *Seslerietea varia* Br.-Bl. 1948 em. Oberd. 1978) is an endemic community limited almost exclusively to the Central Pieniny Mountains. In the map (Map of plant communities... 2004) it is represented by 82 patches with a total area of 16.5 ha. It occurs from the foothills to the highest peaks. This association grows on steep limestone walls and ledges, mainly with southern and rarely eastern or western aspects. Relative insolation is strongly differentiated; it varies from less than 70% to over 130%. More than half of the area of grassland receives over 120% of solar radiation on horizontal surface. Its floristic composition (Tab. 1) is dominated by mountain (*Dendranthema zawadzkii*, *Sesleria varia*, *Erysimum wittmannii*, *Jovibarba hirta*, *Saxifraga paniculata* and *Allium montanum*) and xerothermic (*Festuca pallens*, *Euphorbia cyparissias*, *Galium album* and *Teucrium montanum*) species. Habitat conditions in patches where phytosociological relevés were made are shown in Figure 1.

*Calamagrostis varia* community has been assigned to the same alliance and class as rock grassland. It has a seminatural character and occupies, as the result of spontaneous succession, open spaces originated after tree clearance on the specific substratum of rather wet and poorly fixed scree. On the map scree grasslands with *Calamagrostis varia* are represented by 10 patches with a total area of 4.4 ha. These grasslands develop at an altitude of 530-850 m a.s.l., mostly in places with southern aspect (about 60% of the area), and rarely eastern or western (about 20% each) and inclination of 20°-40°; sometimes inclination is higher, exceeding even 50°. Relative insolation of places occupied by this community is high, amounting to 116.7% on the average; 43% of the area receive more than 120% of solar radiation on a horizontal surface (Chečko 2004). It is a floristically rich community: the number of vascular plant species varied from 32 to 58 in a relevé (42 on average). Altogether 166 taxa were noted in 10 patches of this community. The character of habitat in patches where relevés were made (Tab. 2, fig. 3) does not differ from the characteristics of the whole area occupied by grasslands with *Calamagrostis*. Turf is dominated by *Calamagrostis varia*, which together with *Digitalis grandiflora* and *Silene nemoralis* may be considered as distinguishing species of the community (Tab. 2). To constant or very frequent plants belong there both mountain species (*Scabiosa lucida*) and thermophilous species (*Coronilla varia*, *Origanum vulgare* and *Euphorbia cyparissias*). Of the forest plants, common are *Melica nutans* and *Poa nemoralis*. In this community one can find also meadow species, of which most frequent is *Galium mollugo*. Of taxa without distinct phytosociological character, the permanent components of the community are *Fragaria vesca* and *Vincetoxicum hirundinaria*, and very frequent: *Laserpitium latifolium* and *Veronica chamaedrys*.

A diagram (Fig. 1) based on the numerical classification of relevés shows a big homogeneity of the discussed community and its distinct separateness from related communities.

Phytosociological affinity of the community with *Calamarostis varia* has not been established definitively. Grodzińska (1970, 1975) assigned it to the *Cirsio-Brachypodium pinnati* alliance, belonging to the class *Festuco-Brometea*, considering it as closely related to *Origano-Brachypodietum pinnati*. According to recent suggestions this last association should be included into the class *Trifolio-Geranietea*, grouping thermophilous "saum" communities (Matuszkiewicz 2001). Connection of the grassland with *Calamagrostis* with the class *Trifolio-Geranietea* are also clear but a considerable proportion of mountain species and forest species from the class *Quercu-Fagetetea*, indicating moderate thermal and humidity conditions, speaks rather for its inclusion into the class *Seslerietea varia*, where – similarly to *Dendranthemo-Seslerietum* – it occupies a transitional position between alpine grasslands developing on limestone substratum and xerothermic grasslands from the class *Festuco-Brometea*.

**Thermophilous rock grassland** *Festucetum pallentis* (Kozł. 1928) Kornaś 1950 (alliance: *Seslerio-Festucion duriusculae* Klika (1931) 1948; class: *Festuco-Brometea* Br.-Bl. et R.Tx. 1943) occurs in the Pieniny Mountains as two associations: *F. p. potentilletosum puberulae* on insolated rock and *F. p. asplenietosum viridis* on shadowed rock. Floristic composition of the thermophilous grassland is dominated by xerothermic species; of the characteristic species of the association there are: *Festuca pallens*, usually with high cover, and *Allium montanum*. Numerous are characteristic species of higher syntaxonomic units, of which *Galium album*, *Salvia verticillata*, *Euphorbia cyparissias*, *Teucrium montanum*, *Libanotis pyrenaica*, *Poa compressa* and *Scabiosa ochroleuca* occur with high constancy. The presence of a relatively large group of characteristic species of the class *Trifolio-Geranietea* also points to the thermophilous character of the association; most frequent are such species as *Polygonatum odoratum*, *Viola hirta*, *Coronilla varia* and *Medicago falcata*. As the earlier described communities, also *Festucetum pallentis* has a considerable proportion of mountain species: *Jovibarba hirta*, *Erysimum wittmannii*, *Saxifraga paniculata* and *Scabiosa lucida*, which indicates its affinity to mountain grasslands from the class *Seslerietea varia*.

In the Pieniny National Park, patches of thermophilous rock grassland have natural character. This association occurs only in the Western Pieniny, at altitudes from 500 to 760 m a.s.l., occupying steep rocky walls and ledges. It most often occurs on limestone rock, rarely on marl, developing on a thin layer of strongly humified initial rendzina. It occurs mainly in places with southern aspect, represented there by the subassociation of *F. p. potentilletosum*; it may be exceptionally encountered in places with northern or similar aspects and then it has a different floristic composition, belonging to the separate subassociation – *F. p. asplenietosum*. Inclination of the area is usually from 30° to 50°, and sometimes more. Relative insolation of south-facing patches is high; it most often varies from 120 to 130% of solar radiation on a horizontal surface, or even exceeds 130%, while areas with northern aspect receive much less light, usually only 70%.

Patches of thermophilous rock grassland are small, from ten-twenty square meters to some tens of ares. On the map 59 patches with a total area of 4.7 ha were marked. On account of a big steepness of the occupied places, the actual area is, however, larger. In this association 11 phytosociological relevés were made, of which 10 represent the subassociation *F. p. potentilletosum* connected with southern aspects (Tab. 5.1); one relevé, placed in the text, represents *F. p. asplenietosum*, with northern aspect. The position of a relevé in the diagram indicates a close affinity of the discussed association to the mountain rock grassland (see Fig.1). In some patches, which have to some extent a transitional character, even *Dendranthema zawadzki* appears (see tab. 3).

**Scree association of *Gymnocarpium robertianum*** Kuhn 1937, R.Tx. 1937 (alliance *Papaverion tatricum* Pawł. 1928 corr. Valachović 1995, class *Thlaspietea rotundifolia* Br.-Bl. et al. 1948) develops on mobile or poorly fixed scree, forming cones and heaps of rubble at the foot of high limestone rock walls. On the map this association is represented by 35 patches with a total area of 0.7 ha. Most of the area occupied by the discussed community has south-western and southern aspects, which to some extent is an effect of the geomorphology of the Pieniny range. The inclination of scree overgrown by the association is high. Theoretically, relative insolation (estimated on the basis of inclination and aspect) of places occupied by the association varies from 120% to 130%, and in a large part of the area it even exceeds this last value (Chečko 2004). In fact, it is smaller because the association of *Geranium robertianum* usually develops at margins of scree tongues “flowing” from rocky walls, in places which are more or less shadowed by forest growing below. These places are also slightly wet.

Phytosociological relevés representing the discussed association clearly distinguish themselves in both the qualitative dendrogram (0, 1) and dendrogram based on the quantitative share of species (Fig. 1). Relevés were made at altitudes of 520-690 m a.s.l. A size of homogenous patches is small; it changes from 6 m<sup>2</sup> to 50 m<sup>2</sup>. The number of vascular plant species in one relevé is rather low (17 to 33). Altogether 95



vascular plant species were noted in this association, which is connected with specific habitat conditions that are suitable for a small number of species. Cover of herb layer plants varies greatly; it ranges from 10% to 60%, depending on a stage of the process of overgrowing and fixing of scree. Moss layer covers from 10% to 70% of the area. In this community there is always a certain space not occupied by plants; rocky rubble cover in places even 50% of the area. Shrubs appear exceptionally in patches of the discussed community, indicating the direction of on-going succession. Overgrowing of a scree by trees and shrubs is, however, a very slow process; it is sometimes interrupted by events making the scree mobile, leading to its rejuvenation and recolonization by plants.

**Community *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum*** has not so far been identified. It develops in stony, shadowed gullies on the slopes of limestone gorges in the Central Pieniny Mountains (Tab. 5). On account of the character of habitat, in the map legend and present description, it is included into the group of rock and scree communities, but the floristic composition allows its assignment to the class of nitrophilous tall herbs from the order *Glechometalia hederaceae* belonging to the class *Artemisietea vulgaris*.

Community *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* develops on coarse limestone rubble dropping from slopes or carried from the higher situated slopes and deposited there by water during heavy rains; crevices between stones are filled with humus, usually moist. The long-lasting snow cover contributes to an increase in the humidity of gullies. Water flowing down the surrounding rock and adjacent forest, and wind bring there much organic matter and enrich substratum in nutrients. It is floristically rich community; from 22 to 49 species were identified in a relevé; the total number of noted taxa was 112. Presence of many nitrophilous species, such as *Agropyron caninum*, *Urtica dioica*, *Rubus idaeus*, *Galium aparine*, *Lapsana communis*, *Geranium robertianum* and others, testifies to the high fertility of habitat. Tall herbs play an important role; under their canopy develops the lower layer of herbaceous plants, built among others by *Galeobdolon luteum*, *Viola reichenbachiana*, *Fragaria vesca*, *Glechoma hirsuta*, *Asarum europaeum*, *Ranunculus repens* and *Lysimachia nummularia*; total cover of layer c often exceeds 100%. Grasses are usually not numerous and grow scarcely; only *Agropyron caninum* plays a more important role. Constant elements are species that frequently occur on scree, e.g. *Geranium robertianum*. As in other rock and scree communities, there occur thermophilous species, e.g. *Clinopodium vulgare*, *Vicia sylvatica* and *Origanum vulgare* from the class *Trifolio-Geranieta* and *Euphorbia cyparissias* from the class *Festuco-Brometea*. On account of the proximity of forest and usually big shadow, there are also found numerous species from the class *Quercu-Fagetea*; some of them occur with a big constancy, e.g. *Euphorbia amygdaloides*, *Poa nemoralis*, *Brachypodium sylvaticum*, *Campanula trachelium*, *Melica nutans*. In this community there were also observed very rare species in the Pieniny Mountains, among others *Malaxis monophyllos* (Kaźmierczakowa, Perzanowska 2001). Moss layer is almost absent, and places not covered by vascular plants are occupied by stones and undecayed forest litter, usually beech forest litter. Shrubs and trees occur only sporadically.

Patches of the discussed community were found between 550 and 820 m a.s.l., in places with northern and eastern aspects and inclination of 15° to 25° (Fig. 4). On account of their small area, they were marked on the map only with letter symbols.

This community of natural character belongs to the dynamic group of sycamore forests from the Acerenion suballiance; however, it does not come to the development of forest. Gullies are periodically covered up by the layer of stones deposited during heavy rains. Vegetation is then destroyed and the process of accumulation of humus and colonization of substratum starts anew.