

## **Przemiany zbiorowisk naskalnych i kserotermicznych w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku**

Changes of rocky and xerothermic plant communities in the Pieniny National Park during last 35 years of the 20th century

*Róża Kaźmierczakowa i Krystyna Grodzińska*

Róża Kaźmierczakowa, Instytut Ochrony Przyrody PAN,  
31-120 Kraków, al. Mickiewicza 33, e-mail: kazmierczak@iop.krakow.pl  
Krystyna Grodzińska, Instytut Botaniki PAN,  
31-512 Kraków, ul. Lubicz 46, e-mail: ibgrodzin@ib-pan.krakow.pl

**Abstract:** The paper presents changes that occurred in rock and scree plant communities, xerothermic grasslands and thermophilous shrubs in the Pieniny National Park (Western Carpathians) over the period of 35 years. Comparisons were based on the numerical vegetation maps and phytosociological relevés made in the 1960s and 1990s. It was found that the total area, as well as the number and area of individual patches of all the communities, shown on the maps, decreased in the 1990s. In the same time, in all communities, except for rock grasslands, the number and proportions of meadow and forest species increased, indicating increased shading, humidity and fertility of habitats. In the 1990s differences between thermophilous shrubs and xerothermic grasslands became clearer. The degree of similarity that existed between communities from the two study periods was shown in a diagram based on quantitative and qualitative dendrograms. The observed changes were caused by an increase in forested area, regeneration of forests and cessation of grazing.

**Key words:** changes in communities, rock grassland, xerothermic grassland, thermophilous shrubs, Pieniny Mountains, Western Carpathians.

### **Wstęp**

Pieniny od wielu dziesięcioleci przyciągały uwagę botaników. Obiektem badań była zarówno flora tego, pod wielu względami wyjątkowego, pasma karpackiego, jak i wykształcone tutaj zbiorowiska roślinne. Unikatowy, a niekiedy nawet endemiczny charakter ma zwłaszcza szata roślinna silnie nasłonecznionych wapiennych skał, piargów tworzących się u ich podnóży, ciepłych, suchych i kamienistych stoków oraz marglistych zboczy wąwozów. Siedliska takie zlokalizowane są głównie na południowych stokach Pienin.

Pierwsza mapa fitosocjologiczna Pienin, opracowana już w latach 20. ub. wieku przez Kulczyńskiego (1928), wyróżniała w obrębie rozpatrywanego przez nas typu roślinności trzy zespoły: *Seslerietum variae* (odpowiednik obecnego *Dendranthemo-Seslerietum*), *Festucetum glaucae* (obecnie *Festucetum pallentis*) oraz *Calamagrostidetum variae* (obecnie zbiorowisko *Calamagrostis varia*).

Na wykonanej około 40 lat później mapie zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego (Grodzińska i in. 1982), oprócz wyróżnionych już wcześniej muraw naskalnych: górskiej *Dendranthemo-Seslerietum* i kserotermicznej *Festucetum pallentis*, wyodrębniono murawę kserotermiczną *Origano-Brachypodietum* wykształconą w dwóch podzespółach – z okrzykiem szerokolistnym *O.-B. laserpitietosum* i z czyścem kosmatym *O.-B. stachyetosum*. Podstawę do wyróżnienia tych syntaksonów stanowiły niepublikowane zdjęcia fitosocjologiczne wykonane przez K. Grodzińską i A. Jasiewicza, które zachowały się w formie rękopisu. Wśród materiałów archiwalnych znajdowały się też zdjęcia dokumentujące występowanie w Pieninach zbiorowiska trzcinnika pstrego *Calamagrostis varia* oraz ciepłolubnych zarośli; jednostki te nie zostały jednak wyróżnione na mapie, opisano je tylko krótko w opracowaniu dotyczącym zbiorowisk naskalnych Pienin (Grodzińska 1982). W pracy tej znajduje się również opis napiargowego zespołu zachyłki Roberta *Phegopteridetum robertiani* (obecnie *Gymnocarpietum robertiani*).

Opublikowana ostatnio mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego PN wraz opisem wyróżnionych syntaksonów (Pancer-Koteja i Kaźmierczakowa red. 2004, Kaźmierczakowa 2004a, b) pozwala na porównanie występowania zbiorowisk na obszarze Parku oraz ich składu florystycznego i struktury z danymi z lat 60. ub. wieku. Pominięto jedynie wyróżnione ostatnio zbiorowisko z perzem psim i sadźcem *Agropyron caninum* – *Eupatorium cannabinum* (Kaźmierczakowa 2004b) z powodu braku materiałów porównawczych. Analiza zmian, jakie dokonały się w ciągu około 35 lat w roślinności naskalnej, napiargowej i kserotermicznej Parku, w zakresie, jaki umożliwiają istniejące publikacje oraz zachowane materiały archiwalne, stanowi cel niniejszej pracy.

## Material i metody

Powierzchnię zajmowaną przez badane zbiorowiska oraz liczbę i wielkość płatów oceniono w oparciu o analizę numerycznej wersji map roślinności z lat 1965-1968. i 1998-2001. Porównywano część wspólną obu map, która obejmuje 93% obecnej powierzchni Pienińskiego PN (nie licząc fragmentu zbiornika wodnego). W analizie pominięto płaty o charakterze przejściowym. Dane dotyczące mapy z lat 1998-2001 zaczerpnięto z pracy Chećko (2004), pozostałe to materiały niepublikowane.

W pracy wykorzystano zdjęcia fitosocjologiczne wykonane klasyczną metodą Braun-Blanqueta (1964): 65 niepublikowanych zdjęć archiwalnych wykonanych w latach 1963-1969 (Grodzińska i Jasiewicz msk.), dołączonych jako aneks do niniejszej pracy, oraz 71 pochodzących z lat 1998-2001 i opublikowanych (Kaźmierczakowa 2004a, b). W obu okresach zdjęcia wykonywano w płatach, których skład gatunkowy pozwalał na przypisanie do określonej jednostki fitosocjologicznej, przy czym starano się uchwycić

całą jej zmienność. Zdjęcia z lat 60. zwykle obejmowały większą powierzchnię, niż w drugim okresie zbioru danych; dotyczy to zwłaszcza zbiorowisk naskalnych. W odniesieniu do zespołu *Gymnocarpium robertiani*, z powodu braku klasycznych zdjęć fitosocjologicznych z lat 60., do porównania wykorzystano zdjęcia zamieszczone w pracy o charakterze metodycznym wykonane w 1970 r. na powierzchniach 4 m<sup>2</sup> (Dzwonko i Grodzińska 1979); użyto ich jedynie przy klasyfikacji numerycznej analizowanych zbiorowisk.

Dla umożliwienia identyfikacji zdjęć na dendrogramach i diagramie, zdjęcia archiwalne mają takie same numery jak w aneksie – od 900 do 965, zdjęcia z pracy Dzwonko i Grodzińskiej (1979) – od 966 do 969 w kolejności zgodnej z zamieszczoną w tej pracy tabelą nr 6, pozostałe opatrzone numerami terenowymi zamieszczonymi w pracach Kaźmierczakowej (2004a, b).

Porównano skład gatunkowy zbiorowisk analizując stopnie stałości i udział ilościowy gatunków charakterystycznych zespołu oraz wyższych jednostek fitosocjologicznych, do których zespół ten należy, jak i gatunki o istotnym znaczeniu charakterystyczne dla innych klas. Podobieństwo zdjęć oceniono klasyfikując je metodami analizy numerycznej

Nomenklaturę gatunków przyjęto według Mirka i in. (1995), a klasyfikację syntaksonów i przynależność syntaksonomiczną gatunków według Matuszkiewicza (2001) i Kaźmierczakowej (2004a, b). Także w materiale archiwalnym wprowadzono obecnie obowiązujące nazwy gatunkowe, a zdjęcia zestawiono w tabelę zgodnie z przyjętą klasyfikacją fitosocjologiczną.

## Wyniki

### *Zmiany powierzchni zbiorowisk oraz liczby i wielkości płatów*

Bogata i zróżnicowana roślinność kserotermiczna i naskalna, w dużym stopniu decydująca o wysokim walorze i odrębności przyrodniczej Pienin, zajmuje w tym paśmie znikomą powierzchnię. W granicach Pienińskiego Parku Narodowego, w latach 60. analizowane zbiorowiska pokrywały około 165 ha, a więc nieco ponad 7% powierzchni, natomiast w latach 90. ich występowanie ograniczyło się do zaledwie 45 ha, czyli zajmowały około 2% powierzchni Parku.

Szczegółowa analiza zmian dotyczyć może jedynie tych zbiorowisk, które były wyróżnione na obu porównywanych mapach, a więc muraw naskalnych i murawy kserotermicznej. W rozpatrywanym okresie zmniejszeniu uległa zarówno wielkość zajmowanej powierzchni, jak i liczba i wielkość płatów każdego z nich. W ciągu okresu dzielącego powstanie obu map zanikło aż 50% płatów kserotermicznej murawy *Origano-Brachypodium*. Liczba płatów zaliczonych do naskalnej murawy górskiej *Dendranthemo-Sclerietum* zmniejszyła się o około 27%; najmniej, bo tylko o 9%, zmniejszyła się liczba płatów ciepłolubnej murawy naskalnej *Festucetum pallentis potentilletosum*. Wyraźnemu zmniejszeniu uległa także powierzchnia zajmowana przez analizowane zbiorowiska: murawy kserotermicznej aż siedmiokrotnie, naskalnej murawy górskiej trzykrotnie a ciepłolubnej murawy naskalnej ponad dwukrotnie. Równocześnie nastąpiło rozdrobnienie płatów: w czasie dzielącym oba okresy badań zmalała powierzchnia maksymalna

Tabela 1. Liczba i powierzchnia płatów analizowanych zbiorowisk w latach 1960. i 1990.

Table 1. Number and area of patches of analyzed communities in the 1960s and 1990s

Zbiorowisko roślinne Plant community	Liczba płatów Number of patches		Powierzchnia płatów – Area of patches [ha]							
			ogółem – total		średnia – mean		minimalna minimum		maksymalna maximum	
	1960.	1990.	1960.	1990.	1960.	1990.	1960.	1990.	1960.	1990.
<i>Dendranthemo-Seslerietum</i>	112	82	47,97	16,53	0,43	0,20	0,02	0,01	8,07	1,51
<i>Festucetum pallentis potentilletosum</i>	65	59	10,82	4,71	0,17	0,08	0,02	0,01	0,83	0,63
<i>Gymnocarpietum robertiani</i>		35		0,75		0,02		0,01		0,12
zb. <i>Calamagrostis varia</i>		10		4,42		0,44		0,04		1,82
<i>Origano-Brachypodietum</i>	96	48	105,68	15,46	1,10	0,32	0,03	0,02	15,91	3,04
<i>Bupleuro falcati- Berberidetum</i>		17		3,59		0,21		0,02		0,65

płatów a średnia wielkość poszczególnych płatów każdego z analizowanych zbiorowisk uległa dwu- do trzykrotnemu zmniejszeniu (tab. 1).

#### Zmiany składu gatunkowego zbiorowisk

W naturalnych układach przyrodniczych nie podlegających bezpośredniej ingerencji człowieka, jak to ma miejsce w rozpatrywanym przypadku, zmiany składu gatunkowego są efektem zmian warunków siedliskowych.

Analiza składu gatunkowego zespołu naskalnej murawy górskiej *Dendranthemo-Seslerietum variae* wskazuje, że w okresie około 35 lat skład zbiorowiska nie uległ zmianie. W płatach, w których w latach 1990. wykonano zdjęcia fitosocjologiczne, występują wszystkie gatunki charakterystyczne zespołu i prawie wszystkie – związku, rzędu i klasy, mimo że powierzchnia zdjęć była mniejsza, niż w latach 1960. Niemal niezmienny pozostał zestaw gatunków muraw kserotermicznych i ciepłolubnych okrajków, odgrywających w tym zespole istotną rolę, a zaobserwowane nieznaczne różnice dotyczą najczęściej taksonów występujących z najniższym stopniem stałości. Także stosunki ilościowe obserwowane w obu okresach badań tylko nieznacznie się różnią, nie wykazując kierunkowych zmian (tab. 2).

Również zespół ciepłolubnej murawy naskalnej z pięciornikiem omszonym *Festucetum pallentis potentilletosum* w rozpatrywanym czasie nie uległ zmianom. W analizowanych płatach w obu okresach badań zanotowano niemal identyczny skład gatunków charakterystycznych zespołu i wyższych jednostek. Niezmienny pozostał także zestaw typowych dla tego zespołu gatunków ciepłolubnych okrajków i nawiapiennych muraw wysokogórskich. Zaobserwowane niewielkie różnice – zarówno brak niektórych roślin, jak i pojawienie się nowych – dotyczyły prawie wyłącznie taksonów o najniższym stopniu stałości. Stabilny okazał się także udział ilościowy poszczególnych gatunków (tab. 3).

Tabela 2. Udział wybranych gatunków w płatach zespołu naskalnej murawy górskiej w latach 1960. i 1990.

Table 2. Share of chosen species in patches of mountain xerothermic rocky grassland association in the 1960s and the 1990s

<i>Dendranthemo-Seslerietum variaie</i>		
Lata	1960.	1990.
Liczba zdjęć	20	10
Ch. <i>Dendranthemo-Seslerietum variaie</i> :		
<i>Sesleria varia</i>	V <sup>2-5</sup>	V <sup>+4</sup>
<i>Erysimum wittmannii</i>	V <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Dendranthema zawadzkiei</i>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Helianthemum alpestre</i> subsp. <i>rupifragum</i>	III <sup>+2</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Centaurea triumfettii</i>	III <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
Ch. <i>Seslerion tatrae</i> :		
<i>Saxifraga paniculata</i>	V <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Jovibarba hirta</i>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>+1</sup>
<i>Carduus glaucus</i>	IV <sup>+2</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Leontodon incanus</i>	IV <sup>+2</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Allium montanum</i>	IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+3</sup>
<i>Ranunculus oreophilus</i>	III <sup>+2</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Knautia kitaibelii</i>	III <sup>+1</sup>	
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	II <sup>*</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Hieracium bupleuroides</i>	I <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Bellidiastrum michelii</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Viola hirta</i>		I <sup>+</sup>
Ch. <i>Seslerietalia variaie</i> :		
<i>Scabiosa lucida</i>	V <sup>+1</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Astragalus australis</i>	II <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Phyteuma orbiculare</i>	I <sup>+1</sup>	
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Galium album</i> *	V <sup>+2</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	V <sup>+</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Festuca pallens</i>	IV <sup>+3</sup>	V <sup>1-3</sup>
<i>Teucrium montanum</i>	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	IV <sup>+1</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Libanotis pyrenaica</i>	IV <sup>+1</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Hieracium bifidum</i>	III <sup>+1</sup>	
<i>Viola hirta</i>	III <sup>+</sup>	
<i>Dianthus carthusianorum</i>	II <sup>+1</sup>	II <sup>+1</sup>

Tabela 2. cd.

<i>Veronica spicata</i>	II <sup>+1</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Centaurea scabiosa</i>	II <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Inula ensifolia</i>	I <sup>+</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Viola rupestris</i>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Campanula glomerata</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Gentiana cruciata</i>		I <sup>+</sup>
<i>Plantago media</i>		I <sup>+</sup>
<i>Salvia verticillata</i>		I <sup>+</sup>
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		I <sup>+</sup>
<hr/>		
Ch. <i>Trifolio-Geranietae</i> :		
<i>Coronilla varia</i>	IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Bupleurum falcatum</i>	IV <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Polygonatum odoratum</i>	III <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i>	III <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Anthericum ramosum</i>	I <sup>2</sup>	
<i>Medicago falcata</i>	I <sup>+1</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Origanum vulgare</i>	I <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Clinopodium vulgare</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Silene nutans</i>	I <sup>+</sup>	

\* w latach 1960. gatunek notowany jako *Galium mollugo* – in the 1960s species noted as *Galium mollugo*

Zmiany w składzie gatunkowym napiargowego zespołu zachyłki Roberta *Gymnocarpium robertianum* są niemożliwe do zanalizowania ze względu na bardzo szczupły materiał z pierwszego okresu badań. Można jedynie stwierdzić, że w zdjęciach wykonanych w latach 60. na 4-metrowych powierzchniach notowano wszystkie gatunki, które w latach 90. były najczęstszymi składnikami zespołu (V i IV stopień stałości; tab. 4).

W przeciwieństwie do zespołów muraw naskalnych, zbiorowisko napiargowej murawy trzcinnikowej *Calamagrostis varia* uległo w ciągu rozpatrywanego okresu dość znacznym przemianom. Stała obecność gatunków wyróżniających nie pozostawia wątpliwości co do identyfikacji zbiorowiska. Zdecydowanie wzrosło zwarcie murawy, oscylujące wokół 100%. Znacznie zmniejszyła się liczba i stopień pokrycia taksonów charakterystycznych klasy nawapiennych muraw wysokogórskich, do której zalicza się murawę trzcinnikową. Całkowicie zanikły gatunki charakterystyczne dla szczelin skalnych i ruchomych piargów, które w pierwszym z porównywanych okresów badań pojawiały się w 10-20% zdjęć fitosocjologicznych. Wyraźnie zmniejszył się udział liczebny gatunków ciepłolubnych okrajków i muraw kserotermicznych, współtworzących zbiorowisko murawy trzcinnikowej. Przeciwnie zachowały się gatunki lasów liściastych

Tabela 3. Udział wybranych gatunków w płatach zespołu ciepłolubnej murawy naskalnej w latach 1960. i 1990.

Table 3. Share of chosen species in patches of xerothermic rocky grassland association in the 1960s and 1990s

<i>Festucetum pallentis potentilletosum</i>		
Lata – Years	1960.	1990.
Liczba zdjęć – Number of relevés	18	10
Ch. * and D. <i>Festucetum pallentis potentilletosum</i> :		
<i>Teucrium montanum</i>	V <sup>2-3</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Salvia verticillata</i>	V <sup>+2</sup>	V <sup>+1</sup>
<i>Bupleurum falcatum</i>	V <sup>+2</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Festuca pallens</i> *	IV <sup>+3</sup>	V <sup>+3</sup>
<i>Melica transsilvanica</i>	IV <sup>+2</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Potentilla pusilla</i>	IV <sup>+2</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Allium montanum</i> *	II <sup>+2</sup>	II <sup>+2</sup>
Ch. <i>Seslerio-Festucion duriusculae</i> :		
<i>Libanotis pyrenaica</i>	III <sup>+2</sup>	III <sup>+2</sup>
Ch. <i>Festucetalia valesiaca</i> :		
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	IV <sup>+1</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Anthemis tinctoria</i>		I <sup>+</sup>
<i>Hieracium bifidum</i>	I <sup>+1</sup>	
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Galium album</i> **	V <sup>+2</sup>	V <sup>+</sup>
<i>Poa compressa</i>	IV <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	IV <sup>+1</sup>	V <sup>+1</sup>
<i>Acinos arvensis</i>	IV <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Plantago media</i>	III <sup>+</sup>	I <sup>+1</sup>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	II <sup>+3</sup>	II <sup>1-2</sup>
<i>Stachys recta</i>	II <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Arabis hirsuta</i>	I <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Carlina vulgaris</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Centaurea scabiosa</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Gentiana cruciata</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Viola rupestris</i>	I <sup>+</sup>	
Ch. <i>Trifolio-Geranietea</i> :		
<i>Medicago falcata</i>	IV <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i>	IV <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Viola hirta</i>	IV <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Coronilla varia</i>	III <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Silene nutans</i>	III <sup>+</sup>	I <sup>1</sup>

Tabela 3. cd.

<i>Origanum vulgare</i>	III <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Polygonatum odoratum</i>	II <sup>+-1</sup>	IV <sup>+-1</sup>
<i>Inula conyza</i>	II <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Clinopodium vulgare</i>		II <sup>+</sup>
<b>Ch. Seslerietalia variaae:</b>		
<i>Jovibarba hirta</i>	V <sup>+-3</sup>	V <sup>+-1</sup>
<i>Dendranthema zawadzki</i>	II <sup>1-2</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Erysimum wittmannii</i>	II <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Saxifraga paniculata</i>	I <sup>2</sup>	II <sup>2</sup>
<i>Scabiosa lucida</i>	I <sup>+-1</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Sesleria varia</i>	I <sup>+</sup>	I <sup>+-1</sup>
<i>Carduus glaucus</i>	I <sup>+</sup>	
<i>Leontodon incanus</i>		I <sup>1</sup>
<i>Thesium alpinum</i>		I <sup>+</sup>

\*\* w latach 1960. gatunek notowany jako *Galium mollugo* – in the 1960s species noted as *Galium mollugo*

i łąk; liczba gatunków leśnych wzrosła prawie trzykrotnie, a łąkowych o połowę w stosunku do lat 60. Stopień pokrycia taksonów leśnych, które występowały w obu okresach badań, prawie we wszystkich przypadkach wzrósł, natomiast taksonów łąkowych nie uległ większym zmianom. Gatunki leśne, które pojawiły się w latach 90., występowały sporadycznie, podobnie jak większość taksonów łąkowych, choć niektóre rośliny łąkowe notowane były często (tab. 5).

W rozpatrywanym okresie, murawy kserotermiczne *Origano-Brachypodietum* na obszarze Pienin w znacznym stopniu zachowały swój charakter. Oba naturalne podzespoły: *laserpitietosum* i *stachyetosum* utrzymały swoją odrębność florystyczną. W analizowanych płatach podobny był udział gatunków charakterystycznych zespołu i wyższych jednostek fitosocjologicznych, do których należy. Nie uległ też większym zmianom udział gatunków wyróżniających oba podzespoły. Wzrosła natomiast liczba gatunków leśnych, przy czym występowały one z najniższymi stopniami pokrycia. Liczba i udział ilościowy taksonów łąkowych w podzespole czyszcowym wzrósł dwukrotnie, podczas gdy w podzespole okrzynowym liczba gatunków leśnych wzrosła trzykrotnie. Najważniejszą zmianą, która zaszła w obu podzespółach, było znaczne zwiększenie udziału krzewów i pojawienie się szeregu gatunków krzewów nie notowanych w poprzednim okresie. W latach 90. w pierwszym podzespole stałym składnikiem był *Cornus sanguinea*, rzadziej pojawiał się *Rhamnus cathartica*. W drugim natomiast we wszystkich zdjęciach obecny był *Juniperus communis*, z dużą stałością występowały też *Cornus sanguinea*, *Prunus spinosa* i *Berberis vulgaris*, rzadziej *Cotoneaster inte-*



Tabela 4. Udział wybranych gatunków w płatach zespołu zachyłki Roberta w latach 1960. i 1990.  
 Table 4. Share of chosen species in patches of *Gymnocarpium robertianum* in the 1960's and the 1990's

<i>Gymnocarpium robertianum</i>		
Lata – Years	1960.	1990.
Liczba zdjęć – Number of relevés	4	10
Ch. * i D. <i>Gymnocarpium robertianum</i> :		
<i>Gymnocarpium robertianum</i> *	4 <sup>4-5</sup>	V <sup>1-3</sup>
<i>Geranium robertianum</i>	3 <sup>+1</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Sedum maximum</i>	1 <sup>+</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Cystopteris fragilis</i>		III <sup>+3</sup>
Ch. <i>Seslerietalia varia</i> :		
<i>Jovibarba hirta</i>	1 <sup>+</sup>	V <sup>1-3</sup>
<i>Scabiosa lucida</i>		II <sup>+</sup>
<i>Carduus galucus</i>		I <sup>+</sup>
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>		I <sup>+</sup>
<i>Erysimum wittmannii</i>		I <sup>+</sup>
<i>Saxifraga paniculata</i>		I <sup>+</sup>
<i>Sesleria varia</i>		I <sup>1</sup>
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1 <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Galium album</i>		III <sup>+1</sup>
<i>Libanotis pyrenaica</i>		III <sup>+1</sup>
<i>Melica transsilvanica</i>		III <sup>+1</sup>
<i>Allium montanum</i>		I <sup>+</sup>
<i>Arabis hirsuta</i>		I <sup>+</sup>
<i>Brachypodium pinnatum</i>		I <sup>1</sup>
<i>Festuca pallens</i>		I <sup>1</sup>
<i>Salvia verticillata</i>		I <sup>1</sup>
<i>Stachys germanica</i>		I <sup>+</sup>
<i>Teucrium montanum</i>		I <sup>+</sup>
<i>Viola rupestris</i>		I <sup>+</sup>
Ch. <i>Trifolio-Geranietae</i> :		
<i>Origanum vulgare</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Vicia sepium</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Viola hirta</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Coronilla varia</i>		III <sup>+</sup>
<i>Vicia sylvatica</i>		II <sup>+1</sup>
<i>Bupleurum falcatum</i>		II <sup>+</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i>		II <sup>+</sup>
<i>Medicago falcata</i>		I <sup>+1</sup>
<i>Polygonatum odoratum</i>		I <sup>+</sup>
<i>Trifolium medium</i>		I <sup>+</sup>

Tab. 5. Udział wybranych gatunków w płatach zbiorowiska napiargowej murawy trzcinnikowej w latach 1960. i 1990.

Table 5. Share of chosen species in patches of *Calamagrostis varia* community in the 1960s and the 1990s

Zb. <i>Calamagrostis varia</i>		
Lata – Years	1960.	1990.
Liczba zdjęć – Number of relevés	6	10
D. zb. <i>Calamagrostis varia</i> :		
<i>Calamagrostis varia</i>	6 <sup>3-5</sup>	V <sup>2-5</sup>
<i>Digitalis grandiflora</i>	5 <sup>+</sup>	V <sup>1-2</sup>
<i>Silene nemoralis</i>		III <sup>+1</sup>
Ch. <i>Seslerietalia varia</i> :		
<i>Scabiosa lucida</i>	4 <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Saxifraga paniculata</i>	3 <sup>+2</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Erysimum wittmannii</i>	3 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Dendranthema zawadzki</i>	2 <sup>+1</sup>	
<i>Knautia kitaibelii</i>	2 <sup>+1</sup>	
<i>Carduus glaucus</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Allium montanum</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Centaurea triumphettii</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Sesleria varia</i>	1 <sup>2</sup>	II <sup>1-4</sup>
<i>Jovibarba hirta</i>	1 <sup>1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Leontodon incanus</i>	1 <sup>+</sup>	
Ch. <i>Asplenetalia rupestris</i> :		
<i>Valeriana tripteris</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Asplenium trichomanes</i>	1 <sup>+</sup>	
Ch. <i>Thlaspietalia rotundifolii</i> :		
<i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	1 <sup>+</sup>	2 <sup>+</sup>
Ch. <i>Trifolio-Geranietales</i> :		
<i>Bupleurum falcatum</i>	5 <sup>+2</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i>	5 <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Medicago falcata</i>	5 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Libanotis pyrenaica</i>	4 <sup>+2</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Coronilla varia</i>	4 <sup>+1</sup>	V <sup>+3</sup>
<i>Origanum vulgare</i>	4 <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Viola hirta</i>	4 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i>	3 <sup>+1</sup>	I <sup>+</sup>

Tabela 5. cd.

<i>Silene nutans</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Polygonatum odoratum</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Inula conyza</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Trifolium medium</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		I <sup>+</sup>
<hr/>		
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Salvia verticillata</i>	6 <sup>+-1</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	6 <sup>+</sup>	V <sup>+-1</sup>
<i>Teucrium montanum</i>	5 <sup>+-2</sup>	
<i>Sanguisorba minor</i>	5 <sup>+-1</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Plantago media</i>	3 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Festuca pallens</i>	2 <sup>+-2</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Arabis hirsuta</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Hieracium bifidum</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Melica transsilvanica</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>1</sup>
<i>Poa compressa</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Acinos arvensis</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Ajuga genevensis</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Anthemis tinctoria</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Carlina vulgaris</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Galium album</i>		III <sup>+-1</sup>
<i>Brachypodium pinnatum</i>		I <sup>3</sup>
<i>Campanula glomerata</i>		I <sup>+</sup>
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>		I <sup>+</sup>
<i>Hieracium bauhinii</i>		I <sup>+</sup>
<i>Scabiosa ochroleuca</i>		I <sub>+</sub>
<i>Stachys germanica</i>		I <sup>+</sup>
<i>Viola rupestris</i>		I <sup>+</sup>
<hr/>		
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i> :		
<i>Carex digitata</i>	3 <sup>+-1</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	3 <sup>+</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Salvia glutinosa</i>	3 <sup>+</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Melica nutans</i>	2 <sup>+</sup>	IV <sup>+-1</sup>
<i>Asarum europaeum</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Poa nemoralis</i>	1 <sup>1</sup>	IV <sup>+-2</sup>
<i>Lathyrus vernus</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+-2</sup>
<i>Epipactis atrorubens</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Corylus avellana</i> b, c		II <sup>+-1</sup>

Tabela 5. cd.

<i>Ranunculus polyanthemos</i>		II <sup>+</sup>
<i>Acer pseudoplatanus</i> c		II <sup>+</sup>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		I <sup>2</sup>
<i>Lonicera xylosteum</i> b, c		I <sup>+,-1</sup>
<i>Viola mirabilis</i>		I <sup>+,-1</sup>
<i>Aegopodium podagraria</i>		I <sup>1</sup>
<i>Campanula persicifolia</i>		I <sup>1</sup>
<i>Stellaria holostea</i>		I <sup>1</sup>
<i>Campanula trachelium</i>		I <sup>+</sup>
<i>Epilobium montanum</i>		I <sup>+</sup>
<i>Fagus sylvatica</i> b, c		I <sup>+</sup>
<i>Ranunculus lanuginosus</i>		I <sup>+</sup>
<i>Tilia platyphyllos</i> c		I <sup>+</sup>
<i>Viola reichenbachiana</i>		I <sup>+</sup>
<hr/>		
<i>Ch. Molinio-Arrhenatheretea:</i>		
<i>Galium mollugo</i>	5 <sup>+,-1</sup>	V <sup>+,-1</sup>
<i>Lotus corniculatus</i>	4 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Vicia cracca</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+,-1</sup>
<i>Pimpinella maior</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Trifolium pratense</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Centaurea jacea</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Heracleum sphondylium</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Knautia arvensis</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Prunella vulgaris</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Taraxacum officinale</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Plantago lanceolata</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Trifolium montanum</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Lathyrus pratensis</i>		IV <sup>+,-1</sup>
<i>Achillea millefolium</i>		I <sup>+</sup>
<i>Angelica sylvestris</i>		I <sup>+</sup>
<i>Arrhenatherum elatius</i>		I <sup>+</sup>
<i>Festuca pratensis</i>		I <sup>+</sup>
<i>Festuca rubra</i>		I <sup>+</sup>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>		I <sup>+</sup>
<i>Ranunculus acris</i>		I <sup>+</sup>
<i>Trifolium repens</i>		I <sup>+</sup>

Tabela 6. Udział wybranych gatunków w płatach zespołu murawy kserotermicznej w latach 1960. i 1990.

Table 6. Share of chosen species in patches of xerothermic grassland association in the 1960s and 1990s

<i>Origano-Brachypodietum</i>	<i>laserpitietosum</i>		<i>stachyetosum</i>	
Lata – Years	1960.	1990.	1960.	1990.
Liczba zdjęć – Number of relevés	5	10	10	10
Ch. * i D. <i>Origano-Brachypodietum</i> :				
<i>Stachys germanica</i> *		II <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i>	5 <sup>+2</sup>	IV <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Origanum vulgare</i>	3 <sup>+2</sup>	V <sup>+3</sup>	V <sup>+2</sup>	V <sup>+2</sup>
<i>Inula conyza</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	IV <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>	III <sup>+2</sup>
D. <i>O.-B. laserpitietosum</i> :				
<i>Laserpitium latifolium</i>	5 <sup>+3</sup>	IV <sup>+4</sup>		I <sup>+2</sup>
<i>Scabiosa lucida</i>	3 <sup>+2</sup>	III <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Allium montanum</i>	3 <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	I <sup>1</sup>	
<i>Verbascum nigrum</i>	3 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	
<i>Calamagrostis varia</i>	2 <sup>+4</sup>	IV <sup>+3</sup>	I <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Carex pairae</i>	2 <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>		
<i>Libanotis pyrenaica</i>	2 <sup>+</sup>	IV <sup>+2</sup>	I <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Carduus glaucus</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>		
<i>Erysimum wittmannii</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>	
<i>Ranunculus oreophilus</i>		II <sup>+1</sup>		
D. <i>O.-B. stachyetosum</i> :				
<i>Teucrium montanum</i>	2 <sup>+2</sup>	I <sup>+</sup>	V <sup>+3</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Sanguisorba minor</i>		II <sup>+1</sup>	V <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Daucus carota</i>		I <sup>+</sup>	V <sup>+1</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Plantago lanceolata</i>			V <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Carlina acaulis</i>			IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Polygala comosa</i>		I <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Scabiosa ochroleuca</i>			IV <sup>+1</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Achillea millefolium</i>	2 <sup>+</sup>		IV <sup>+1</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Medicago falcata</i>	1 <sup>2</sup>	II <sup>+3</sup>	III <sup>+2</sup>	V <sup>+3</sup>
<i>Juniperus communis</i> b, c		I <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	V <sup>+1</sup>
<i>Vicia cracca</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>		I <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>	III <sup>+2</sup>
<i>Lotus corniculatus</i>	1 <sup>+</sup>		III <sup>+1</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Linum catharticum</i>		I <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Brachypodium pinnatum</i>	4 <sup>+1</sup>	I <sup>1</sup>	II <sup>1-3</sup>	III <sup>+5</sup>
<i>Poa angustifolia</i>	1 <sup>+</sup>		II <sup>+3</sup>	V <sup>+3</sup>

Tabela 6. cd.

<i>Prunus spinosa</i> b, c		I <sup>+</sup>	II <sup>+·1</sup>	IV <sup>+·2</sup>
<i>Thymus pulegioides</i>			II <sup>+·1</sup>	II <sup>+·1</sup>
<i>Carduus acanthoides</i>			II <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Berberis vulgaris</i> b, c			I <sup>+</sup>	III <sup>+·1</sup>
<i>Plantago media</i>		I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	III <sup>+·1</sup>
<i>Frangula alnus</i> b, c				II <sup>+</sup>
<b>Ch. Festucetalia valesiaca:</b>				
<i>Salvia verticillata</i>	3 <sup>+·2</sup>	III <sup>+·3</sup>	V <sup>2·3</sup>	V <sup>+·3</sup>
<i>Melica transsilvanica</i>	1 <sup>+</sup>	IV <sup>+·3</sup>	III <sup>+·2</sup>	IV <sup>+·2</sup>
<i>Anthemis tinctoria</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+·2</sup>	I <sup>+</sup>	II <sup>+·1</sup>
<i>Festuca pallens</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>		
<i>Viola rupestris</i>	1 <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>	
<i>Hieracium bauhinii</i>		I <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>
<i>Hieracium bifidum</i>	1 <sup>+</sup>			I <sup>+</sup>
<b>Ch. Festuco-Brometea:</b>				
<i>Galium album</i> **	5 <sup>1·3</sup>	IV <sup>+·3</sup>	V <sup>+·2</sup>	IV <sup>+·2</sup>
<i>Euphorbia cyparissias</i>	5 <sup>+·3</sup>	IV <sup>+·2</sup>	V <sup>+·2</sup>	V <sup>+·1</sup>
<i>Arabis hirsuta</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+·1</sup>	I <sup>+1</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+·1</sup>	I <sup>+</sup>	
<i>Campanula glomerata</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	
<i>Centaurea scabiosa</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Dianthus carthusianorum</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>		
<i>Gentiana cruciata</i>	1 <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Poa compressa</i>		II <sup>+·1</sup>	IV <sup>+·3</sup>	III <sup>+·3</sup>
<i>Acinos arvensis</i>		II <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>	II <sup>+·1</sup>
<i>Allium oleraceum</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Stachys recta</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Carlina vulgaris</i>			II <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Carex caryophyllea</i>			I <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Ajuga genevensis</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Gentianella ciliata</i>			I <sup>+</sup>	
<b>Ch. Trifolio-Geranietea:</b>				
<i>Coronilla varia</i>	5 <sup>+·3</sup>	IV <sup>+·2</sup>	V <sup>+·2</sup>	V <sup>+·3</sup>
<i>Bupleurum falcatum</i>	4 <sup>+·2</sup>	IV <sup>+·2</sup>	V <sup>+·2</sup>	IV <sup>+·3</sup>
<i>Polygonatum odoratum</i>	4 <sup>+·2</sup>	I <sup>+</sup>		II <sup>+</sup>
<i>Campanula rapunculoides</i>	3 <sup>+·1</sup>	III <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>	II <sup>+·1</sup>
<i>Viola hirta</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+·1</sup>	V <sup>+·1</sup>	V <sup>+·2</sup>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>		I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Vicia sylvatica</i>		I <sup>+</sup>		

Tabela 6. cd.

<i>Silene nutans</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Trifolium medium</i>				I <sup>2</sup>
<i>Fragaria viridis</i>				I <sup>1</sup>
<b>Ch. <i>Seslerietalia varia</i>:</b>				
<i>Sesleria varia</i>	3 <sup>+</sup>	I <sup>++3</sup>		
<i>Jovibarba hirta</i>	2 <sup>+-1</sup>	IV <sup>+</sup>	III <sup>+-2</sup>	III <sup>+-1</sup>
<i>Knautia kitaibelii</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>
<i>Cardus glaucus</i>	2 <sup>+</sup>			
<i>Dendranthema zawadzkii</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>		
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	1 <sup>+</sup>			
<i>Phyteuma orbiculare</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Saxifraga paniculata</i>		I <sup>+</sup>		
<b>Ch. <i>Rhamno-Prunetea</i>:</b>				
<i>Cornus sanguinea</i> b, c		V <sup>+-2</sup>		IV <sup>+-1</sup>
<i>Rhamnus cathartica</i> b		II <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b, c		I <sup>+-1</sup>		II <sup>+</sup>
<i>Rosa sherardii</i>		I <sup>+</sup>		I <sup>+-1</sup>
<i>Rosa dumalis</i>			II <sup>+-1</sup>	
<i>Rosa rubiginosa</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Cotoneaster niger</i>				I <sup>+</sup>
<i>Rosa tomentosa</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Viburnum opulus</i>				I <sup>+</sup>
<b>Ch. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>:</b>				
<i>Heracleum sphondylium</i>	3 <sup>+-1</sup>			I <sup>+</sup>
<i>Lathyrus pratensis</i>	2 <sup>+-1</sup>	I <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>	
<i>Festuca rubra</i>	2 <sup>+</sup>		IV <sup>+-2</sup>	
<i>Festuca pratensis</i>	2 <sup>+</sup>		II <sup>+</sup>	
<i>Pimpinella maior</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+-1</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Taraxacum officinale</i>	1 <sup>+</sup>		III <sup>+</sup>	
<i>Crepis biennis</i>	1 <sup>+</sup>			I <sup>+</sup>
<i>Ranunculus acris</i>	1 <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>	
<i>Trifolium pratense</i>		III <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>		I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	
<i>Poa pratensis</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Centaurea jacea</i>			II <sup>+-1</sup>	
<i>Arrhenatherum elatius</i>				II <sup>+-1</sup>
<i>Anthyllis vulneraria</i>			II <sup>+</sup>	II <sup>+-1</sup>
<i>Knautia arvensis</i>			II <sup>+</sup>	
<i>Euphrasia rostkoviana</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>

Tabela 6. cd.

<i>Trifolium montanum</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+2</sup>
<i>Prunella vulgaris</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Tragopogon orientalis</i>			I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Carum carvi</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Cerastium holosteoides</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Leucanthemum vulgare</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Trifolium repens</i>			I <sup>+</sup>	
<i>Inula salicina</i>				I <sup>1</sup>
<i>Trisetum flavescens</i>				I <sup>1</sup>
<i>Campanula patula</i>				I <sup>+</sup>
<i>Galium boreale</i>				I <sup>+</sup>
<i>Rumex acetosa</i>				I <sup>+</sup>
<i>Trifolium repens</i>				I <sup>+</sup>
<hr/>				
Ch. <i>Quercus-Fagetea</i> :				
<i>Poa nemoralis</i>	3 <sup>+2</sup>	III <sup>+1</sup>		
<i>Melica nutans</i>	2 <sup>+2</sup>		I <sup>+</sup>	
<i>Glechoma hirsuta</i>	2 <sup>+1</sup>			
<i>Salvia glutinosa</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>		II <sup>+</sup>
<i>Epipactis atrorubens</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Corylus avellana</i> b, c		II <sup>+1</sup>		I <sup>1</sup>
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		I <sup>2</sup>		I <sup>+</sup>
<i>Lathyrus vernus</i>		I <sup>1</sup>		
<i>Campanula trachelium</i>		I <sup>+1</sup>		I <sup>+</sup>
<i>Carex digitata</i>		I <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Lonicera xylosteum</i> b		I <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>	
<i>Epipactis helleborine</i>		I <sup>+</sup>		I <sup>+</sup>
<i>Hieracium laevigatum</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Hieracium sabaudum</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Lilium martagon</i>		I <sup>+</sup>		
<i>Ribes alpinum</i> b		I <sup>+</sup>		
<i>Tilia platyphyllos</i> c		I <sup>+</sup>		
<i>Colchicum autumnale</i>				I <sup>+</sup>
<i>Crataegus monogyna</i> b				I <sup>+</sup>

\*\* - w zdjęciach z lat 60. notowane jako *Galium mollugo* – in relevés from the 1960's species noted as *Galium mollugo*



Tabela 7. Udział wybranych gatunków w płatach zespołu ciepłolubnych zarośli pieniąskich w latach 1960. i 1990.

Table 7. Share of chosen species in patches of association of thermophilous thickets of the Pieniny Mts in the 1960s and the 1990s

<i>Bupleuro falcati-Berberidetum</i>		
Lata – Years	1960.	1990.
Liczba zdjęć – Number of relevés	5	10
Ch. lok. * et D. <i>Bupleuro falcati-Beberidetum</i> :		
<i>Bupleurum falcatum</i>	5 <sup>+·1</sup>	V <sup>+·1</sup>
<i>Berberis vulgaris</i> * b, c	3 <sup>+</sup>	V <sup>+·3</sup>
<i>Rhamnus cathartica</i> * b, c	2 <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
Ch. <i>Berberidion</i> :		
<i>Cotoneaster niger</i> b		II <sup>+·2</sup>
<i>Rosa agrestis</i> var. <i>gisellae</i>		I <sup>2</sup>
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b		I <sup>1</sup>
<i>Rosa inodora</i> var. <i>inodora</i>		I <sup>1</sup>
Ch. <i>Rhamno-Prunetea</i> :		
<i>Cornus sanguinea</i> b, c	5 <sup>+·5</sup>	V <sup>+·3</sup>
<i>Prunus spinosa</i> b, c	3 <sup>2·5</sup>	V <sup>+·4</sup>
<i>Rosa tomentosa</i> b	2 <sup>+</sup>	
<i>Viburnum opulus</i> b		III <sup>+</sup>
<i>Rosa canina</i> var. <i>canina</i> b		I <sup>1</sup>
<i>Rosa sherardii</i> b		I <sup>1</sup>
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Euphorbia cyparissias</i>	5 <sup>+·1</sup>	V <sup>+·1</sup>
<i>Salvia verticillata</i>	4 <sup>+·2</sup>	V <sup>+·3</sup>
<i>Melica transsilvanica</i>	4 <sup>+·2</sup>	III <sup>+·2</sup>
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	3 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Poa compressa</i>	2 <sup>2</sup>	
<i>Teucrium montanum</i>	2 <sup>1·3</sup>	III <sup>+·2</sup>
<i>Stachys germanica</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Acinos arvensis</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Brachypodium pinnatum</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+·3</sup>
<i>Plantago media</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Carlina vulgaris</i>	1 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Anthemis tinctoria</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Ajuga genevensis</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Stachys germanica</i>		III <sup>+</sup>
<i>Galium album</i>		II <sup>+·1</sup>
<i>Carex caryophylla</i>		I <sup>1</sup>
<i>Arabis hirsuta</i>		I <sup>+</sup>
<i>Centaurea scabiosa</i>		I <sup>+</sup>
<i>Potentilla recta</i>		I <sup>+</sup>
Ch. <i>Trifolio-Geranietea</i> :		
<i>Coronilla varia</i>	5 <sup>+·2</sup>	V <sup>+·2</sup>

Tabela 7. cd.

<i>Campanula rapunculoides</i>	4 <sup>+2</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Origanum vulgare</i>	4 <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Clinopodium vulgare</i>	4 <sup>+1</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Viola hirta</i>	4 <sup>+</sup>	IV <sup>+1</sup>
<i>Medicago falcata</i>	3 <sup>+1</sup>	IV <sup>+2</sup>
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Libanotis pyrenaica</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Agrimonia eupatoria</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Polygonatum odoratum</i>	1 <sup>+</sup>	III <sup>+1</sup>
<i>Inula conyza</i>		II <sup>+</sup>
<i>Trifolium medium</i>		I <sup>1</sup>
<b>Ch. Seslerietalia varia:</b>		
<i>Jovibarba hirta</i>	3 <sup>+1</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Scabiosa lucida</i>	2 <sup>+1</sup>	
<i>Erysimum wittmannii</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Carduus glaucus</i>	2 <sup>+</sup>	
<i>Allium montanum</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Knautia kitaibelii</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Sesleria varia</i>	1 <sup>+</sup>	
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea:</b>		
<i>Achillea millefolium</i>	3 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Lotus corniculatus</i>	3 <sup>+</sup>	II <sup>+1</sup>
<i>Vicia cracca</i>	2 <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+2</sup>
<i>Taraxacum officinale</i>	2 <sup>+</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	2 <sup>+</sup>	II <sup>+</sup>
<i>Plantago lanceolata</i>	2 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Lathyrus pratensis</i>	1 <sup>+</sup>	I <sup>+</sup>
<i>Pimpinella maior</i>	1 <sup>+</sup>	
<i>Galium mollugo</i>		IV <sup>+2</sup>
<i>Leucanthemum vulgare</i>		III <sup>+1</sup>
<i>Daucus carota</i>		III <sup>+</sup>
<i>Festuca rubra</i>		II <sup>1</sup>
<i>Dactylis glomerata</i>		II <sup>+1</sup>
<i>Knautia arvensis</i>		II <sup>+1</sup>
<i>Arrhenatherum elatius</i>		II <sup>+</sup>
<i>Centaurea jacea</i>		I <sup>+1</sup>
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hispidus</i>		I <sup>+1</sup>
<i>Crepis biennis</i>		I <sup>+</sup>

Tabela 7. cd.

<i>Festuca pratensis</i>		I*
<i>Heracleum sphondylium</i>		I*
<i>Leontodon autumnalis</i>		I*
<i>Poa pratensis</i>		I*
<i>Prunella vulgaris</i>		I*
<i>Tragopogon orientalis</i>		I*
<i>Trifolium pratense</i>		I*
<i>Trifolium repens</i>		I*
<i>Trisetum flavescens</i>		I*
<hr/>		
Ch. <i>Quercu-Fagetea</i> :		
<i>Carex digitata</i>	I*	IV <sup>+-1</sup>
<i>Melica nutans</i>	I*	IV <sup>+-1</sup>
<i>Salvia glutinosa</i>	I*	I <sup>1</sup>
<i>Glechoma hirsuta</i>	I*	I*
<i>Epipactis atrorubens</i>	I*	I*
<i>Poa nemoralis</i>	2*	
<i>Lonicera xylosteum</i> b, c		IV <sup>+-2</sup>
<i>Asarum europaeum</i>		III*
<i>Brachypodium sylvaticum</i>		II <sup>+-1</sup>
<i>Corylus avellana</i> b		II <sup>+-1</sup>
<i>Lilium martagon</i>		I <sup>1</sup>
<i>Acer pseudoplatanus</i> c		I*
<i>Crataegus</i> sp. c		I*
<i>Epipactis helleborine</i>		I*
<i>Fagus sylvatica</i> c		I*
<i>Fraxinus excelsior</i> b		I*
<i>Primula elatior</i>		I*
<i>Ranunculus cassubicus</i>		I*
<i>Ranunculus polyanthemus</i>		I*
<i>Sorbus aria</i> b		I*
<i>Viola reichenbachiana</i>		I*

*gerrimus*. Ilościowy udział krzewów w obu okresach badań był najczęściej niewielki (tab. 6).

W ciągu kilkadziesiąt lat dzielących oba okresy badań ciepłolubne zarośla *Bupleuro falcati-Berberidetum* uległy wyraźnym przemianom (tab. 7). Dwukrotnie wzrosła liczba gatunków krzewów charakterystycznych dla związku *Berberidion* i klasy *Rhamnoprunetea*, a gatunki z tej grupy występujące w obu okresach zwiększyły swoją stałość i najczęściej także udział ilościowy. Skład gatunkowy i udział licznych w tym zespole gatunków kserotermicznych muraw i ciepłolubnych okrajków nie uległ większym zmianom, natomiast niemal całkowicie zanikły taksony charakterystyczne klasy nawiapiennych muraw wysokogórskich. Znacznie częściej niż w pierwszym z porównywanych okresów pojawiały się gatunki charakterystyczne klas *Molinio-Arrhenatheretea*

i *Quercus-Fagetum*. Liczba taksonów łąkowych zanotowanych w zdjęciach zwiększyła się trzykrotnie, przy czym ich stałość wahała się w szerokich granicach, a udział ilościowy był niewielki. Liczba gatunków leśnych wzrosła ponad 3 razy, a przy tym część z nich występowała w płatach często, choć nielicznie. Wyraźną różnicą w stosunku do lat 60. było pojawienie się w ciepłolubnych zaroślach mezofilnych krzewów i drzew (łącznie 7 gatunków).

#### Zmiany warunków siedliskowych

Ocenę warunków siedliskowych, jakie panowały w zbiorowiskach naskalnych i kserotermicznych w latach 60. i 90. oparto na analizie wartości wybranych wskaźników ekologicznych (Zarzycki i in. 2002). Wszystkie zbiorowiska charakteryzują bardzo wysokie wymagania w stosunku do światła, natomiast niewielkie w stosunku do wilgotności, żyzności gleby i zawartości materii organicznej (tab. 8).

Interesujące wyniki dało porównanie wartości wskaźników w obu okresach badań. Wskaźnik świetlny *L* wykazał spadek wartości we wszystkich zbiorowiskach z wyjątkiem naskalnej murawy górskiej, w której zanotowano jego wzrost. Natomiast wartości wskaźników wilgotności *W*, trofizmu *Tr* i zawartości humusu *H* wzrosły (lub wyjątkowo pozostały niezmienione) w większości zbiorowisk, jedynie w *Dendranthemo-Seslerietum* wykazały spadek.

#### Podobieństwo zbiorowisk

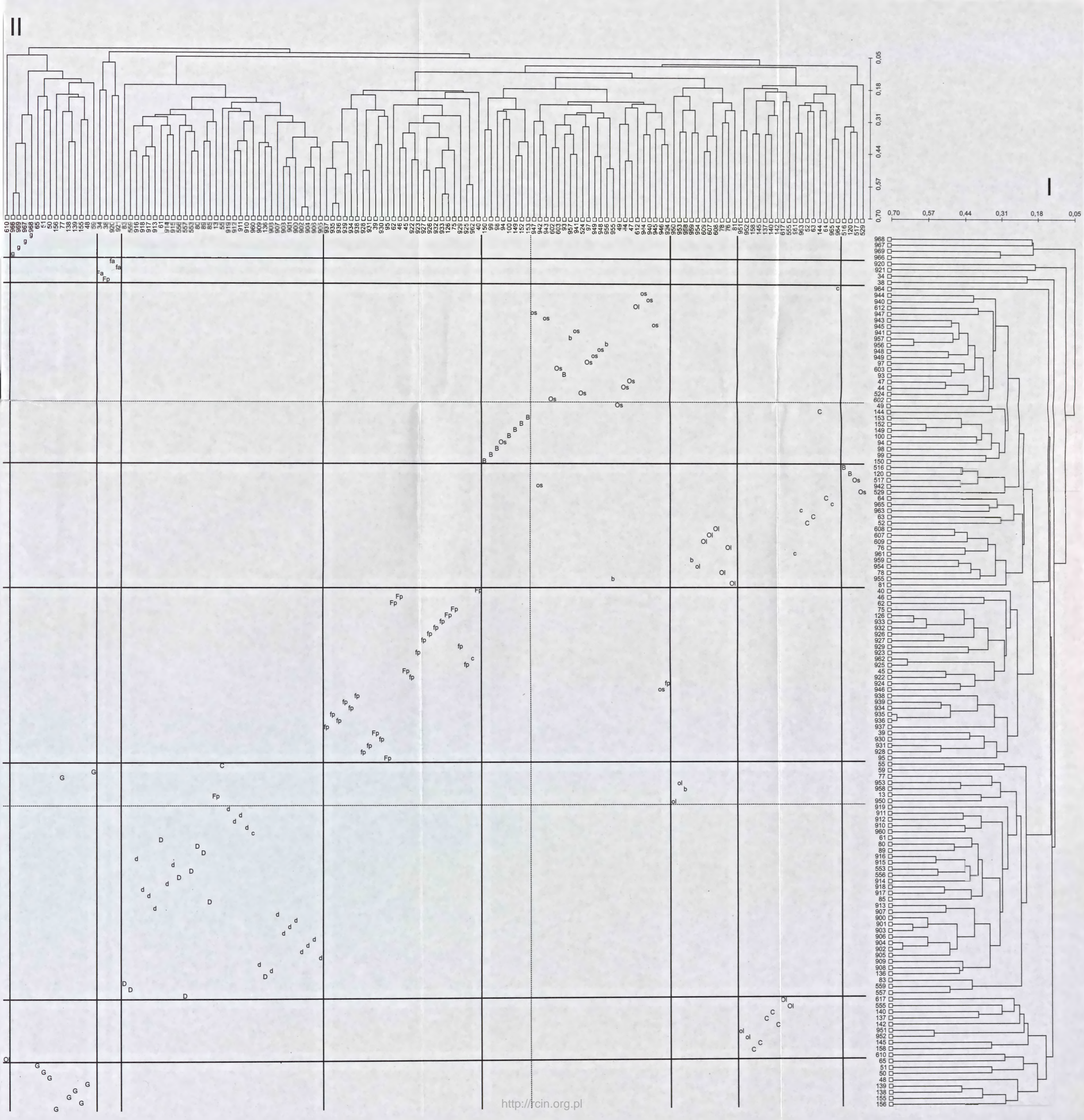
Diagram podobieństwa (ryc. 1) pozwala porównać zdjęcia fitosocjologiczne analizowanych zbiorowisk w oparciu o skład gatunkowy (skala I) i udział ilościowy poszczególnych gatunków (skala II) w płatach. Większość zdjęć z lat 60. i 90. formuje kilka odrębnych grup, odpowiadających wyróżnionym jednostkom, a tylko nieliczne są rozproszone w różnych częściach diagramu.

Zdjęcia wykonane w zespole *Dendranthemo-Seslerietum* tworzą na diagramie jednorodną grupę, co wskazuje na wysoki stopień podobieństwa analizowanych płatów w obu porównywanych okresach tak pod względem składu, jak i ilościowego udziału gatunków.

Zdjęcia dokumentujące skład zespołu *Gymnocarpium robertianum* z lat 60. i 90. wyraźnie skupiają się na dendrogramie ilościowym, co wiąże się z dużym udziałem ga-

Ryc. 1. Dendrogramy podobieństwa i diagram rozproszenia zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w zbiorowiskach naskalnych i kserotermicznych Pienińskiego Parku Narodowego w latach 1960. (małe litery) i 1990. (duże litery). Dendrogramy skonstruowano na podstawie danych: I – jakościowych (0, 1), II – ilościowych (stopnie ilościowości Braun-Blanqueta:  $\tau$ +, 1, 2, 3, 4, 5 przeliczono odpowiednio na: 1, 2, 3, 5, 7, 9). Oznaczenia: d, D – *Dendranthemo-Seslerietum*; fp, Fp – *Festucetum pallentis potillietosum*; fa, Fa – *F. p. asplenietosum*; g, G – *Gymnocarpium robertianum*; c, C – zb. (com.) *Calamagrostis varia*; os, Os – *Origano-Brachypodietum stachyetosum*; ol, Ol – *O.-B. laserpitietosum*; b, B – *Bupleuro-Berberidetum*.

Fig. 1. Similarity dendrograms and dispersion diagram of phytosociological relevés in rock and xerothermic communities in the Pieniny National Park in the 1960s (small letters) and the 1990s (capital letters). Dendrograms were constructed on the basis of: I – qualitative data (0, 1), II – quantitative data (Braun-Blanquet's abundance degrees:  $\tau$ +, 1, 2, 3, 4, 5 were recalculated as 1, 2, 3, 5, 7 and 9, respectively). Explanations for other designations, as above.



Tab. 8. Wartości średnie i odchylenie standardowe wskaźników ekologicznych w wybranych zbiorowiskach w latach 1960. i 1990.

Table 8. Mean values and standard deviation of ecological indexes in chosen communities in the 1960s and 1990s

Zbiorowisko Community	Lata Years	Wskaźniki ekologiczne Ecological indices			
		L	W	Tr	H
<i>Dendranthemo-Seslerietum</i>	1960.	4,40±0,19	2,59±0,11	2,89±0,08	2,41±0,11
		▲	▼		▼
	1990.	4,59±0,12	2,46±0,10	2,87±0,10	2,29±0,07
<i>Festucetum pallentis potentilletosum</i>	1960.	4,42±0,12	2,28±0,11	2,93±0,11	2,34±0,09
		▼	▲		
	1990.	4,35±0,15	2,34±0,08	2,92±0,07	2,36±0,07
zb. <i>Calamagrostis varia</i>	1960.	4,13±0,17	2,61±0,10	3,03±0,09	2,45±0,11
		▼	▲	▲	▲
	1990.	3,75±0,24	2,78±0,13	3,28±0,16	2,69±0,10
<i>Origano-Brachypodietum stachyetosum</i>	1960.	4,32±0,06	2,49±0,08	3,14±0,08	2,55±0,06
		▼	▲		▲
	1990.	4,21±0,12	2,54±0,18	3,13±0,10	2,63±0,10
<i>Origano-Brachypodietum laserpitietosum</i>	1960.	4,15±0,34	2,58±0,15	3,19±0,19	2,57±0,14
		▼			▲
	1990.	4,05±0,15	2,58±0,12	3,22±0,12	2,62±0,12
<i>Bupleuro-Berberidetum</i>	1960.	4,11±0,17	2,52±0,11	3,19±0,11	2,59±0,05
		▼	▲	▲	▲
	1990.	3,93±0,17	2,69±0,10	3,29±0,10	2,75±0,06

Wskaźniki ekologiczne: L – światło, W – wilgotność, Tr – trofizm, H – zawartość humusu.

Ecological indices: L – light, W – humidity, Tr – trophy, H – organic matter content.

tunku nominatywnego. Na diagramie, wszystkie zdjęcia pochodzące z lat 60. tworzą wyraźne skupienie. Podobnie zachowuje się większość zdjęć z lat 90. Natomiast pod względem jakościowym zdjęcia pochodzące z obu porównywanych okresów bardzo się różnią; jest to wynik odmiennego sposobu zbioru danych.

Wyraźne skupienie tworzą na diagramie zdjęcia wykonane w podzespole *Festucetum pallentis potentilletosum*. Prawie wszystkie zdjęcia z lat 60. i 90. wykazują wy-

sokie wzajemne podobieństwo składu i ilościowego udziału gatunków. Zdecydowanie wyróżnia się podzespół *F. p. asplenietosum*, zajmując na diagramie pozycję zbliżoną do zespołu zachyłki Roberta i naskalnej murawy górskiej. Natomiast wzajemne podobieństwo zdjęć wykonanych w tym podzespole\* w obu okresach badań jest bardzo wysokie. Zbiorowisko *Calamagrostis varia* okazuje się dość niejednorodny pod względem jakościowym. Większość zdjęć tworzy dwie grupy różniące się składem gatunkowym: jedna z nich obejmuje zdjęcia z lat 60. i 90., druga jedynie z tego ostatniego okresu. Większość zdjęć pochodzących z obu porównywanych okresów badań wykazuje natomiast wyraźne podobieństwo ilościowe, co wiąże się z dominacją *Calamagrostis varia*. Pozostałe zdjęcia rozrzucone są w różnych częściach diagramu.

Zdjęcia wykonane w podzespółach *Origano-Brachypodietum stachyetosum* i *O.-B. laserpitietosum* grupują się oddzielnie. W ciągu analizowanego okresu, pierwszy z podzespółów nie zmienił się, o czym świadczy utworzenie przez zdjęcia z lat 60. i 90. na diagramie jednej grupy. Zdjęcia wykonane w podzespole *laserpitietosum* w latach 90. wykazują wysokie wzajemne podobieństwo, podczas gdy znacznie mniej jednorodne zdjęcia z lat 60. zbliżają się do nich pod względem ilościowym, różnią się natomiast składem gatunkowym.

Interesująco przedstawiają się zmiany, jakie zaszły w ciepłolubnych zaroślach pienińskich. Jednolity charakter tak pod względem składu jak i udziału poszczególnych gatunków ma większość zdjęć wykonanych w zespole *Bupleuro-Berberidetum* w latach 90., wykazując jednocześnie dość silny związek z podzespolem *Origano-Brachypodietum stachyetosum*. Natomiast w latach 60. ciepłolubne zarośla były wyraźnie niejednorodne, a poszczególne płaty cechowało wysokie podobieństwo do obu podzespółów kserotermicznych muraw.

## Dyskusja

Obserwowane przemiany można wiązać ze stopniem naturalności zbiorowisk i podatnością siedliska na zmiany. W ciągu 35 lat, dzielących dwa okresy badań, roślinność naskalna i kserotermiczna w Pienińskim Parku Narodowym zachowała swoje podstawowe cechy charakterystyczne i zróżnicowanie. Nie zanikło żadne ze zbiorowisk, ani nie pojawiło się nowe, odmiennie, niż to miało miejsce w tym samym okresie w zbiorowiskach łąkowych i pastwiskowych (por. Zarzycki, Kaźmierczakowa, praca umieszczona w niniejszym zeszycie). Przyczyny tych różnic można upatrywać w mniej lub bardziej naturalnym charakterze zbiorowisk kserotermicznych (choć przynajmniej niektóre z nich mogą zajmować siedliska stworzone przez człowieka), podczas gdy łąki i pastwiska mają charakter wtórny i są w zasadniczym stopniu zależne od sposobów gospodarowania.

Znacznie natomiast zmniejszyła się zajęta przez roślinność kserotermiczną powierzchnia, co wskazuje, że była ona dawniej zwiększona w wyniku działalności człowieka, głównie jako skutek odlesienia, a w pewnym stopniu także wypasu zwierząt. W czasie dzielącym dwa okresy badań nastąpiła regeneracja zbiorowisk leśnych i wzrost

\* Umieszczone w pracy Kaźmierczakowej (2004b, str. 265) zdjęcie wykonane w tym podzespole powinno mieć nr 34.

zalesienia Parku, co w pewnym stopniu przyczyniło się do zwiększenia ocienienia i wilgotności siedlisk kserotermicznych. W podobnym kierunku szły też zmiany wywołane brakiem wypasu – nagromadzone szczątki roślin zwiększały wilgotność siedliska i żyzność gleby. Wpływ ściany lasu był dodatkowo wzmacniany przez fragmentację powierzchni zajmowanych przez roślinność przywiązaną do miejsc silnie nasłonecznionych i suchych. Maksymalna i średnia wielkość poszczególnych płatów w latach 90. była wyraźnie mniejsza niż w latach 60. Roślinność zbiorowisk porastająca skały, piargi i kamieniste usypiska jest skrajnie światłolubna i równocześnie przywiązana do miejsc wybitnie suchych, o płytkiej, ubogiej glebie, co potwierdzają wartości wskaźników ekologicznych. Wzrost ocienienia, wilgotności i żyzności gleby eliminuje typowe gatunki kserotermiczne, pozwala natomiast na pojawianie się roślin łąkowych i leśnych. Zwiększenie liczby i udziału ilościowego mezofilnych gatunków łąkowych i leśnych, zanotowane we wszystkich zbiorowiskach z wyjątkiem muraw naskalnych, potwierdzone przez zmianę wartości wskaźników ekologicznych (tab. 8), wskazuje, że w latach 90. zbiorowiska kserotermiczne rozwijały się w bardziej umiarkowanych warunkach niż dawniej.

Zbiorowiska przywiązane do siedlisk skrajnych, najbardziej odpornych na zmiany – *Dendranthemo-Seslerietum* i *Festucetum pallentis potentilletosum* – zachowały swój skład i udział ilościowy gatunków, co wykazała analiza fitosocjologiczna oraz wyraźne grupowanie się zdjęć na diagramie. Dotyczy to szczególnie pierwszego z wymienionych syntaksonów. Strome ściany skalne będące siedliskiem murawy górskiej nie poddają się przemianom, niemniej ogólna powierzchnia zajmowana przez zespół i wielkość poszczególnych płatów znacznie się zmniejszyła. Przyczyną może być regeneracja lasu, a zwłaszcza wzrost drzew rosnących u podnóża i wokół skał. Warto zauważyć, że zbiorowiskami, z którym najczęściej sąsiadują płaty murawy górskiej (ponad 66% wspólnych granic) są ciepłolubne buczyny i jedliny (Chećko 2004), które w ostatnich dziesięciokrotnościach lat znacznie zwiększyły zajmowaną powierzchnię (Pancer-Koteja, inf. ustna).

Ciepłolubna murawa naskalna w ciągu 35 lat utraciła ponad połowę swojej powierzchni, choć liczba płatów tylko nieznacznie się zmniejszyła. Jest prawdopodobne, że powierzchnia części płatów była dawniej wtórnie powiększona na skutek wylesienia i wypasu. Charakter zbiorowiska nie uległ zmianie, co dokumentuje bliskie sąsiedztwo zdjęć z obu okresów na diagramie. Zespół ten najczęściej graniczy w terenie z murawami kserotermicznymi, rzadziej z ciepłolubną jedliną (Chećko 2004), co w pewnym stopniu tłumaczy niewielką zmianę warunków siedliskowych.

Bardzo skromny materiał, dotyczący podzespołu *Festucetum pallentis asplenietosum* nie pozwala na scharakteryzowanie ewentualnych zmian.

Wykazywane na dendrogramie ilościowym wyraźne podobieństwo zespołu zachyłki Roberta *Gymnocarpium robertianum* w obu okresach badań wynika głównie z dominacji nominatywnego gatunku paproci. Inna metoda zbioru danych w porównywanych okresach, a także niewielka ich liczba nie pozwalają na wysuwanie wniosków dotyczących przemian zespołu. Można przypuszczać, że jest to zespół stabilny, gdyż słabo utrwalone piargi, które porasta, podlegają bardzo wolnym procesom sukcesji. Roślinność sąsiadująca to głównie murawy kserotermiczne i zbiorowisko trzcinnika pstrego, które nie wpływają na złagodzenie skrajnych warunków siedliskowych.



Murawa trzcinnikowa, znacznie bardziej mezofilna niż zbiorowiska naskalne, uległa dość wyraźnym zmianom. Wzrost zwarcia murawy ograniczył występowanie drobnych roślin światłolubnych, natomiast pojawienie się licznych gatunków łąkowych i leśnych wyraźnie wskazuje na zwiększenie się wilgotności siedliska. Dominacja *Calamagrostis varia* w obu okresach badań powoduje, że na dendrogramach zdjęcia wykazują wysokie podobieństwo ilościowe przy znacznej odrębności składu gatunkowego. Wpływ lasu na płaty murawy trzcinnikowej jest istotny, gdyż najczęściej sąsiadują one z ciepłolubną jedliną (46% granic; Chečko 2004).

Murawy kserotermiczne *Origano-Brachypodietum* uległy w ciągu 35 lat większym przemianom niż murawy naskalne. Dwukrotnie zmniejszyła się liczba płatów, a zajmowana powierzchnia aż siedmiokrotnie. Kserotermiczne murawy sąsiadują najczęściej z ciepłolubną buczyną i regeneracja lasu mogła przyczynić się do ograniczenia powierzchni muraw. Znaczne zmniejszenie liczby płatów może wskazywać, że część z nich miała charakter wtórny i pozostawała pod wpływem gospodarowania, głównie wypasu. Warto nadmienić, że w analizowanym okresie na skutek braku użytkowania całkowicie zanikło jedno z wtórnych zbiorowisk pastwiskowych o charakterze ciepłolubnym, tzw. ciepłe pastwisko – zbiorowisko *Carex caryophyllea* – *Salvia verticillata*, które w latach 60. zajmowało w Parku około 28 ha.

W ciągu 35 lat dzielących oba okresy badań, ciepłolubne zarośla wyraźne wyodrębniły się od kserotermicznych muraw i nabrały jednolitego charakteru, na co wskazuje skupianie się zdjęć z lat 90. na diagramie. Wydaje się, że zbiorowisko to utrzyma się w krajobrazie Pienin, mimo że presja ze strony otaczających je ciepłolubnych buczyn może zwiększać tempo sukcesji. Zmiany składu gatunkowego i analiza wartości wskaźników ekologicznych wskazują na zmniejszenie się kserotermiczności siedliska w stosunku do lat 60., jednak miejsca zajmowane przez zarośla przewiertniowo-berberysowe wciąż jeszcze należą do skrajnie suchych i ubogich, a przy tym silnie nasłonecznionych.

Przemiany roślinności naskalnej i kserotermicznej w ciągu kilku dziesięcioleci były analizowane na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. Niektóre zespoły roślinne są wspólne dla tego obszaru i dla Pienin. Częstym obiektem badań był Ojcowski Park Narodowy (Michalik 1990, 1991, Bąba 2002/2003 i cytowana tam literatura). Procesy sukcesji przebiegają znacznie szybciej w zbiorowiskach o charakterze półnaturalnym, do jakich na Wyżynie zalicza się *Origano-Brachypodietum*, niż w zespołach naturalnych, do których należy *Festucetum pallentis*. Pierwsze z nich stosunkowo szybko zarasta krzewami, drugie natomiast utrzymuje się w stanie niezmienionym tylko w miejscach o skrajnych warunkach siedliskowych, gdzie płaty murawy naskalnej mają charakter naturalny. Wtórne płaty murawy naskalnej, które zajęły siedliska wytworzone przez człowieka (na skutek odlesienia, wypasu, wypalania i tp.), zanikają równie szybko jak murawy kserotermiczne. Na przykład w Ojcowskim PN, w okresie od 1960 do 1990 roku powierzchnia zajęta przez zespół *Festucetum pallentis* zmniejszyła się prawie o połowę.

Badania prowadzone przez Towpasz (1992) w Dolinie Kluczwody wykazały znaczną stabilność ciepłolubnej murawy naskalnej *Festucetum pallentis*, natomiast murawa kserotermiczna *Origano-Brachypodietum* okazała się zbiorowiskiem ustępującym. Podobne obserwacje, dotyczące Doliny Będkowskiej, znaleźć można w pracy Kosińskiego (1992), który potwierdza dużą odporność zespołu murawy naskalnej na zmiany. Natomiast murawy kserotermiczne podlegają silnemu zarastaniu przez krzewy i drze-

wa, przy czym zjawisko to dotyczy głównie płatów, które rozwinęły się wtórnice na odlesionych zboczach.

Uzyskane przez nas wyniki zmian wybranych zbiorowisk w Pieninach można próbować zinterpretować w świetle dyskusji o relacji między naturalnością a stabilnością układów przyrodniczych (Szwagrzyk 1996). Dodatkowym elementem, na który warto zwrócić uwagę, jest podatność siedliska na zmiany. W analizowanym przypadku nie można oddzielić wpływu tych dwóch czynników na trwałość układów przyrodniczych, gdyż zbiorowiska o najwyższym stopniu naturalności występują na siedliskach najbardziej trwałych. Spośród analizowanych zbiorowisk najbardziej stabilne okazały się zespoły naskalne, niewątpliwie najbardziej naturalne. Utraciły one natomiast znaczną liczbę płatów, a co za tym idzie, także znaczną część powierzchni. Można przypuszczać, że zanikają w pierwszej kolejności płaty wtórne, które w przeszłości zajęły siedliska wytworzone przez człowieka. Murawy kserotermiczne i murawy z dominacją *Calamagrostis varia*, znacznie bardziej podatne na zmiany, pozostawały w przeszłości pod mocniejszą presją ze strony człowieka niż murawy naskalne. Głównym czynnikiem był wypas zwierząt gospodarskich. Równocześnie silne odlesienie Pienin stworzyło tym zbiorowiskom sporo siedlisk wtórnych. Dlatego też w ciągu 35 lat ochrony biernej, uwolnione spod presji człowieka, zmieniły dość znacznie skład gatunkowy, a regenerujący las wyparł je ze znacznie części zajmowanej dawniej powierzchni. Natomiast ciepłolubne zarośla są prawdopodobnie w fazie tworzenia się zespołu. Ich trwałość będzie od siły ekspansji odradzających się lasów.

Praca oparta jest na materiałach zebranych podczas realizacji grantu 6 P04F 012 20: „Dynamika roślinności Pienińskiego Parku Narodowego – kierunek i zakres zmian w latach 1965 – 2000”. Dziękujemy Pani prof. Elżbiecie Pancer-Kotejowej, kierownikowi grantu, za wielokrotnie okazaną życzliwość i za pomoc w wykonaniu diagramu. Panu prof. Ryszardowi Popkowi dziękujemy za oznaczenie taksonów z rodzaju *Rosa*.

## Piśmiennictwo

- Bąba W. 2002/2003. Ekologiczne podstawy ochrony aktywnej i kształtowanie ekosystemów muraw kserotermicznych w Ojcowskim Parku Narodowym i otulinie. I. Wprowadzenie – Ecological principles of the active protection and management of xerothermic grasslands in the Ojców National Park and its protection zone. I. Introduction. Prądnik. Prace Muz. Szafera 13: 51-76.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verl., Wien, ss. XIV + 865.
- Chećko 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., Grodzińska K. 1979. Numerical classification of epilithic and xerothermic communities in the Pieniny Mts. Fragm. Flor. Geobot. 25 (4): 493-508.
- Grodzińska K. 1982. Naskalne zbiorowiska roślinne. W: Zarzycki K. (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 – Vegetation map of the Pieniny National Park (Western Carpathians) 1965-1968. Skala 1:10 000. Załącznik do: Zarzycki K. (red.). Przyroda Pienin w obliczu zmian. Studia Naturae, ser. B, 30.
- Kaźmierczakowa R. 2004a. Kserotermiczne murawy i zarośla Pienińskiego Parku Narodowego – Xerothermic grassland and shrubs of the Pieniny National Park. Studia Naturae 49: 277- 296.

- Kaźmierczakowa R. 2004b. Roślinność naskalna i napiargowa Pienińskiego Parku Narodowego – Rock and scree vegetation of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 253-276.
- Kaźmierczakowa R. (red.). 2004. Charakterystyka i mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego – Characteristics and map of plant communities of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 1-348.
- Kosiński M. 1992. Flora naczyniowa skał, muraw i zarośli kserotermicznych Doliny Będkowskiej – Vascular plants of rocks, xerothermic grasslands, and scrubs of the Będkowska Valley. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 5:109-148.
- Kulczyński S. 1928. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen. *Bull. Acad. Pol. Sc., Cl. math., ser. B*, 2 (1927): 57-203.
- Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Michalik S. 1990a. Przemiany roślinności kserotermicznej w czasie 20-letniej sukcesji wtórnej na powierzchni badawczej „Grodzisko” w Ojcowskim Parku Narodowym – Changes in xerothermic vegetation during the 20 years' secondary succession on the study area of Grodzisko in Ojców National Park. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 2: 43-52.
- Michalik S. 1990b. Sukcesja wtórna i problemy aktywnej ochrony biocenoz półnaturalnych w parkach narodowych i rezerwach przyrody – Secondary succession and problems in the preservation of semi-natural biocenoses in national parks and nature reserves. *Prądnik. Prace Muz. Szafera* 2: 175-198.
- Mirek Z., Piękoś-Mirek H., Zając A., Zając M. 1995. Vascular Plants of Poland – a checklist. *Pol. Bot. Stud. Guidebook Series* 15: 1-303.
- Pancer-Koteja E., Kaźmierczakowa R. (red.). 2004. Mapa zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego – Vegetation map of the Pieniny National Park. 1998 – 2001. *Studia Naturae* 49.
- Różański W., Pancer-Koteja E. 2004. Metody badań zbiorowisk roślinnych Pienińskiego Parku Narodowego – Methods of studies on the plant communities of the Pieniny National Park. *Studia Naturae* 49: 13-19.
- Szwagrzyk J. 1966. Dynamika układów ekologicznych a wzorce naturalności – Dynamics of ecological systems and the models of naturalness. *Przegląd Przyrodniczy* VII, 3-4: 29-40.
- Towpasz K. 1992. Zmiany we florze i roślinności Doliny Kluczwody w okresie ostatnich 25 lat – Changes of flora and vegetation of the Kluczwoda Valley during the last 25 years. *Ochr. Przyr.* 50 (2): 3-16.
- Zarzycki K., Trzczińska-Tacik H., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences. Kraków.

## Summary

The present work is part of the comprehensive study on the vegetation of the Pieniny National Park and changes that occurred in that vegetation between the 1960s and the 1990s. The aim of the work was to determine changes in the area occupied by plant communities in the Park and changes in their structure.

Comparisons were based on the numerical vegetation maps of the Park from the 1960s and the end of the 1990s, 65 archival phytosociological relevés made in the 1960s (see Annex), 4 published relevés from the 1970s and 71 published relevés made at the end of the 1990s. Species composition of plant communities and proportions of species were analyzed with reference to taxa of clear habitat preferences, treated as characteristic species in the phytosociological classification. Similarity of relevés was assessed on the basis of their classification by means of numerical analysis. Calculations were performed separately for qualitative data, on the basis of presence or absence of species (binary scale 0, 1) and quantitative data, taking into account species cover in the modified Braun-Blanquet's scale (scale 1 – 9).

Ecological indices of communities: light *L*, humidity *W*, trophy *Tr* and organic matter content *H* were calculated on the basis of index numbers, taking into account cover of species.

In both study periods there occurred the same plant communities: Alpine rock grassland *Dendranthemoides Seslerietum*, thermophilous rock grassland *Festucetum pallentis* with two subassociations: more frequent *F.p. potentilletosum* and very rare *F.p. asplenietosum*, grassland dominated by *Calamagrostis varia*, the

scree association *Gymnocarpietum robertiani*, xerothermic grassland *Origano-Brachypodietum* with 2 subassociations: *O.-B. stachyetosum* and *O.-B. laserpitietosum* and xerothermic shrub community *Bupleuro-Berberidetum*.

However, the total area occupied by rock and xerothermic communities considerably decreased from 165 ha (7% of the Park area) to 45 ha (2%). Between the two study periods as many as 50% of the patches of xerothermic grassland *Origano-Brachypodietum* disappeared. The number of patches classified as the Alpine rock grassland *Dendranthemo-Seslerietum* decreased by about 27%. The number of patches of thermophilous rock grassland *Festucetum pallentis potentilletosum* changed the least, only by 9%. The area occupied by xerothermic grassland decreased 7 times, that of Alpine rock grassland, thrice, and that of thermophilous rock grassland, twice. Simultaneously, fragmentation of patches was observed; between the two study periods the maximum patch area diminished and the average patch area in each of the analyzed communities decreased twice or thrice (tab. 1).

An analysis of species composition in the Alpine rock grassland *Dendranthemo-Seslerietum* showed that during about 35 years the character of a community did not change (tab. 2), and that is why relevés from the two study periods built one group in the diagram (Fig. 1). The community of thermophilous rock grassland *Festucetum pallentis potentilletosum* also appeared to be largely stable (tab. 3, Fig. 1). It was impossible to analyze changes in the species composition of *Gymnocarpietum robertiani*, an association overgrowing rock scree, because the material from the first study period was too scarce. It was only possible to state that all the most frequent components of the community were present in the relevés from both periods (tab. 4), and a diagram (Fig. 1) showed that their quantitative similarity was greater than qualitative one.

Grassland community with *Calamagrostis varia* overgrowing rock scree underwent rather substantial changes during the 35 years. The density of sward considerably increased. As a result, the number and degree of cover of characteristic taxa of alpine calciphilous grasslands considerably decreased, species characteristic of rock fissures and mobile scree completely disappeared, and the proportion of species of thermophilous "saum" communities and xerothermic grassland decreased. On the other hand, the number of deciduous forest species increased almost thrice and that of meadow species by half as compared with the 1960s (tab. 5). The diagram shows greater quantitative than qualitative similarity (Fig. 1).

In the discussed period, xerothermic grassland *Origano-Brachypodietum* retained, for the most part, its character in the area of the Pieniny Mountains. Both natural subassociations: *laserpitietosum* and *stachyetosum* maintained their floristic separateness. However, we observed an increase in the number of meadow species (mainly in the subassociation *stachyetosum*) and forest species (mainly in the subassociation *laserpitietosum*). In both subassociations the number of shrub species considerably increased, but their proportion changed only slightly (tab. 6). Relevés from the two study periods show much higher similarity in the case of the subassociation *stachyetosum* (Fig. 1).

During the 35 years that lapsed between the two study periods the homogeneity (Fig. 1) of thermophilous shrub community *Bupleuro falcati-Berberidetum* increased and its phytosociological character was formed. An increase in the number of species and proportion of shrubs characteristic of the alliance *Berberidion* and class *Rhamno-Prunetea* was found. A distinct difference in relation to the 1960s was the appearance of mesophilous shrub and tree species (altogether 7 species) and an increase in the number of meadow and forest species in the thermophilous shrub community in the 1990s.

An analysis of ecological indices allowed determination of the direction of habitat changes; it showed that in almost all communities the light index decreased and simultaneously humidity and organic matter content increased. The only Alpine rock grassland did not undergo these changes (tab. 8).

The alterations of the analyzed communities were caused by cessation of pasturage in the Pieniny Mountains and many-years' passive conservation. At the same time the area of forests considerably expanded in the Park. An increase in the forested area owing to natural succession and regeneration of forest communities resulted in the considerable reduction of area suitable for xerothermic communities, mainly due to overshadowing by trees, and contributed to unfavorable changes in these habitats.

The stability of the analyzed communities increased with a degree of their naturalness. However, it is worthy of notice that resistance of habitats, occupied by these communities, to transformation changed in the same direction.

Aneks – Appendix  
Zdjęcia fitosocjologiczne autorstwa Krystyny Grodzińskiej i Adama Jasiewicza  
– Phytosociological relevés by Krystyna Grodzińska and Adam Jasiewicz

Tabela I. *Dendranthemo-Seslerietum variae*

Numer zdjęcia w tabeli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Numer zdjęcia na diagramie	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	
Miesiąc	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VIII	VIII	VI	VI	VI	VIII	
Rok	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1964	1963	1963	1963	1963	1966	1966	1963	1963	1963	1963	
Wysokość [m n.p.m.]	845	890	940	880	940	880	940	870	880	910	600	600	600	400	560	540	500	490	490	700	
Ekspozycja	SE	SSW	W	SW	S	SW	SW	NW	SE	SE	N	N	NW	NE	NE	SE	S	ESE	S	S	
Nachylenie [°]	60	30	30	50	40	20	30	70	65	40	45	45	70	70	45	60	60	50	80	35	
Pokrycie warstwy b [%]	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	15	10	0	0	0	10	0	10	0	0	
Pokrycie warstwy c [%]	60	60	60	85	70	75	70	30	50	60	85	90	50	50	70	60	40	60	30	60	
Pokrycie warstwy d [%]	30	20	20	10	20	15	5	20	10	20	30	50	30	25	60	25	30	30	20	20	
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	100	80	80	40	150	100	80	30	50	80	100	80	100	150	80	100	80	50	100	60	
Ch. <i>Dendranthemo-Seslerietum</i> :																					
<i>Sesleria varia</i>	3	4	5	4	4	3	3	2	3	2	4	4	3	3	3	2	2	3	2	3	
<i>Erysimum wittmannii</i>	+	+		+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Dendranthema zawadzkii</i>	2			+			+			+	1		+	1	2	1	+	1	2	+	
<i>Centaurea triumfettii</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+				+					+	2	
<i>Helianthemum alpestre</i>	1	+	2	1	2	2	2	+	1	+											
subsp. <i>rupifragum</i>																					
Ch. <i>Seslerion tatrae</i> :																					
<i>Saxifraga paniculata</i>	1	+	+	+	+		+	+	1	1	1	1	1	1	1	+	2	1	1	1	
<i>Jovibarba hirta</i>	+	+	+	+	+	+			+	2	+	+		+	+	+	+	+	+		
<i>Allium montanum</i>	+	+	+	+	+	+	+		1	+					1	1	+	+	+	+	
<i>Carcus glaucus</i>	+	+	+	+	+	2	+	+	+	+	+	+	+	+							
<i>Leontodon incanus</i>	+	+	+	+	+	+	+	+			2		+	+	1	+	+	+	+	1	
<i>Knautia kitabelii</i>	+	+	+	+	+	1	+	+	+	+										+	
<i>Ranunculus oreophilus</i>	2	+	+	+	+	+	+	1	1		+										









Tabela II. *Festucetum pallentis potentilletosum*

Numer zdjęcia w tabeli	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Numer zdjęcia na diagramie	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939
Miesiąc	VI	VI	VI	VI	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VII	VI	VI	VI	VIII	VIII	VI	VI
Rok	1966	1966	1966	1966	1963	1963	1965	1965	1965	1966	1965	1967	1967	1963	1966	1966	1963	1963
Wysokość [m n.p.m.]	630	680	640	600	580	570	620	580	770	650	670	670	760	800	800	700	570	490
Ekspozycja	SE	E	E	NE	SSW	S	WSW	SSW	S	ESE	SW	S	S	S	S	S	S	S
Nachylenie [°]	40	45	35	45	45	50	70	30	15	70	20	15	35	50	45	45	30	60
Pokrycie warstwy b [%]	5	0	0	5	10	5	0	5	0	0	0	0	10	0	5	0	10	0
Pokrycie warstwy c [%]	60	50	60	70	70	40	50	40	60	50	75	60	70	60	70	60	40	50
Pokrycie warstwy d [%]	60	20	40	60	30	5	40	10	30	45	30	10	30	20	20	20	40	10
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	60	80	50	100	120	70	50	60	60	60	120	50	100	60	50	50	80	100
Ch. <i>Festucetum pallentis</i> :																		
<i>Festuca pallens</i>	3	3	+	2	2	2	2	1	3	2	2	3	.	.	.	.	.	.
<i>Allium montanum</i>	1	.	.	.	2	+	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.
Diff. <i>F. p. potentilletosum</i> :																		
<i>Salvia verticillata</i>	+	+	1	+	2	+	2	1	.	2	+	+	2	+	1	+	1	2
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	1	1	+	+	+	2	+	+	.	.	1	+	1	+	.	1
<i>Potentilla pusilla</i>	.	.	+	+	+	+	1	+	2	+	.	.	1	2	2	2	+	1
<i>Melica transsilvanica</i>	.	.	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	1	2	1	.	1
Ch. <i>Seslerio-Festucion duriusculae</i> :																		
<i>Libanotis pyrenaica</i>	1	+	+	+	1	.	.	+	.	.	2	+	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium bifidum</i>	.	.	.	+	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :																		
<i>Galium album</i> *	+	+	+	1	+	+	1	+	+	1	2	+	+	+	+	+	+	+
<i>Teucrium montanum</i>	2	2	2	2	2	2	.	2	2	.	2	2	3	2	2	3	3	2
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	.	+	+	+	+	+	+	+	1	.	.	+	+	+	+	+







Tabela III. *Festucetum pallentis asplenietosum*

Numer zdjęcia w tabeli	1	2
Numer zdjęcia na diagramie	920	921
Miesiąc	VII	VII
Rok	1969	1969
Wysokość [m n.p.m.]		540
Ekspozycja	N	N
Nachylenie [°]	45	90
Pokrycie warstwy c [%]	40	60
Pokrycie warstwy d [%]	40	80
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	5	4
Ch. <i>Festucetum pallentis</i> :		
<i>Festuca pallens</i>	2	3
<i>Tortella tortuosa</i> d	1	+
<i>Ditrichum flexicaule</i> d	+	+
D. <i>F. p. asplenietosum viridis</i> :		
<i>Neckera crispa</i> d	+	3
<i>Hylocomium splendens</i> d	1	1
<i>Lepraria aeruginosa</i> d	2	.
<i>Saxifraga paniculata</i>	.	+
Ch. <i>Festuco-Brometea</i> :		
<i>Cladonia pyxidata</i> d	1	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	.
<i>Plantago media</i>	+	.
<i>Sanguisorba minor</i>	+	.
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	.
<i>Teucrium montanum</i>	+	.
Inne:		
<i>Anemodon viticulosus</i> d	1	1
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	1	1
<i>Viola hirta</i>	+	+
<i>Thymus pulegioides</i>	+	+
<i>Ctenidium molluscum</i> d	.	1
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	1	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	.
<i>Anemodon attenuatus</i> d	.	+
<i>Cardaminopsis arenosa</i>	.	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	+

Tabela III. cd.

<i>Cotoneaster integerrima</i>	+	.
<i>Grimmia apocarpa</i> d	.	+
<i>Hieracium bifidum</i>	.	+
<i>Homalothecium phillipeanum</i> d	.	+
<i>Leptogium lichenoides</i> d	.	+
<i>Lonicera xylostetum</i>	.	+
<i>Medicago falcata</i>	+	.
<i>Oxalis acetosella</i>	.	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	.
<i>Pseudoleskeea catenulata</i> d	.	+
<i>Valeriana tripteris</i>	.	+

Lokalizacja zdjęć – Location of relevés: 1 – Macelowa Góra, 2 – brak lokalizacji.

Tabela IV. Zbiorowisko z *Calamagrostis varia*

Numer zdjęcia w tabeli	1	2	3	4	5	6
Numer zdjęcia na diagramie	960	961	962	963	964	965
Miesiąc	VI	VI	VII	VI	VII	VII
Rok	1963	1963	1964	1963	1964	1964
Wysokość [m n.p.m.]	620	450	620	650	520	550
Ekspozycja	S	S	NE	NE	E	E
Nachylenie [°]	35	40	45	45	40	35
Pokrycie warstwy b [%]	0	0	5	15	30	20
Pokrycie warstwy c [%]	75	90	70	70	70	85
Pokrycie warstwy d [%]	50	50	60	40	50	50
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	100	200	100	200	150	200
D. zb. <i>Calamagrostis varia</i>						
<i>Calamagrostis varia</i>	3	4	3	4	5	4
<i>Digitalis grandiflora</i>	+	+	+	+	.	+
Ch. <i>Seslerietalia varia</i> :						
<i>Saxifraga paniculata</i>	+	.	2	1	.	+
<i>Scabiosa lucida</i>	+	+	+	1	.	.
<i>Erysimum wittmannii</i>	+	+	.	+	.	.
<i>Dendranthema zawadzki</i>	2	+	.	.	.	.
<i>Knautia kitaibelii</i>	1	+	.	.	.	.
<i>Carduus glaucus</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Allium montanum</i>	+	+	.	.	.	.

Tabela IV. cd.

<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Centaurea triumfettii</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Sesleria varia</i>	2	.	.	.	.	.
<i>Jovibarba hirta</i>	1	.	.	.	.	.
<i>Leontodon incanus</i>	.	.	.	.	.	+
<b>Ch. Asplenietea rupestris:</b>						
<i>Valeriana tripteris</i>	.	.	.	.	+	+
<i>Asplenium ruta-muraria</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Asplenium trichomanes</i>	.	.	.	+	.	.
<b>Ch. Thlaspietea rotundifolii:</b>						
<i>Cardaminopsis arenosa</i> subsp. <i>borbasii</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Gymnocarpium robertianum</i>	.	+	.	.	.	.
<b>Ch. Trifolio-Geranietea:</b>						
<i>Bupleurum falcatum</i>	1	2	1	1	.	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	+	+	.	+	+	+
<i>Medicago falcata</i>	.	+	+	+	+	+
<i>Libanotis pyrenaica</i>	+	2	+	1	.	.
<i>Coronilla varia</i>	+	1	.	+	.	+
<i>Origanum vulgare</i>	.	1	+	+	.	+
<i>Viola hirta</i>	+	.	+	+	.	+
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	1	+	.	.	+
<i>Silene nutans</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Inula conyza</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	.	.	.	.	.
<i>Trifolium medium</i>	.	.	.	.	+	.
<b>Ch. Festuco-Brometea:</b>						
<i>Salvia verticillata</i>	+	1	+	+	+	+
<i>Euphorbia cyparissias</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Teucrium montanum</i>	2	+	2	1	.	+
<i>Sanguisorba minor</i>	+	+	1	+	.	+
<i>Plantago media</i>	.	+	+	+	.	.
<i>Festuca pallens</i>	+	.	2	.	.	.
<i>Arabis hirsuta</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Hieracium bifidum</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Acinos arvensis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Ajuga genevensis</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Anthemis tinctoria</i>	.	+	.	.	.	.

Tabela IV. cd.

<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Melica transsilvanica</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	+	.	.	.	.
<b>Ch. Quercu-Fagetea:</b>						
<i>Carex digitata</i>	.	.	1	+	.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	.	.	+	.	+	+
<i>Salvia glutinosa</i>	+	+	.	.	.	+
<i>Melica nutans</i>	.	.	.	+	.	+
<i>Asarum europaeum</i>	.	.	.	+	+	.
<i>Poa nemoralis</i>	.	1	.	.	.	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Lathyrus vernus</i>	+	.	.	.	.	.
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea:</b>						
<i>Galium mollugo</i>	1	.	1	+	+	+
<i>Lotus corniculatus</i>	.	+	.	+	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Anthyllis vulneraria</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Daucus carota</i>	.	+	.	.	.	+
<i>Pimpinella major</i>	.	+	.	.	.	+
<i>Vicia cracca</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Heracleum sphondylium</i>	.	.	.	.	.	+
<i>Knautia arvensis</i>	.	.	.	+	.	.
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	+	.	.	.
<i>Prunella vulgaris</i>	.	.	.	.	+	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	.	.	.	.
<i>Trifolium montanum</i>	.	.	+	.	.	.
<b>Inne:</b>						
<i>Tortella tortuosa</i> d	2	2	3	3	1	1
<i>Pimpinella saxifraga</i>	1	1	1	1	1	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	1	+	+	+	+
<i>Juniperus communis</i> b/c	+	.	+	.	1	+
<i>Linum catharticum</i>	+	.	+	+	+	+
<i>Thuidium abietinum</i> d	3	3	.	+	.	1
<i>Hylocomnium splendens</i> d	.	.	1	.	2	2
<i>Picea abies</i> b/c	.	.	+	.	2	2



Tabela IV. cd.

<i>Carex ornithopoda</i>	.	.	+	.	1	1
<i>Thymus carpathicus</i>	2	+	.	+	.	.
<i>Hieracium murorum</i>	.	.	.	+	1	1
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	1	.	1	.	.
<i>Ctenidium molluscum</i> d	.	.	+	.	+	3
<i>Cruciata glabra</i>	.	+	+	+	.	.
<i>Gymnadenia conopsea</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Hypnum cupressiforme</i> d	.	.	+	+	.	+
<i>Medicago lupulina</i>	.	+	.	+	.	+
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	+	+	+
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> d	.	.	.	.	3	1
<i>Carex flacca</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Hieracium pilosella</i>	.	.	+	.	1	.
<i>Pinus sylvestris</i> b/c	+	.	1	.	.	.
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	.	+	1
<i>Botrychium lunaria</i>	+	.	.	+	.	.
<i>Carlina acaulis</i>	.	.	+	.	.	+
<i>Carlina longifolia</i>	.	+	.	+	.	.
<i>Cotoneaster integerrimus</i> b/c	+	.	.	+	.	.
<i>Euphrasia salisburgensis</i>	.	+	+	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	.	.	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Potentilla pusilla</i>	.	.	+	+	.	.
<i>Salix silesiaca</i> b/c	.	.	.	+	.	+
<i>Sedum acre</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Sedum maximum</i>	+	+	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	.	+	.	.	.	+

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: *Aquilegia vulgaris* 6; *Aster alpinus* 1; *Briza media* 4; *Carex alba* 6; *Dicranum scoparium* d 5; *Echium vulgare* 2; *Linaria vulgaris* 2; *Melilotus alba* 2; *Polygala amara* subsp. *brachyptera* 1; *Potentilla erecta* 5; *Prunus spinosa* b/c 1; *Pteridium aquilinum* 5; *Rosa canina* b/c 2; *Tussilago farfara* 5; *Verbascum nigrum* 2; *Verbascum thapsus* 1; *Viola canina* 6.

Lokalizacja zdjęć – Location of relevés: 1 - Wąwóz Sobczański, 2 – Facimiech, 3, 4 – Wąwóz Gorceński, 5, 6 – Straszny Potok

Tabela V. *Origano-Brachypodietum pinnati*

Podzespół	<i>O.-B. laserpitetosum latifoliae</i>					<i>O.-B. stachyetosum</i>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Numer zdjęcia w tabeli	950	951	952	953	954	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949
Numer zdjęcia na diagramie	VI	VI	VI	VII	VII	VIII	VI	VII	VII	VIII	VIII	VII	VII	VI	VI
Miesiąc	1963	1964	1964	1968	1968	1966	1967	1964	1964	1966	1966	1964	1964	1967	1967
Rok	600	915	900	700	750	600	650	570	620	610	610	600	600	790	680
Wysokość [m n.p.m.]	NE	SE	E	S	S	SE	S	W	S	SE	S	S	NE	S	S
Ekspozycja	45	30	45	45	40	35	30	15	45	25	35	30	30	30	30
Nachylenie [°]	5	0	0	5	5	0	10	25	30	0	0	5	0	0	5
Pokrycie warstwy b [%]	40	90	95	80	90	80	70	75	70	70	95	75	80	90	90
Pokrycie warstwy c [%]	5	10	10	20	20	10	10	10	20	10	10	5	15	20	10
Pokrycie warstwy d [%]	5	10	10	20	20	10	10	10	20	10	10	5	15	20	10
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	100	150	100	100	100	200	300	150	150	70	100	150	150	300	200
Ch. * i D. <i>Origano-Brachypodietum</i> :															
<i>Climopodium vulgare</i>	+	2	1	+	+	+	1	+	+	.	+	+	+	1	2
<i>Origanum vulgare</i>	.	2	.	+	2	1	1	1	1	2	+	1	1	1	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	.	.	.	.	+	+	+	1	2	+	.	.	+	+	+
<i>Stachys germanica</i> *	.	.	.	.	.	+	+	.	2	+	+	2	2	+	.
<i>Inula conyzia</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+
D. <i>O.-B. laserpitetosum</i> :															
<i>Verbascum nigrum</i>	.	+	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	+	1	2	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scabiosa lucida</i>	+	.	.	2	1	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Erysimum wittmannii</i>	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Allium montanum</i>	+	.	+	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Libanotis pyrenaica</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	4	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pairae</i>	1	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carchus glaucus</i>	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
D. <i>O.-B. stachyetosum</i> :															
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	.	2	+	3	3	.	1	+	+	1	+	1	+
<i>Plantago lanceolata</i>	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	.	.	+	1	+	1	.	1	+	+	1	+



<i>Campanula glomerata</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carex caryophylla</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Centaurea scabiosa</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentiana cruciata</i>	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Helianthemum nummularium</i> subsp. <i>obscurum</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Dianthus carthusianorum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Gentianella ciliata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hieracium bifidum</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch. Trifolio-Geranietea:</b>																				
<i>Coronilla varia</i>	+	1	+	3	2	1	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
<i>Bupleurum falcatum</i>	+	+	.	2	2	2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Viola hirta</i>	.	+	+	.	.	.	.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	+	+	1	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Polygonatum odoratum</i>	+	+	2	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Silene nutans</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch. Seslerietalia variaae:</b>																				
<i>Jovibarba hirta</i>	+	.	.	.	1	2	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Sesleria varia</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Knautia kitabelii</i>	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dendranthema zawadzki</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Dianthus plumarius</i> subsp. <i>praecox</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch. Rhamo-Prunetea:</b>																				
<i>Rosa tomentosa</i> b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Rhamnus catharticus</i> b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Rosa rubiginosa</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea:</b>																				
<i>Festuca rubra</i>	+	+	.	.	.	.	1	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2
<i>Taraxacum officinale</i>	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Centaurea jacea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<i>Lathyrus pratensis</i>	1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+





Tabela VI. *Bupleuro falcati-Berberidetum*

Numer zdjęcia w tabeli	1	2	3	4	5
Numer zdjęcia na diagramie	955	956	957	958	959
Miesiąc	VII	VII	VII	VII	VII
Rok	1968	1968	1968	1968	1968
Wysokość [m n.p.m.]	640	630	600	710	760
Ekspozycja	S	S	S	S	S
Nachylenie [°]	25	30	35	40	40
Pokrycie warstwy b [%]	80	70	60	60	80
Pokrycie warstwy c [%]	60	80	70	85	50
Pokrycie warstwy d [%]	10	10	30	20	20
Powierzchnia [m <sup>2</sup> ]	100	100	120	80	150
<b>Ch. lok.* i D. <i>Bupleuro falcati-Berberidetum</i>:</b>					
<i>Bupleurum falcatum</i>	1	+	+	1	1
<i>Berberis vulgaris</i> * b	+	+	+	.	.
<i>Rhamnus catharticus</i> * b	+	+	.	.	.
<b>Ch. <i>Rhamno-Prunetea</i>:</b>					
<i>Cornus sanguinea</i> b	+	+	2	3	5
<i>Prunus spinosa</i> b	5	4	2	.	.
<i>Rosa tomentosa</i> b	+	+	.	.	.
<b>Ch. <i>Festuco-Brometea</i>:</b>					
<i>Euphorbia cyparissias</i>	1	1	1	1	+
<i>Melica transsilvanica</i>	2	2	1	.	+
<i>Salvia verticillata</i>	1	2	2	.	+
<i>Scabiosa ochroleuca</i>	+	+	+	.	.
<i>Poa compressa</i>	.	2	2	.	.
<i>Teucrium montanum</i>	.	.	3	1	.
<i>Acinos arvensis</i>	.	+	+	.	.
<i>Stachys germanica</i>	.	+	+	.	.
<i>Ajuga genevensis</i>	.	+	.	.	.
<i>Anthemis tinctoria</i>	.	.	.	.	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	.	.	.	.	+
<i>Carlina vulgaris</i>	.	.	+	.	.
<i>Plantago media</i>	.	.	+	.	.
<b>Ch. <i>Trifolio-Geranietea</i>:</b>					
<i>Coronilla varia</i>	2	2	+	1	1
<i>Campanula rapunculoides</i>	.	2	+	1	+
<i>Clinopodium vulgare</i>	1	1	+	.	+
<i>Origanum vulgare</i>	+	+	1	.	+
<i>Medicago falcata</i>	+	+	1	.	+

Tabela VI. cd.

<i>Viola hirta</i>	+	+	+	.	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	.	+	.	.	+
<i>Libanotis pyrenaica</i>	.	.	.	+	+
<i>Agrimonia eupatoria</i>	+	1	2	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	+
<b>Ch. Seslerietalia varia:</b>					
<i>Jovibarba hirta</i>	+	+	.	1	.
<i>Scabiosa lucida</i>	.	.	.	1	+
<i>Carduus glaucus</i>	.	.	.	+	+
<i>Erysimum wittmannii</i>	.	.	+	+	.
<i>Allium montanum</i>	.	.	.	+	.
<i>Knautia kitaibelii</i>	.	.	.	+	.
<i>Sesleria varia</i>	.	.	.	+	.
<b>Ch. Molinio-Arrhenatheretea:</b>					
<i>Galium mollugo</i>	+	1	+	+	1
<i>Achillea millefolium</i>	+	+	+	.	.
<i>Lotus corniculatus</i>	+	.	+	.	+
<i>Daucus carota</i>	.	.	+	.	+
<i>Leontodon hispidus</i> subsp. <i>hastilis</i>	.	+	+	.	.
<i>Plantago lanceolata</i>	.	+	+	.	.
<i>Taraxacum officinale</i>	.	+	+	.	.
<i>Vicia cracca</i>	+	+	.	.	.
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	.	.	.
<i>Pimpinella major</i>	.	.	.	.	+
<b>Ch. Querco-Fagetea:</b>					
<i>Poa nemoralis</i>	+	.	.	.	+
<i>Carex digitata</i>	.	.	.	+	.
<i>Epipactis atrorubens</i>	.	.	.	+	.
<i>Glechoma hirsuta</i>	.	.	.	.	+
<i>Melica nutans</i>	.	.	+	.	.
<i>Salvia glutinosa</i>	.	.	.	.	+
<b>Inne:</b>					
<i>Hypericum perforatum</i>	1	+	+	+	+
<i>Fragaria vesca</i>	+	1	2	.	+
<i>Juniperus communis</i> b	.	+	3	+	+
<i>Pimpinella saxifraga</i>	+	+	+	+	.
<i>Vincentoxicum hirundinaria</i>	+	.	+	+	+
<i>Picea abies</i> b	.	.	+	1	+



Tabela VI. cd.

<i>Medicago lupulina</i>	+	+	+	.	.
<i>Verbascum nigrum</i>	+	+	.	.	+
<i>Laserpitium latifolium</i>	.	.	.	2	2
<i>Calamagrostis varia</i>	.	.	.	+	+
<i>Digitalis grandiflora</i>	+	.	.	+	.
<i>Frangula alnus</i> b	.	+	+	.	.
<i>Linaria vulgaris</i>	.	+	+	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	+	+
<i>Polygala comosa</i>	.	+	+	.	.
<i>Potentilla pusilla</i>	.	+	+	.	.
<i>Sanguisorba minor</i>	.	+	+	.	.
<i>Sedum acre</i>	.	.	+	.	+
<i>Sedum maximum</i>	+	.	.	.	+

Gatunki sporadyczne – Sporadic species: *Carlina longifolia* 3; *Echium vulgare* 3; *Geranium robertianum* 5; *Hieracium pilosella* 2; *Lapsana communis* 5; *Saponaria officinalis* 5; *Senecio fuchsii* 5; *Veronica chamaedrys* 1.

Lokalizacja zdjęć – Location of relevés: 1 – Pulsztyn, 2 – Upszar, 3 – Cisowiec, 4, 5 – masyw Trzech Koron.