

Sławomir AMBROŻY\*

## MOŻLIWOŚĆ WYKORZYSTANIA ROŚLINNOŚCI DO WERYFIKACJI TYPÓW SIEDLISK ZAJMOWANYCH PRZEZ ŚWIERCZYNY W BESKIDZIE ŚLĄSKIM

VEGETATION USE OPPORTUNITY TO VERIFY SITES TYPES COVERED  
BY SPRUCE STANDS IN BESKID ŚLĄSKI MOUNTAINS

***Abstract.** Surveys have shown possibility to identify diversification of forest sites fertility which are covered by spruce stands in Beskid Śląski Mountains, on the basis of differential species of plants, and quantitative and qualitative ratio analysis by means of systematic value of characteristic species groups for *Quercus-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea* classes and ecological indicative numbers for vascular plants (indicators of trophic and acidity of soil upper-layers). In spite of apparent unification of ground cover vegetation, the specific species combination allow to distinguish in analyzed spruce stands, four dynamic vegetation communities circles and each of them covers area homogenous or equivalent in respect of site. There are three dynamic vegetation communities circles in a lower montane zone covered with mountain forest, mixed mountain forest and mixed mountain coniferous forest sites and one vegetation communities circles in upper montane zone on high-mountain coniferous forest site. Specific species combination distinguish dynamic vegetation communities circles and in the same time related forest associations which are respectively: in lower montane zone, association of fertile beech Carpathian forest *Dentario glandulosae-Fagetum* (or community of fir eutrophic forest *Abies alba-Oxalis acetosella*), association of acidophilus beech mountain forest *Luzulo luzuloidis-Fagetum* and lower montane zone fir-spruce mixed coniferous forest *Abieti-Piceetum*, while in upper montane zone there is association of Carpathian subalpin spruce forest *Plagiothecio-Piceetum*.*

***Key words:** Beskid Śląski Mountains, spruce stands, phytosociology, sites fertility, site diversification.*

---

\*Instytut Badawczy Leśnictwa, Zakład Gospodarki Leśnej Regionów Górskich, ul. Fredry 39, 30-605 Kraków, [zxambroz@cyf-kr.edu.pl](mailto:zxambroz@cyf-kr.edu.pl)

## 1. WSTĘP

Wiele fitocenoz leśnych zostało przekształconych w wyniku działalności człowieka. Najgłębszym przemianom poddawany był drzewostan, zarówno jego skład gatunkowy, jak struktura. Generalnie zmiany te są niekorzystne, głównie z punktu widzenia trwałości i stabilności tych zbiorowisk. W wielu przypadkach skład gatunkowy został całkowicie zmieniony lub znacznie zubożony, a ich budowa uproszczona w stosunku do zbiorowisk roślinności zgodnych z aktualnym stanem siedlisk. W rezultacie, wiele kompleksów leśnych to drzewostany o charakterze monokultur, podatnych na działanie czynników destrukcyjnych.

Niekorzystne zmiany o podłożu antropogenicznym zaszły również w drzewostanach górskich. Gatunkiem wprowadzanym tutaj na szeroką skalę był świerk, pomimo faktu, że na większości obszaru tego regionu przeważają żyzne siedliska (LMG, LG), właściwe dla fitocenoz leśnych z dominującymi innymi gatunkami, głównie bukiem i jodłą (Sokołowski i in. 1997, J. M. Matuszkiewicz 2001). Odpowiednie dla świerczyn górskie siedliska borowe (BMG, BG, BWG) stanowią mniejszość. Problem ten dotyczy również Beskidów Zachodnich, gdzie udział powierzchniowy świerczyn jest najwyższy (głównie Beskid Śląski i Żywiecki) i lokalnie przekracza nawet 90%.

Zbiorowiska sztucznych nasadzeń świerkowych były badane między innymi przez: Myczkowskiego (1958) w Beskidzie Małym, Fabijanowskiego i Oleksego (1959) w Tatrach, Myczkowskiego i Grabskiego (1962) oraz Fabijanowskiego (1962) w Beskidzie Sądeckim, W. i A. Matuszkiewiczów (1967, 1974) w Sudetach (Karkonosze), Wilczka (1995) w Beskidzie Śląskim, a także Myczkowskiego (1968) oraz Kasprowicza (1996) w Beskidzie Żywieckim. Większość autorów podkreśla trudności, jakie niejednokrotnie nastęrcza określenie przynależności fitosocjologicznej opisywanych płatów.

Metody oceniania jakości siedlisk leśnych według składu gatunkowego występującej na nich roślinności stosowano od dawna. W Polsce takie badania prowadzili m.in.: Jedliński (1928), Niedziałkowski (1928) oraz Woszczyński i Łuczkiwicz (1928). Doprowadziło to do stworzenia systemu określania zróżnicowania siedliskowych typów lasu za pomocą jednostek fitosocjologicznych różnej rangi (Sokołowski i in. 1997, J. M. Matuszkiewicz 2001). Praktyczne zastosowanie tego systemu nie budzi zastrzeżeń w zbiorowiskach, które nie uległy zbyt niemu przekształceniu przez człowieka. Jednak unifikacja roślinności (w tym również runa), spowodowana wprowadzeniem jednolitych drzewostanów świerkowych na siedliska o różnym stopniu żyzności, nastęrcza wątpliwości diagnostycznych, zarówno w zakresie identyfikacji fitosocjologicznej, jak i siedliskowej. W skrajnych przypadkach prowadzi to do uznania niektórych płatów zespołu *Abieti-Piceetum* antropogenicznego pochodzenia (Matuszkiewicz i Matuszkiewicz 1967, Wilczek 1995) za trwałe fitocenozy leśne. Stwierdzenie takie rodzi poważne konsekwencje dla gospodarki leśnej. Oznacza bowiem konieczność hodowania podatnych na działanie czynników destrukcyjnych drzewostanów świerkowych na

stanowiskach, gdzie prawdopodobnie możliwe jest uzyskanie znacznie bardziej stabilnych jedlin czy buczyn.

Celem podjętych badań\* było określenie możliwości weryfikacji siedliskowych typów lasu w świerczynach z terenu Beskidu Śląskiego na podstawie zróżnicowania gatunkowego występującej tam roślinności. Daje to możliwość wyróżnienia kategorii świerczyn o różnym stopniu zgodności fitocenozy z siedliskiem i wyznaczenie celów hodowlanych dla drzewostanów w ramach tych kategorii.

## 2. TEREN I METODYKA BADAŃ

Tereniem badań był kompleks leśny o powierzchni ponad 400 ha, zlokalizowany w Beskidzie Śląskim, na terenie wschodnich partii masywu Baraniej Góry, w strefie wysokościowej zarówno regla dolnego, jak i górnego (od około 750 do ponad 1200 m n.p.m), należący do zlewni potoku Bystra.

Beskid Śląski jest pasmem górskim zbudowanym z utworów fliszowych. Główny zrąb tektoniczny tworzy płaszczowina godulska, zbudowana z łupków wierzowskich, warstw łgóckich, piaskowców godulskich, warstw istebniańskich i utworów trzeciorzędowych. Podstawowym składnikiem budulcowym masywów wchodzących w skład Beskidu Śląskiego są gruboławicowe piaskowce godulskie z wkładkami łupków. Mniej rozpowszechnione są piaskowce i zlepieńce istebniańskie, a także trzeciorzędowe piaskowce krośnieńskie, łupki menilitowe i mikołowe (Książkiewicz 1953). Wymienione utwory geologiczne są skałami macierzystymi dla gleb badanego terenu. W reglu dolnym dominują silnie szkieletowe, gliniaste gleby brunatne kwaśne, rzadziej gleby brunatne wyługowane. Pod monokulturami świerkowymi większość gleb brunatnych przejawia cechy zdegradowania, przede wszystkim zbielicowania, co powoduje ich przeobrażenie w gleby brunatne zdegradowane zbielicowane. W reglu górnym dominują gleby bielcowe, rzadsze są gleby o niewykształconym profilu, tzw. grechoty (Lazar 1962).

W Beskidzie Śląskim siedliska górskie zajmują niemal 80% powierzchni leśnej. W zakresie górskich typów siedliskowych dominują siedliska żyzne. Las mieszany górski zajmuje tutaj niemal 70% powierzchni, a las górski – ponad 10%. Znikomy jest powierzchniowy udział lasu łęgowego górskiego – poniżej 0,1%. Górskie siedliskowe typy lasu o charakterze borowym zajmują w Beskidzie Śląskim znacznie mniejszą powierzchnię. Największe znaczenie spośród nich ma bór mieszany górski, którego udział wśród górskich typów siedliskowych wynosi niemal 20%. Natomiast udział łącznej powierzchni boru górskiego i boru wysokogórskiego nie przekracza tutaj 1% (Wypych 1996).

---

\*Badania zrealizowano w ramach tematu BLP 988 zleconego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

Na obszarze zlewni potoku Bystra udział siedliskowych typów lasu przedstawia się następująco: bór mieszany górski zajmuje 74% powierzchni leśnej zlewni, las mieszany górski – 25%, a bór wysokogórski – 1% (wg Planu Zagospodarowania Nadleśnictwa Węgierska Górka, Obrębu Węgierska Górka), zatem udział borowych siedliskowych typów lasu w reglu dolnym jest tutaj wielokrotnie wyższy od udziału tych siedlisk określonego dla całego obszaru Beskidu Śląskiego. Zwraca również uwagę brak typu siedliskowego lasu górskiego.

W kompleksie leśnym zlewni potoku Bystra dominują świerczyny lite lub z niewielką zazwyczaj domieszką buka, sporadycznie jodły, należące do średnich (III–IV) i młodych (I–II) klas wieku. Drzewostany z przewagą buka są nieliczne i z reguły młodsze od świerczyn, co może wskazywać na ich powstanie w wyniku udanych prób przebudowy drzewostanów świerkowych. Sporadycznie spotykane są w lasach pojedyncze buki (rzadziej jodły) starsze od otaczającego je drzewostanu. Świerczyny atakowane są przez opieńkę, kornika drukarza oraz przełamywane i wywracane przez wiatr. Czynniki te powodują powstawanie luk i przerzedzeń lub wywołują całkowitą eliminację świerka z warstwy drzew na znacznych powierzchniach. Efektem tego jest przestrzenna mozaika zbiorowisk roślinnych (i odpowiadających im faz rozwojowych drzewostanów) reprezentujących szeroki zakres zmian, jakim podlega las pod wpływem czynników destrukcyjnych.

Prace terenowe polegały na wykonaniu serii 104 zdjęć fitosocjologicznych metodą Braun-Blanqueta, każde o powierzchni 400 m<sup>2</sup> (ryc. 1). Zdjęcia fitosocjologiczne wykonywano w węzłach regularnej siatki kwadratów o boku 200 m, obejmując nią cały teren badań. Pozwoliło to na ujęcie szerokiego wachlarza zmienności zbiorowisk i częściowe wyeliminowanie subiektywnego wyboru płatów. Jednak w obrębie płatu wyznaczonego przez punkt węzłowy o wyborze miejsca wykonywania zdjęcia decydowało zachowanie zasady jednorodności i reprezentatywności.

Wykonane zdjęcia fitosocjologiczne uporządkowano w 4 tabelach. Każda z tabel reprezentowała odrębny „dynamiczny krąg zbiorowisk”, rozumiany według definicji W. i A. Matuszkiewiczów (1974) jako: „...ogół zbiorowisk różniących się aktualnie składem swych biocenoz i biotopami, lecz połączonych związkami dynamiczno-genetycznymi i zajmujących w krajobrazie obszar jednorodny bądź równoważny pod względem siedliska”. Na podstawie tabel sporządzono zestawienie porównawcze obliczonych stopni stałości i współczynników pokrycia gatunków oraz obliczono wartość systematyczną grup gatunków: charakterystycznych dla klasy *Quercus-Fagetea* i charakterystycznych dla klasy *Vaccinio-Piceetea* (Pawłowski 1972). Jako wyznacznik poziomu zróżnicowania żyzności siedlisk przyjęto wielkość tego wskaźnika obliczoną dla mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercus-Fagetea*. Uzyskane wyniki poddano weryfikacji inną metodą, stosując ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych w ujęciu Zarzyckiego (1984). Użyto dwóch wskaźników edaficznych: trofizmu (zasobności) i kwasowości wierzchnich warstw gleby. Rozpiętość skali obydwu tych wskaźników wynosi od 1 do 5, przy czym niskie wartości wskaźnika



Ryc. 1. Rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych reprezentujących kręgi zbiorowisk roślinnych o różnym stopniu udziału gatunków mezo- i eutroficznych na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim, na tle siedliskowych typów lasu wykazanych w Planie Zagospodarowania Nadleśnictwa Węgierska Górką, Obręb Węgierska Górką

Fig. 1. Phytosociological records: localization which represent vegetation communities circles with different share of meso- and eutrophic species, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains, against the background of forest site types pointed out in management plan of Węgierska Górką Forest District

Objaśnienia: Notes:

- 1 – krąg zbiorowisk o znacznym udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*,  
vegetation communities circle with significant share of meso- and eutrophic species characteristic for *Quercus-Fagetea*,
- 2 – krąg zbiorowisk o średnim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*,  
vegetation communities circle with medium share of meso- and eutrophic species characteristic for *Quercus-Fagetea*,
- 3 – krąg zbiorowisk o niskim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*,  
vegetation communities circle with low share of meso- and eutrophic species characteristic for *Quercus-Fagetea*,
- 4 – krąg zbiorowisk pozbawionych udziału mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*,  
vegetation communities circle without meso- and eutrophic species characteristic for *Quercus-Fagetea*,
- 5 – grunty nie będące własnością Lasów Państwowych lands do not owned by the State Forest Holding,
- 6 – siedlisko lasu mieszanego górskiego (LMG) mixed mountain forest site,
- 7 – siedlisko boru mieszanego górskiego (BMG) mixed mountain coniferous forest site,
- 8 – siedlisko boru wysokogórskiego (BWG) high-mountain coniferous forest site.

trofizmu odnoszą się do gleb ubogich a wysokie – do bardzo zasobnych, natomiast niskie wartości wskaźnika kwasowości odnoszą się do gleb kwaśnych, a wysokie – do zasadowych. Dla każdego kręgu zbiorowisk roślinnych obliczono średnie wartości wymienionych wskaźników jako średnie ważone współczynnikiem pokrycia gatunków roślin naczyniowych. Tak uzyskane wyniki dodatkowo poddano analizie istotności statystycznej różnic pomiędzy kręgami zbiorowisk sąsiadującymi ze sobą w gradiencie trofizmu lub kwasowości wierzchnich warstw gleby, stosując test t.

Nazewnictwo roślin naczyniowych podano za Mirkiem i in. (2002), mszaków – za Ochyra i Szmajdą (1978), a nomenklaturę jednostek fitosocjologicznych za J. Matuszkiewiczem (2001).

### 3. WYNIKI BADAŃ

#### 3.1. Zróżnicowanie roślinności świerczyn

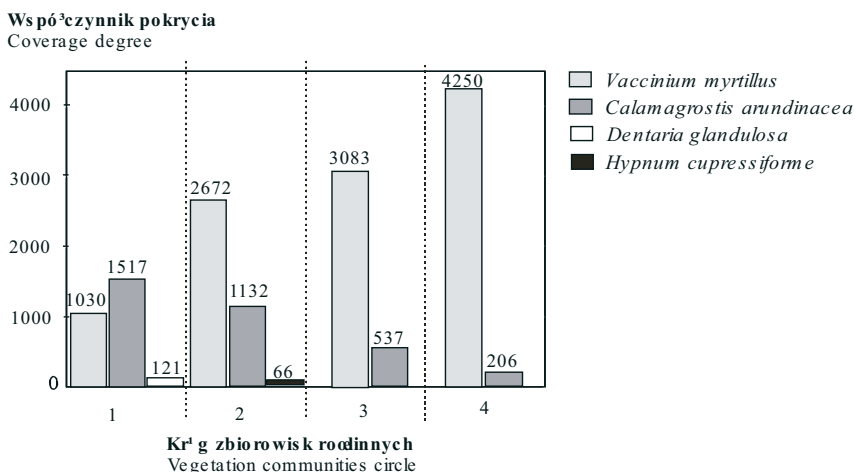
Na terenie badań występuje mozaika zbiorowisk roślinnych powstała w wyniku działania na świerczyny czynników destrukcyjnych. We wszystkich zbiorowiskach (zarówno z drzewostanem, jak i pozbawionych drzewostanu) nastąpiło rozprzestrzenienie się kilku dominujących gatunków, związanych z wprowadzonym świerkiem. Pomimo znacznych wahań pokrycia powierzchni przez te gatunki, ich udział w porównaniu z gatunkami wyróżniającymi jest wszędzie bardzo wysoki (ryc. 2). Spowodowana tym pozorna unifikacja roślinności sprawiła, że dopiero analiza 104 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w zbiorowiskach roślinnych na terenie zlewni potoku Bystra pozwoliła na określenie czterech dynamicznych kręgów tych zbiorowisk wyróżnionych swoistą kombinacją gatunków (tab. 1). Są to trzy dynamiczne kręgi zbiorowisk w strefie wysokościowej regła dolnego (nr 1–3) oraz jeden w reglu górnym (nr 4). Przypisane im numery odpowiadają oznaczeniom w tabelach i na rycinach w niniejszym opracowaniu:

1 – krąg zbiorowisk o znacznym (w porównaniu z pozostałymi kręgami zbiorowisk) udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Querco-Fagetea* (wartość systematyczna tej grupy gatunków jest większa od 5%),

2 – krąg zbiorowisk o średnim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Querco-Fagetea* (wartość systematyczna tej grupy gatunków zawiera się w przedziale od 1 do 5%),

3 – krąg zbiorowisk o niskim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Querco-Fagetea* (wartość systematyczna tej grupy gatunków jest mniejsza od 1%),

4 – krąg zbiorowisk pozbawionych udziału mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Querco-Fagetea* (wartość systematyczna tej grupy gatunków wynosi 0%).



Ryc. 2. Występowanie wybranych gatunków dominujących (*Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*) i wyróżniających (*Dentaria glandulosa*, *Hypnum cupressiforme*) w kręgach zbiorowisk roślinnych o różnym stopniu udziału gatunków mezo- i eutroficznych na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim (Nadleśnictwo Węgierska Górk, Obręb Węgierska Górk). Objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 2. Changes in quantity of chosen dominant (*Vaccinium myrtillus*, *Calamagrostis arundinacea*) and differential species (*Dentaria glandulosa*, *Hypnum cupressiforme*) in vegetation communities circles with different share of meso- and eutrophic species, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górk Forest District). Notes: look figure 1

Stosunkowo najłatwiejszy do zidentyfikowania jest krąg zbiorowisk o najwyższym udziale gatunków mezo- i eutroficznych. Decyduje o tym duża liczba gatunków runa (13) występujących częściej niż sporadycznie, a wykazanych w zdjęciach fitosocjologicznych tylko w tym kręgu. Są to: żywiec gruczołowaty *Dentaria glandulosa*, lepieńnik biały *Petasites albus*, starzec jajowaty *Senecio ovatus*, niezapominajka leśna *Myosotis sylvatica*, trybula lśniąca *Anthriscus nitida*, bluszczyk kurdybanek *Glechoma hederacea*, zawilec gajowy *Anemone nemorosa*, turzycza leśna *Carex sylvatica*, niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere*, przytulia wonna *Galium odoratum*, narecznica samcza *Dryopteris filix-mas*, fiołek leśny *Viola reichenbachiana* i przetacznik leśny *Veronica officinalis*. Spośród gatunków runa wspólnych dla zbiorowisk dolnoregłowych na uwagę zasługują: wietlica samicza *Athyrium filix-femina*, przenet purpurowy *Prenanthes purpurea*, wierzbownica górską *Epilobium montanum* i mech żórawiec falisty *Atrichum undulatum*. Wśród drzew gatunkiem takim jest jawor *Acer pseudoplatanus*. Gatunki te są zdecydowanie częściej spotykane w zbiorowisku o najwyższym udziale gatunków eutroficznych niż w pozostałych.

Krąg zbiorowisk o średnim udziale gatunków mezo- i eutroficznych jest o wiele uboższy w gatunki runa. Brak jest w nim wielu roślin wyróżniających opisany powyżej krąg zbiorowisk, a nieliczne wspólne gatunki siedlisk żywnych i wilgotnych, jak np. tojeść gajowa *Lysimachia nemorum*, występują tu spora-

**Tabela 1. Zróżnicowanie dynamicznych zbiorowisk roślinnych w świerczynach na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim (Nadleśnictwo Węgierska Górka, Obręb Węgierska Górka)**

Table 1. Diversification of dynamic vegetation communities circles in spruce stands, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górka Forest District)

Krag zbiorowisk roślinnych Vegetation communities circle	Regiel dolny Lower montane zone			Regiel górny Upper montane zone		
	1*	2	3	2	3	4
<b>Liczba zdjęć w tabeli</b> Number of phytosociological records	17	67	15			5
<i>Dentaria glandulosa</i>	III <sup>121</sup>	.	.	.	.	.
<i>Petasites albus</i>	III <sup>119</sup>	.	.	.	.	.
<i>Senecio ovatus</i>	III <sup>62</sup>	.	.	.	.	.
<i>Myosotis sylvatica</i>	III <sup>4</sup>	.	.	.	.	.
<i>Anthriscus nitida</i>	II <sup>135</sup>	.	.	.	.	.
<i>Glechoma hederacea</i>	II <sup>61</sup>	.	.	.	.	.
<i>Anemone nemorosa</i>	II <sup>61</sup>	.	.	.	.	.
<i>Carex sylvatica</i>	II <sup>32</sup>	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	II <sup>3</sup>	.	.	.	.	.
<i>Galium odoratum</i>	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Dryopteris filix-mas</i>	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Viola reichenbachiana</i>	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Veronica officinalis</i>	II <sup>2</sup>	.	.	.	.	.
<i>Salix caprea</i>	I <sup>1</sup>	I <sup>0.6</sup>	.	.	.	.
<i>Salix caprea</i>	II <sup>2</sup>	I <sup>1</sup>	.	.	.	.
<i>Rubus hirtus</i>	IV <sup>590</sup>	II <sup>62</sup>	.	.	.	.
<i>Lysimachia nemorum</i>	IV <sup>180</sup>	I <sup>0.1</sup>	.	.	.	.
<i>Luzula luzuloides</i>	II <sup>32</sup>	II <sup>147</sup>	.	.	.	.
<i>Solidago virgaurea</i>	II <sup>3</sup>	I <sup>0.3</sup>	.	.	.	.
<i>Hypnum cupressiforme</i>	.	II <sup>66</sup>	.	.	.	.
<i>Pohlia nutans</i>	.	I <sup>1</sup>	I <sup>0.6</sup>	III <sup>6</sup>		
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	.	I <sup>0.6</sup>	I <sup>0.6</sup>	II <sup>4</sup>		
<i>Athyrium distentifolium</i>	.	.	.	V <sup>804</sup>		
<i>Fagus sylvatica</i>	V <sup>1062</sup>	IV <sup>823</sup>	II <sup>119</sup>	.	.	.

<i>Fagus sylvatica</i>	a <sub>2</sub>	III <sup>62</sup>	II <sup>137</sup>	I <sup>2</sup>	.
<i>Fagus sylvatica</i>	b	IV <sup>723</sup>	IV <sup>159</sup>	II <sup>3</sup>	.
<i>Fagus sylvatica</i>	c	III <sup>5</sup>	III <sup>12</sup>	II <sup>3</sup>	.
<i>Abies alba</i>	a <sub>1</sub>	II <sup>281</sup>	II <sup>117</sup>	.	.
<i>Abies alba</i>	a <sub>2</sub>	.	I <sup>0.1</sup>	.	.
<i>Abies alba</i>	b	II <sup>2</sup>	II <sup>2</sup>	I <sup>0.7</sup>	.
<i>Abies alba</i>	c	IV <sup>6</sup>	I <sup>2</sup>	I <sup>0.7</sup>	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a <sub>1</sub>	I <sup>0.6</sup>	.	I <sup>0.6</sup>	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	a <sub>2</sub>	I <sup>1</sup>	I <sup>0.1</sup>	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	b	I <sup>2</sup>	.	.	.
<i>Acer pseudoplatanus</i>	c	III <sup>4</sup>	I <sup>0.4</sup>	.	.
<i>Betula pendula</i>	a <sub>1</sub>	.	I <sup>0.1</sup>	.	.
<i>Betula pendula</i>	a <sub>2</sub>	I <sup>0.6</sup>	.	.	.
<i>Betula pendula</i>	b	I <sup>1</sup>	I <sup>0.9</sup>	I <sup>34</sup>	.
<i>Betula pendula</i>	c	II <sup>2</sup>	II <sup>2</sup>	I <sup>0.6</sup>	.
<i>Dryopteris carthusiana</i>		IV <sup>122</sup>	IV <sup>319</sup>	II <sup>69</sup>	.
<i>Athyrium filix-femina</i>		III <sup>194</sup>	I <sup>9</sup>	I <sup>0.6</sup>	.
<i>Prenanthes purpurea</i>		III <sup>34</sup>	I <sup>0.7</sup>	I <sup>0.6</sup>	.
<i>Epilobium montanum</i>		III <sup>4</sup>	I <sup>0.1</sup>	I <sup>0.6</sup>	.
<i>Polygonatum verticillatum</i>		II <sup>3</sup>	I <sup>0.3</sup>	I <sup>1</sup>	.
<i>Taraxacum officinale</i>		II <sup>2</sup>	I <sup>0.6</sup>	I <sup>1</sup>	.
<i>Atrichum undulatum</i>	d	II <sup>60</sup>	I <sup>0.6</sup>	I <sup>0.6</sup>	.

**Objaśnienia:** 1–4 – kręgi zbiorowisk jak w objaśnieniach ryc. 1; a<sub>1</sub> – wyższa warstwa drzew, a<sub>2</sub> – niższa warstwa drzew, b – warstwa krzewów, c – warstwa runa, d – warstwa mszyżki; I–V – stopnie stałości fitosocjologicznej gatunków; 0,1–8750 – współczynniki pokrycia gatunków; 0,1–8750 – współczynniki pogrubiona – gatunki pomocnicze w diagnozowaniu kręgu zbiorowisk.

**W tabeli nie uwzględniono gatunków występujących wyłącznie sporadycznie**

Notes: 1–4 – vegetation communities circles as in fig. 1; a<sub>1</sub> – upper layer of trees, a<sub>2</sub> – lower layer of trees, b – shrubs layer, c – ground cover layer, d – mosses layer; I–V – degree of species phytosociological stability; 0,1–8750 – coverage degree; bold font – species helpful in communities circle diagnosis. Species appeared solely sporadically are not mentioned in the table.

dycznie. Dotyczy to również wierzby iwy *Salix caprea*, a także oligotroficznego gatunku, jakim jest nawłóć pospolita *Solidago virgaurea*. Większe znaczenie diagnostyczne mają dwa inne gatunki: jeżyna gruczołowata *Rubus hirtus* i kosmatka gajowa *Luzula luzuloides*, spotykane na badanym terenie tylko w obu rozpatrywanych dotychczas kręgach zbiorowisk. Ten ostatni osiąga w kręgu zbiorowisk o średnim udziale gatunków mezo- i eutroficznych optimum występowania. Pomimo ogólnie ubożego składu gatunkowego opisywanego kręgu zbiorowisk jest w nim kilka gatunków, które nie były obecne w bardziej żyznych fitocenozach. Są to mchy: rokieta cyprysowaty *Hypnum cupressiforme*, knotnik zwisający *Pohlia nutans* i płaszczeniec zgietolistny *Plagiothecium curvifolium*. Spośród wymienionych roślin tylko rokieta cyprysowaty związany jest na badanym terenie wyłącznie z kręgiem zbiorowisk o średnim udziale gatunków mezo- i eutroficznych, pozostałe występują również w kręgu zbiorowisk regła dolnego o niskim udziale gatunków mezo- i eutroficznych oraz w kręgu zbiorowisk regła górnego pozbawionych udziału mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercu-Fagetea*.

Na badanym terenie krąg zbiorowisk regła dolnego o niskim udziale gatunków mezo- i eutroficznych wyróżnia się zarówno brakiem roślin runa bardziej żyznych siedlisk, jak i brakiem gatunku związanego ze zbiorowiskiem regła górnego – paproci wietlicy alpejskiej *Athyrium distentifolium*.

Oprócz występowania wymienionej wyżej wietlicy alpejskiej *Athyrium distentifolium*, krąg zbiorowisk górnoreglowych charakteryzuje się brakiem szeregu gatunków dolnego regła, które na badanym terenie kończą swój zasięg wysokościowy. Spośród drzew są to: buk zwyczajny *Fagus sylvatica*, jodła pospolita *Abies alba*, klon jawor *Acer pseudoplatanus* i brzoza brodawkowata *Betula pendula*, a spośród roślin runa są to: nieczelnica krótkoostna *Dryopteris carthusiana*, wietlica samicza *Athyrium filix-femina*, przenęt purpurowy *Prenanthes purpurea*, wierzbownica górską *Epilobium montanum*, kokoryczka okółkowa *Polygonatum verticillatum*, mniszek *Taraxacum sp.* i mech żórawiec falisty *Atrichum undulatum*.

Spośród 19 gatunków występujących częściej niż sporadycznie, a wspólnych dla wszystkich opisywanych kręgów zbiorowisk (tab. 2) pomocne w diagnozowaniu świerczyn regła górnego są te, które występują w nich częściej i bardziej obficie. Są to mchy: płaszczeniec marszczony *Plagiothecium undulatum* i torfowiec Girgensohna *Sphagnum girgensohnii* oraz wątrobowiec przyziemka Müllera *Calypogeia mulleriana*.

Różnice pomiędzy wyróżnionymi kręgami zbiorowisk podkreśla również zmienność ich bogactwa gatunkowego. Ogólna liczba gatunków jest wprost proporcjonalna do udziału mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercu-Fagetea*. W kręgu zbiorowisk o największym ich udziale stwierdzono występowanie 119 gatunków roślin, w tym 106 gatunków roślin naczyniowych i 13 gatunków mszaków. W kręgu zbiorowisk o średnim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercu-Fagetea* było już tylko ogółem 69 gatunków (49 gatunków roślin naczyniowych i 20 gatunków mszaków). Z kolei w kręgu zbiorowisk o niskim udziale mezo- i eutroficznych gatunków charakte-

**Tabela 2. Stopnie stałości fitosocjologicznej i współczynniki pokrycia gatunków wspólnych dla dynamicznych kręgów zbiorowisk roślinnych w świerczynach na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim (Nadleśnictwo Węgierska Górką, Obręb Węgierska Górką)**

Table 2. Phytosociological stability and coverage degrees of species common for dynamic vegetation communities circles in spruce stands, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górką Forest District)

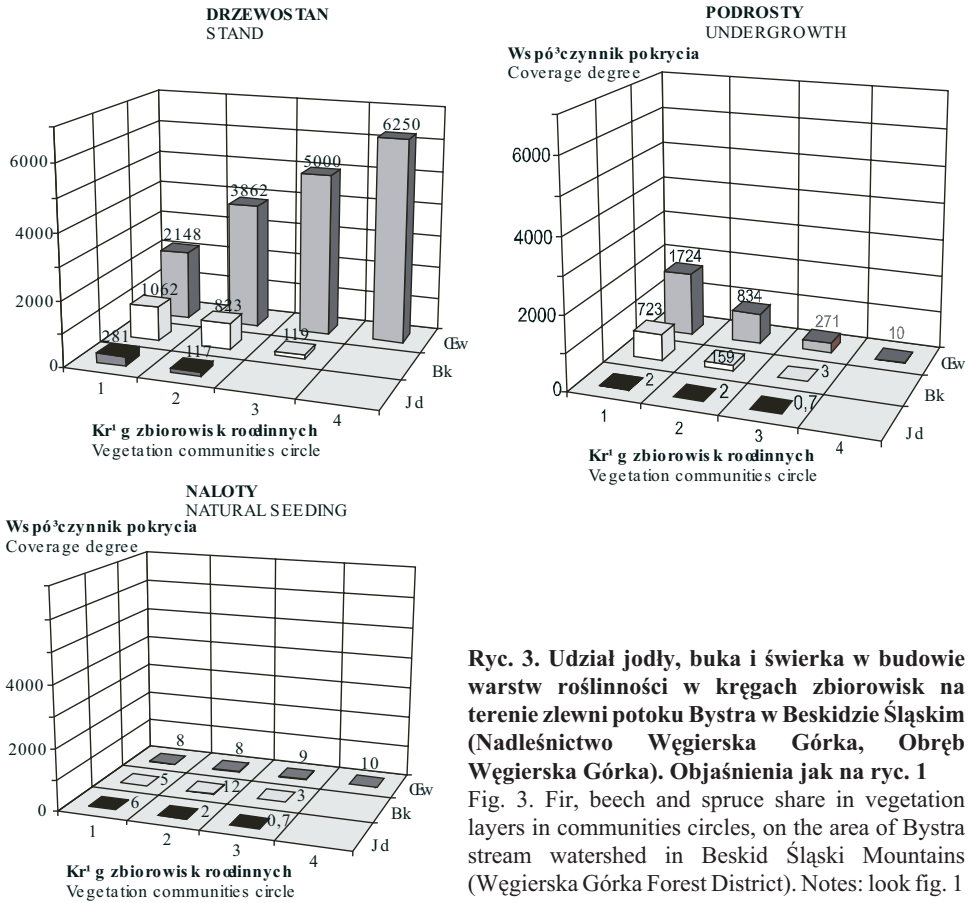
Leśne zbiorowiska roślinne Forest vegetation communities	Regiel dolny Lower montane zone			Regiel górny Upper montane zone
	1*	2	3	4
<b>Liczba zdjęć w tabeli</b> Number of phytosociological	17	67	15	5
<i>Picea abies</i> a <sub>1</sub>	V <sup>2148</sup>	IV <sup>3862</sup>	IV <sup>5000</sup>	V <sup>6250</sup>
<i>Picea abies</i> a <sub>2</sub>	II <sup>134</sup>	I <sup>56</sup>	.	.
<i>Picea abies</i> b	V <sup>1724</sup>	V <sup>834</sup>	IV <sup>271</sup>	V <sup>10</sup>
<i>Picea abies</i> c	IV <sup>8</sup>	IV <sup>8</sup>	V <sup>9</sup>	V <sup>10</sup>
<i>Sorbus aucuparia</i> a <sub>1</sub>	.	I <sup>0.1</sup>	I <sup>0.7</sup>	.
<i>Sorbus aucuparia</i> a <sub>2</sub>	I <sup>1</sup>	.	.	.
<i>Sorbus aucuparia</i> b	III <sup>5</sup>	IV <sup>7</sup>	IV <sup>73</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Sorbus aucuparia</i> c	III <sup>5</sup>	III <sup>5</sup>	III <sup>5</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Vaccinium myrtillus</i>	V <sup>1030</sup>	V <sup>2672</sup>	V <sup>3083</sup>	V <sup>4250</sup>
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	V <sup>1517</sup>	V <sup>1132</sup>	IV <sup>537</sup>	V <sup>206</sup>
<i>Deschampsia flexuosa</i>	IV <sup>225</sup>	V <sup>800</sup>	V <sup>1434</sup>	V <sup>750</sup>
<i>Dryopteris dilatata</i>	III <sup>149</sup>	IV <sup>423</sup>	V <sup>1069</sup>	V <sup>1750</sup>
<i>Oxalis acetosella</i>	IV <sup>283</sup>	II <sup>158</sup>	III <sup>137</sup>	III <sup>6</sup>
<i>Luzula sylvatica</i>	III <sup>164</sup>	II <sup>116</sup>	III <sup>285</sup>	II <sup>102</sup>
<i>Maianthemum bifolium</i>	III <sup>5</sup>	II <sup>31</sup>	III <sup>5</sup>	II <sup>4</sup>
<i>Rubus idaeus</i>	II <sup>89</sup>	III <sup>175</sup>	II <sup>68</sup>	III <sup>6</sup>
<i>Gentiana asclepiadea</i>	III <sup>34</sup>	I <sup>0.1</sup>	I <sup>0.6</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Oreopteris limbosperma</i>	II <sup>3</sup>	I <sup>0.1</sup>	I <sup>0.6</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Polytrichum formosum</i> d	V <sup>432</sup>	IV <sup>835</sup>	V <sup>1569</sup>	V <sup>1250</sup>
<i>Dicranella heteromalla</i> d	IV <sup>122</sup>	IV <sup>289</sup>	IV <sup>287</sup>	IV <sup>204</sup>
<i>Dicranum scoparium</i> d	III <sup>63</sup>	III <sup>323</sup>	IV <sup>601</sup>	IV <sup>1150</sup>
<i>Plagiothecium denticulatum</i> d	II <sup>32</sup>	II <sup>25</sup>	II <sup>68</sup>	I <sup>2</sup>
<i>Plagiothecium undulatum</i> d	I <sup>1</sup>	I <sup>30</sup>	II <sup>135</sup>	IV <sup>1150</sup>
<i>Sphagnum girgensohnii</i> d	I <sup>1</sup>	I <sup>15</sup>	I <sup>118</sup>	III <sup>202</sup>
<i>Calypogeia mulleriana</i> d	I <sup>0.6</sup>	I <sup>0.1</sup>	I <sup>0.6</sup>	II <sup>4</sup>

**W tabeli nie uwzględniono gatunków występujących wyłącznie sporadycznie. Objaśnienia jak w tabeli 1**

Species appeared solely sporadically are not mentioned in the table. Notes: look table 1

rystycznych klasy *Quercus-Fagetea* stwierdzono występowanie 45 gatunków (odpowiednio 34 i 11 gatunków), a w kręgu zbiorowisk pozbawionych gatunków klasy *Quercus-Fagetea* liczby te wynoszą odpowiednio 27, 17 i 10.

Z punktu widzenia gospodarki leśnej ważny jest udział świerka, buka i jodły w budowie warstw roślinności wyróżnionych kręgów zbiorowisk (ryc. 3). We wszystkich wyróżnionych kręgach zbiorowisk roślinnych dominuje w drzewostanach świerk, tworząc w reglu górnym lite drzewostany pozbawione domieszek. W krę-



**Ryc. 3. Udział jodły, buka i świerka w budowie warstw roślinności w kręgach zbiorowisk na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim (Nadleśnictwo Węgierska Górka, Obręb Węgierska Górka). Objaśnienia jak na ryc. 1**  
 Fig. 3. Fir, beech and spruce share in vegetation layers in communities circles, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górka Forest District). Notes: look fig. 1

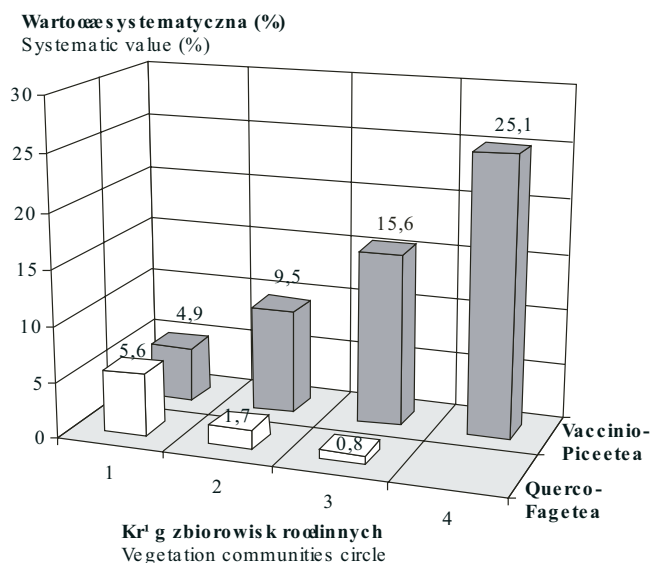
gach zbiorowisk regla dolnego udział buka jest niewielki w drzewostanach, a udział jodły – znikomy. W miarę zmniejszania się liczebności gatunków eutroficzných w kręgach zbiorowisk spada również udział tych domieszek. Świerk dominuje również w odnowieniach znajdujących się w fazie podrostów, przejawiając znaczną ekspansywność w kręgach zbiorowisk regla dolnego o najwyższym i przeciętnym udziale gatunków eutroficzných. Podrosty bukowe, pomimo że najbardziej liczne są w kręgu zbiorowisk o najwyższym udziale gatunków eutroficzných (w pozostałych dwóch kręgach zbiorowisk dolnoregłowych ich udział maleje), są zdominowane ilościowo przez świerka. W odniesieniu do odnowień jodłowych sytuacja ta wygląda jeszcze bardziej niekorzystnie. Niewielki jest współczynnik pokrycia odnowień w fazie nalotów wszystkich trzech wymienionych gatunków. Jednak również w tym przypadku z reguły dominuje świerk.

### 3.2. Zróżnicowanie żyzności siedlisk zajmowanych przez świerczyny

Zgodnie z definicją W. i A. Matuszkiewiczów (1974), każdy z wyróżnionych dynamicznych kręgów zbiorowisk zajmuje obszar jednorodny bądź równoważny pod względem siedliska. O tym, że są to siedliska zróżnicowane pod względem żyzności świadczą wielkości wskaźnika, jakim jest wartość systematyczna grupy mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea* (ryc. 4).

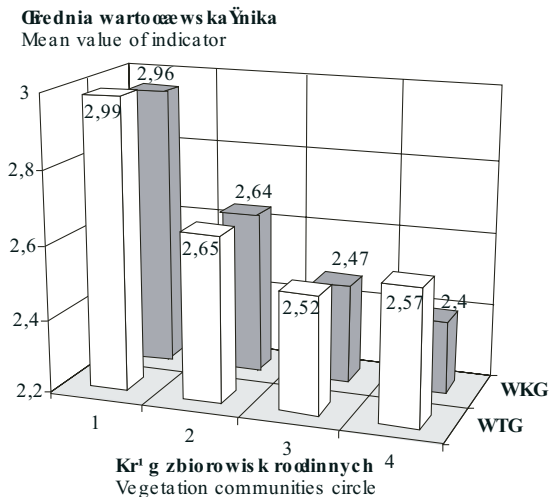
W wyróżnionych kręgach zbiorowisk regła dolnego (o numerach od 1 do 3) zaznacza się tendencja spadkowa wartości systematycznej gatunków należących do klasy *Quercus-Fagetea*, począwszy od najbardziej żyznego siedliska zajętego przez krąg zbiorowisk oznaczony numerem 1, poprzez siedlisko o przeciętnej żyzności (nr 2), aż do siedliska najmniej żyznego w rozpatrywanym zakresie siedlisk dolnoreglowych, zajętego przez krąg zbiorowisk, któremu przypisany jest numer 3. Wartość zerową (brak gatunków należących do klasy *Quercus-Fagetea*) omawiany wskaźnik przyjmuje w kręgu zbiorowisk regła górnego (nr 4). Jest to jednak spowodowane nie zasobnością podłoża, lecz uwarunkowaniami klimatycznymi. Równocześnie, w przypadku analizowanych siedlisk dolnoreglowych, wraz ze spadkiem żyzności siedlisk występuje tendencja wzrostu wartości systematycznej acidofilnych i oligotroficznych gatunków należących do klasy *Vaccinio-Piceetea*. Jednak najwyższą wartość wskaźnik ten przyjmuje na siedlisku występującym w reglu górnym.

Weryfikacja uzyskanych wyników za pomocą ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych (trofizmu i kwasowości wierzchnich warstw gleby) w ujęciu Zarzyckiego (1984) potwierdziła przedstawione powyżej trendy zróżnicowania siedlisk zajmowanych przez wyróżnione kręgi zbiorowisk pod względem ich żyzności (ryc. 5).



Ryc. 4. Wartość systematyczna grup gatunków obliczona dla kręgów zbiorowisk roślinnych w świerczynach na terenie zlewni potoku Bystra (Nadl. Węgierska Górka). Objaśnienia jak na ryc. 1

Fig. 4. Systematic value of species groups calculated for vegetation communities circles in spruce stands, on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górka Forest District). Notes: look fig. 1



**Ryc. 5.** Średnia wartość wskaźników trofizmu i kwasowości gleby obliczona dla kręgów zbiorowisk roślinnych w świerczynach na terenie zlewni potoku Bystra (Nadl. Węgierska Górka); WKT – wskaźnik kwasowości gleby, WTG – wskaźnik trofizmu gleby, pozostałe oznaczenia jak na ryc. 1

Fig. 5. Mean value of soil trophism and acidity indicators calculated for vegetation communities circles in spruce stands on the area of Bystra stream watershed in Beskid Śląski Mountains (Węgierska Górka Forest District); WKT – soil acidity indicator, WTG – soil trophism indicator. Notes: look fig. 1

W wyróżnionych kręgach zbiorowisk regla dolnego (o numerach od 1 do 3) stwierdzono spadek średniej wartości wskaźnika trofizmu wierzchnich warstw gleby, począwszy od najbardziej żyznego siedliska zajętego przez krąg zbiorowisk oznaczony numerem 1, poprzez siedlisko o przeciętnej żyzności (nr 2), aż do siedliska najmniej żyznego w rozpatrywanym zakresie siedlisk dolnoreglowych, zajętego przez krąg zbiorowisk nr 3. Siedlisko kręgu zbiorowisk regla górnego (nr 4) charakteryzuje się pośrednią wartością omawianego wskaźnika pomiędzy wartościami stwierdzonymi w przypadku siedlisk o średniej i najmniejszej żyzności (krąg nr 2 i 3) w reglu dolnym. Potwierdza to tezę, że zasobność podłoża jest tutaj stosunkowo wysoka, a borowy charakter fitocenozy (brak gatunków należących do klasy *Quercus-Fagetea*) spowodowany jest surowością klimatu. Równocześnie średnie wartości wskaźnika kwasowości gleby dla badanych siedlisk dolnoreglowych wskazują na wzrost zakwaszenia wierzchnich jej warstw wraz ze spadkiem żyzności siedlisk. Jednak najniższą wartość (wysoki stopień zakwaszenia) wskaźnik ten przyjmuje na siedlisku występującym w reglu górnym. W pełni potwierdza to wyniki uzyskane poprzednią metodą.

Analiza statystyczna zróżnicowania pomiędzy kręgami zbiorowisk sąsiadującymi ze sobą w gradiencie trofizmu lub kwasowości wierzchnich warstw gleby przeprowadzona testem t wykazała znaczną (już na poziomie istotności  $\alpha = 0,001$ ) istotność statystyczną zróżnicowania zarówno w trofizmie jak i kwasowości pomiędzy najbardziej żyznym siedliskiem zajęтым przez krąg zbiorowisk nr 1, a siedliskiem o przeciętnej żyzności – krąg nr 2. O wiele mniej istotne statystycznie (odpowiednio dopiero na poziomie istotności  $\alpha = 0,3$  i  $\alpha = 0,1$ ) było zróżnicowanie pomiędzy analizowanymi wskaźnikami charakteryzującymi siedlisko o przeciętnej żyzności – krąg nr 2, a wskaźnikami charakteryzującymi najmniej żyzne i najbardziej zakwaszone w zakresie regla dolnego siedlisko zajęte przez krąg nr 3. Najmniej istotne (odpowiednio na poziomie istotności  $\alpha = 0,5$  i  $\alpha$

= 0,4) było zróżnicowanie pomiędzy siedliskami z kręgu nr 3 (najuboższym w zakresie regła dolnego) i kręgu nr 4 (siedliskiem zbiorowiska górnoreglowego). W ten sposób jeszcze raz potwierdzona została teza o supremacji czynników klimatycznych nad glebowymi w kształtowaniu fitocenozy regła górnego.

#### 4. PODSUMOWANIE I DYSKUSJA

Przeprowadzone badania wykazały, że unifikacja roślinności runa, określona na podstawie bardzo licznego występowania w analizowanych świerczynach kilku gatunków dominujących (borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, trzcinnik leśny *Calamagrostis arundinacea*, śmiełek pogięty *Deschampsia flexuosa*, narecznica szerokolistna *Dryopteris dilatata*), jest pozorną i występują tam cztery dynamiczne kręgi zbiorowisk roślinnych wyróżnione swoistą kombinacją gatunków. Są to trzy dynamiczne kręgi zbiorowisk w strefie wysokościowej regła dolnego różniące się między sobą udziałem mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea* oraz pozbawiony tych gatunków jeden krąg zbiorowisk w reglu górnym. Różnice pomiędzy wyróżnionymi kręgami zbiorowisk podkreśla również zmienność ich bogactwa gatunkowego. Ogólna liczba gatunków jest wprost proporcjonalna do udziału mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*.

Z punktu widzenia gospodarki leśnej ważny jest udział głównych gatunków lasotwórczych w górach (świerka, buka i jodły) w budowie warstw roślinności wyróżnionych kręgów zbiorowisk. We wszystkich wyróżnionych kręgach zbiorowisk roślinnych świerk dominuje liczebnie nad pozostałymi gatunkami nie tylko w drzewostanach, a także w odnowieniach, zarówno w fazie podrostów jak i nalotów.

Każdy z wyróżnionych dynamicznych kręgów zbiorowisk zajmuje obszar jednorodny bądź równoważny pod względem siedliska. Trendy zróżnicowania siedlisk pod względem żyzności i stopnia zakwaszenia wierzchnich warstw gleby zostały stwierdzone przy użyciu wskaźnika, jakim jest wartość systematyczna grupy mezo- i eutroficznych gatunków charakterystycznych dla klasy *Quercus-Fagetea* (określenie żyzności) oraz acidofilnych i oligotroficznych gatunków charakterystycznych dla klasy *Vaccinio-Piceetea* (określenie kwasowości). Uzyskane wyniki zostały potwierdzone za pomocą ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych (trofizmu i kwasowości wierzchnich warstw gleby) w ujęciu Zarzyckiego (1984). Analiza żyzności siedlisk regła dolnego wykazała, że wraz ze spadkiem żyzności wierzchnich warstw gleby postępuje wzrost ich zakwaszenia, co znajduje odbicie w stwierdzonym jakościowym i ilościowym udziale gatunków roślin. Siedlisko znajdujące się w reglu górnym ma wyższy niż siedliska dolnoreglowe stopień zakwaszenia wierzchnich warstw gleby, których trofizm nieco przewyższa najniższy poziom żyzności stwierdzony w reglu dolnym. Pomimo to,

gatunki należące do klasy *Quercus-Fagetea* są tutaj nieobecne ze względów klimatycznych.

Siedliska zajęte przez dynamiczne kręgi zbiorowisk wykazują wyraźne zróżnicowanie pod względem żyzności i stopnia zakwaszenia wierzchnich warstw gleby, co potwierdziły dwie różne metody badawcze. Jednak zarówno stosunkowo nieznaczna rozpiętość wartości obliczonych wskaźników (wartości systematycznej grup gatunków i ekologicznych liczb wskaźnikowych roślin naczyniowych), jak i zróżnicowany poziom istotności statystycznej tych ostatnich sprawia, że w przypadku analizowanych świerczyn wskaźniki te powinny pełnić funkcję pomocniczą w procesie identyfikacji kręgów zbiorowisk i ich siedlisk. Natomiast zasadniczą rolę w procesie weryfikacji typów siedlisk zajmowanych przez świerczyny winny odgrywać swoiste kombinacje gatunków wyróżniające dynamiczne kręgi zbiorowisk leśnych.

Swoiste kombinacje gatunków wyróżniające dynamiczne kręgi zbiorowisk leśnych (tab. 1) określają jednocześnie odpowiadające im zespoły leśne, zarówno te, w których drzewostany złożone z innych gatunków zostały zastąpione przez człowieka świerkiem, jak i te, gdzie gatunek ten z natury dominował również w przeszłości. Kręgowi zbiorowisk zajmującemu w reglu dolnym siedlisko najbardziej żyzne i najmniej zakwaszone odpowiada zespół żyznej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum* lub zbiorowisko eutroficznego lasu jodłowego *Abies alba-Oxalis acetosella*. Przy obecnym stanie runa, które na terenie badań zdominowane jest acidofilnymi gatunkami towarzyszącymi świerkowi, wyróżnienie stanowisk obu tych jednostek fitosocjologicznych nie jest możliwe. W opinii J. M. Matuszkiewicza (2001) dotyczącej zbiorowiska eutroficznego lasu jodłowego w Polsce „...większość badanych płatów zbiorowiska tego typu zdaje się być fazami degeneracji-regeneracji lasów bukowych.” Oznacza to, że fitocenozy te mogą zajmować siedliska równoważne pod względem żyzności.

Kręgowi zbiorowisk zajmującemu w reglu dolnym na terenie badań siedlisko o pośrednim stopniu żyzności i zakwaszenia odpowiada zespół acidofilnej buczyny górskiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum*. W Beskidach Zachodnich (do których zalicza się również Beskid Śląski) zespół ten charakteryzuje się stosunkowo niewielkim, w porównaniu do fitocenozy z innych rejonów Karpat, udziałem w runie gatunków należących do klasy *Quercus-Fagetea* (Myczkowski 1968, Wilczek 1995). Skład gatunkowy omawianego kręgu zbiorowisk ma analogiczny charakter. Jednak w przypadku zastąpienia drzewostanu bukowego świerczyną, cecha ta powoduje znaczne trudności w rozróżnieniu kwaśnej buczyny ze sztucznie wprowadzonym świerkiem od dolnoregłowego jodłowo-świerkowego boru mieszanego *Abieti-Piceetum*.

Ostatni z wymienionych zespołów zajmuje w reglu dolnym na terenie badań siedlisko najmniej żyzne i najbardziej zakwaszone. Wyznaczający je krąg zbiorowisk roślinnych charakteryzuje się znikomym wręcz udziałem w runie gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetea*.

Kręgowi zbiorowisk w reglu górnym na terenie badań odpowiada zespół karpackiej świerczyny górnoregłowej *Plagiothecio-Piceetum*, gdzie naturalną cechą

jest dominacja świerka w drzewostanie i brak gatunków charakterystycznych klasy *Quercus-Fagetum* w runie.

Stosując system określania zróżnicowania siedliskowych typów lasu za pomocą jednostek fitosocjologicznych (Sokołowski i in. 1997, Matuszkiewicz 2001) można przyporządkować stwierdzonym na terenie badań zespołom roślinnym określone jednostki z siatki typologii leśnej. Zespół żywej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, (lub zbiorowisko eutroficznego lasu jodłowego *Abies alba-Oxalis acetosella*) można zaklasyfikować do typu siedliskowego lasu górskiego (LG). Zespół acidofilnej buczyny górskiej *Luzulo luzuloidis-Fagetum* można zaklasyfikować do typu siedliskowego lasu mieszanego górskiego (LMG). Z kolei zespół dolnoregłowego jodłowo-świerkowego boru mieszanego *Abieti-Piceetum* można zaklasyfikować do typu siedliskowego boru mieszanego górskiego (BMG), a zespół karpackiej świerczyny północnej *Plagiothecio-Piceetum* – do typu siedliskowego boru wysokogórskiego (BWG).

Wyróżnione kręgi zbiorowisk roślinnych o różnym udziale gatunków eutroficznych wyznaczają kategorie świerczyn różniące się celami hodowlanymi, jakie winny być w nich realizowane. Dwa kręgi zbiorowisk (o znacznym i o średnim udziale gatunków eutroficznych) określają pierwszą kategorię, do której zaliczono dolnoregłowe drzewostany świerkowe na niewłaściwych siedliskach, gdzie głównym celem hodowlanym powinna być przebudowa ich składu gatunkowego. Krąg zbiorowisk o niskim udziale gatunków eutroficznych w zakresie regła dolnego wyznacza następną kategorię. Są to dolnoregłowe drzewostany świerkowe zgodne z siedliskiem, na którym występują. Tu głównym celem hodowlanym jest wzbogacenie świerczyn gatunkami domieszkowymi (w zakresie wyznaczonym przez warunki siedliskowe) oraz kształtowanie takiej struktury drzewostanów, która zmniejszałaby ryzyko katastroficznego rozpadu w wyniku działania czynników destrukcyjnych. Krąg zbiorowisk regła górnego określa ostatnią kategorię świerczyn, gdzie cały wysiłek hodowców winien być skierowany na uzyskanie struktury drzewostanów podnoszącej ich stabilność.

Przeprowadzone badania wykazały, że określenie powyższych kategorii świerczyn może odbywać się na podstawie diagnozowania kręgów zbiorowisk roślinnych o różnym udziale gatunków eutroficznych. Jednak kombinacja gatunków wyróżniających te zbiorowiska może ulegać modyfikacji wraz ze zmiennością geograficzną zespołów fitosocjologicznych w górskim zasięgu świerka. Dlatego zasadne byłoby przeprowadzenie analogicznych badań przynajmniej w tych dzielnicach obu górskich krain przyrodniczo-leśnych, w których udział drzewostanów świerkowych jest największy.

Porównując rozmieszczenie zdjęć fitosocjologicznych reprezentujących wyróżnione kręgi zbiorowisk roślinnych na terenie zlewni potoku Bystra w Beskidzie Śląskim, którym odpowiadają określone przedstawioną powyżej metodą siedliskowe typy lasu, z mapą siedlisk wykazanych w Planie Zagospodarowania Nadleśnictwa Węgierska Górka, Obręb Węgierska Górka (ryc. 1), można zauważyć pewne rozbieżności. Zakres siedlisk wyznaczony przez kręgi zbiorowisk roślinnych nie w pełni odpowiada siedliskom określonym w przeszłości w trakcie prac

urządzeniowych. W zakresie regla dolnego największe rozbieżności dotyczą siedliska wykazanego w Planie Zagospodarowania jako bór mieszany górski, w którym na większości powierzchni stan roślinności wskazuje na obecność lasu mieszanego górskiego. Część arealu zlokalizowana w najwyższych położeniach regla dolnego utrzymała status siedliska boru mieszanego górskiego. W nieco mniejszym stopniu rozbieżności dotyczą siedliska wykazanego pierwotnie jako las mieszany górski. Tutaj z kolei, stan roślinności wskazuje na występowanie lasu górskiego na znacznej części powierzchni. Rozbieżności te dotyczą również zasięgu regla górnego. Siedlisko boru wysokogórskiego rozpoczyna się w niższych położeniach n.p.m. niż zostało to określone pierwotnie.

Jednoznaczne ustalenie przyczyn zaobserwowanych rozbieżności nie jest możliwe na podstawie niniejszych badań. Ich podłożem mogą być zarówno trudności diagnostyczne (Myczkowski 1958, 1968, Fabijanowski i Oleksy 1959, Myczkowski i Grabski 1962, Fabijanowski 1962, Matuszkiewicz i Matuszkiewicz 1967, 1974, Wilczek 1995, Kasprowicz 1996), jak i zjawisko eutrofizacji siedlisk. Wzrost żyzności siedlisk opisany i udokumentowany na obszarach niżowych i wyżynnych (Michalik 1991, Sokołowski 1999, Paluch 2001, 2002 a, b, c) dotyczy również leśnych ekosystemów górskich (Fabiszewski i Brej 2000). Aby jednak stwierdzić wystąpienie zjawiska eutrofizacji na podstawie składu gatunkowego roślin runa, konieczne są badania porównawcze, w których poziomem odniesienia byłby precyzyjnie udokumentowany stan roślinności występującej kilkadziesiąt lat wstecz (Paluch 2002 b, c). Brak takiej dokumentacji dla terenu badań uniemożliwia dokonanie porównań. W tej sytuacji pełną odpowiedź na pytanie, czy mamy do czynienia ze wzrostem żyzności siedlisk, mogą dać kompleksowe badania typologiczne, uwzględniające inne parametry wyznaczające siedliskowy typ lasu. Do podjęcia takich działań skłania skala i zakres rozbieżności pomiędzy siedliskami wyznaczonymi przez kręgi zbiorowisk roślinnych a siedliskami określonymi w przeszłości w trakcie prac urządzeniowych. Istnieją zatem uzasadnione przesłanki, aby w świerczynach Beskidu Śląskiego aktualizacja dokumentacji siedliskowej nastąpiła wcześniej niż po upływie przewidzianego „Instrukcją wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych” (2003) okresu 50 lat od ostatniego opisanie siedliska. Ewentualna zmiana zakresu siedlisk leśnych rodzi określone konsekwencje dla długookresowego planowania hodowlanego. Najbardziej istotną z nich może być konieczność przebudowy świerczyn na areale większym, niż dotychczas sądzono.

Problem sztucznych drzewostanów świerkowych zajmujących niewłaściwe siedliska był poruszany między innymi przez: Myczkowskiego (1958, 1968), Fabijanowskiego i Oleksego (1959), Fabijanowskiego (1962), Myczkowskiego i Grabskiego (1962), W. i A. Matuszkiewiczów (1967, 1974), Wilczka (1995) oraz Kasprowicza (1996). Na uwagę zasługuje zwłaszcza praca Myczkowskiego (1968) dotycząca Beskidu Żywieckiego, który sąsiaduje z Beskidem Śląskim. Jej wyniki w zakresie określenia możliwości rozpoznania siedliskowego na podstawie roślinności występującej w świerczynach są zbieżne z wynikami niniejszej pracy, pomimo zastosowania w badaniach innych metod analitycznych.

Wymienieni autorzy stosowali w swoich badaniach metody fitosocjologiczne, jednak bez wykorzystania do analizy zebranego materiału takich wskaźników, jak wartość systematyczna grup gatunków czy wskaźniki edaficzne liczb ekologicznych roślin naczyniowych. Większość z nich podkreślała trudności, jakich niejednokrotnie nastęrcza określenie przynależności fitosocjologicznej opisywanych płatów. Wszyscy oni uznali, że najmniejsze kłopoty diagnostyczne sprawiają świerczyny na siedlisku lasu górskiego. Składa się na to zarówno duża liczba gatunków wyróżniających, jak i większa niż w innych dynamicznych kręgach zbiorowisk ich obfitość i stałość występowania. Według Sikorskiej (1993, 1999, 2002) wynika to z większej zdolności buforowej żyznych siedlisk. Ze względu na swoistą kombinację gatunków nie budzi wątpliwości również odróżnienie świerczyn regla dolnego (sztucznych lub naturalnych) od świerczyn górnoreglowych. Zasadniczy problem dotyczy zatem identyfikacji zbiorowisk z panującym świerkiem w zakresie mniej zasobnych siedlisk regla dolnego, począwszy od lasu mieszanego górskiego, poprzez bór mieszany górski, do boru górskiego. Wymienieni autorzy w różny sposób interpretują uzyskane przez siebie wyniki. Najbardziej rozpowszechnione jest opracowywanie zasięgów jednostek fitosocjologicznych na podstawie przestrzennej analizy wzajemnego rozmieszczenia płatów możliwych do identyfikacji i zbiorowisk, które trudno zaszerogować (Myczkowski 1958, Myczkowski i Grabski 1962, Fabijanowski 1962). Kasprówic (1996) wyodrębnia natomiast zbiorowiska o nieustalanej randze fitosocjologicznej, uznając ich antropogeniczne pochodzenie i wyrażając tylko przypuszczenie co do zespołów, z których się one wywodzą. Z kolei W. i A. Matuszkiewiczowie (1967) analizując świerczyny na ubogich siedliskach regla dolnego w Karkonoszach wyróżnili:

- sztuczne kultury świerkowe na siedlisku kwaśnej buczyny,
- zespół *Abieti-Piceetum*, prawdopodobnie antropogenicznego pochodzenia, wykształcony na siedlisku kwaśnej buczyny, lecz o siedlisku tak zmienionym, że dzisiejszym potencjalnym zbiorowiskiem jest także *Abieti-Piceetum* (autorzy jednak zastrzegli, że zagadnienie to wymaga dalszych badań),
- zespół *Abieti-Piceetum* na właściwym mu siedlisku.

Również Wilczek (1995) wyraził pogląd o antropogenicznym pochodzeniu wielu płatów zespołu *Abieti-Piceetum* w Beskidzie Śląskim.

Kompleksowe zastosowanie do diagnozowania żyzności siedlisk leśnych zajętych przez świerczyny swoistych kombinacji gatunków umożliwiających wyróżnienie dynamicznych kręgów zbiorowisk wraz z takimi wskaźnikami, jak wartość systematyczna grup gatunków i wskaźniki edaficzne liczb ekologicznych roślin naczyniowych, pozwoliło na bardziej precyzyjne określenie ich zróżnicowania. Metoda ta okazała się przydatna nie tylko dla łatwych do zdiagnozowania najbardziej żyznych postaci siedlisk zajętych przez świerczyny, lecz również siedlisk o przeciętnej i niskiej żyzności, nastęrczających trudności w ich prawidłowym zakwalifikowaniu.

## 5. WNIOSKI

1. Pomimo pozornej unifikacji roślinności świerczyn Beskidu Śląskiego spowodowanej dominacją kilku gatunków runa towarzyszących świerkowi, stwierdzony metodami analitycznymi stopień zróżnicowania ilościowego i jakościowego składu runa wskazuje na występowanie różnic w żyzności siedlisk zajmowanych przez te fitocoenozy i pozwala na określenie leśnych zespołów roślinnych odpowiadających tym siedliskom.

2. Określenie swoistych kombinacji gatunków wyróżniających dynamiczne kręgi zbiorowisk leśnych wraz z zastosowaniem takich wskaźników, jak wartość systematyczna grup gatunków i wskaźniki edaficzne liczb ekologicznych roślin naczyniowych ułatwia prawidłową diagnozę siedliskową w świerczynach Beskidu Śląskiego, zmniejszając ryzyko błędu, zwłaszcza w przypadku rozróżniania siedlisk o przeciętnej i niskiej żyzności.

3. Zaznaczają się rozbieżności pomiędzy zasięgiem siedlisk ustalonych na podstawie zróżnicowania roślinności a siedliskowymi typami lasów określonymi w przeszłości w trakcie prac urzędzeniowych, na korzyść tych spośród nich, których żyzność jest wysoka lub średnia (LG, LMG).

4. Najbardziej znaczącą konsekwencją przekwalifikowania kategorii żyzności siedlisk w świerczynach Beskidu Śląskiego może być konieczność przebudowy drzewostanów świerkowych zajmujących niewłaściwe siedliska na areale większym, niż dotychczas sądzono.

*Pragnę wyrazić podziękowanie Prof. dr hab. Stanisławowi Niemturowi za udostępnienie do przeprowadzenia niniejszych badań regularnej siatki kwadratów o boku 200 m zastabilizowanej na obszarze zlewni potoku Bystra, wraz z mapą terenu.*

Praca została złożona 22.05.2004 r. i przyjęta przez Komitet Redakcyjny 7.01.2005 r.

### VEGETATION USE OPPORTUNITY TO VERIFY SITES TYPES COVERED BY SPRUCE STANDS IN BESKID ŚLĄSKI MOUNTAINS

#### Summary

Many forest phytocoenosis were transformed by human activities. Introduced species in the mountains on a large scale was spruce, in spite of fertile sites (mixed mountain forest, mountain forest) presence on the majority of areas in this region, which are suitable for forest phytocoenosis with another dominant tree species. Such situation can be met in Beskid Zachodni Mountains,

where area share of spruce stands is the highest (mainly in Beskid Śląski and Żywiecki Mountains) and locally exceeds even 90%.

The aim of the surveys was to define opportunity of verification forest site types in spruce stands occurred on the Beskid Śląski Mountain area, on the basis of its identification by vegetation diversification. The method used was quantitative and qualitative ratio analysis of vegetation by means of specific combination of differential species and systematic value of characteristic species groups for *Quercus-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea* classes and ecological indicative numbers for vascular plants (indicators of trophic and acidity of soil upper-layers).

The result of survey was determination in analyzed spruce stands four dynamic vegetation communities circles by means of specific species combination, and each of them covers area homogenous or equivalent in respect of site. There are three dynamic vegetation communities circle in a lower montane zone covered with mountain forest, mixed mountain forest and mixed mountain coniferous forest sites and one vegetation communities circle in upper montane zone on high-mountain coniferous forest site. Specific species combination distinguish dynamic vegetation communities circles and in the same time related forest associations which are respectively: in lower montane zone, association of fertile beech Carpathian forest *Dentario glandulosae-Fagetum* (or community of fir eutrophic forest *Abies alba-Oxalis acetosella*), association of acidophilus beech mountain forest *Luzulo luzuloidis-Fagetum*, and lower montane zone fir-spruce mixed coniferous forest *Abieti-Piceetum*, while in upper montane zone there is association of Carpathian subalpin spruce forest *Plagiothecio-Piceetum*.

Distinguished vegetation communities circles with different eutrophic species share, determine spruce stands categories which differ in silvicultural goals needed to be realized.

Sites range designed by vegetation communities circles does not relate fully to sites determined during inventory works in the past. Possible change of forest sites range produces particular consequences for long-term silvicultural planning and the most significant one might be necessity of spruce stands conversion in a bigger area that it was thought.

(transl. M. T.)

## LITERATURA

- Fabijanowski J. 1962: Lasy zlewni Białej Wody i ogólne wytyczne ich zagospodarowania. Roczn. Nauk Roln., 96-D: 113-148.
- Fabijanowski J., Oleksy B. 1959: Metody przebudowy niektórych drzewostanów dolnoregłowych T.P.N. Ochr. Przyr., 26: 95-171.
- Fabiszewski J., Brej T. 2000: Contemporary habitat and floristic changes in the Sudeten Mts. Acta Soc. Bot. Pol., (69)3: 215-222.
- Instrukcja zarządzania lasu. 2003: Część II. Instrukcja wyróżniania i kartowania siedlisk leśnych. Warszawa: 7-118.
- Jedliński W. 1928: Nowoczesne idee w dziedzinie zarządzania lasu i jego gospodarstwa. Las Pol., 3: 69-79.
- Kasprowicz M. 1996: Zróżnicowanie i przekształcenia roślinności pięter regłowych masywu Babiej Góry (Karpaty Zachodnie). Wyd. Sorus, Idee Ekologiczne, 9(3): 7-215.
- Książkiewicz M. 1953: Karpaty fliszowe między Odrą a Dunajcem. [W:] Geologia regionalna Polski. T. 122. Pol. Tow. Geol., Kraków: 207-453.
- Lazar J. 1962: Gleby województwa katowickiego. PWRiL, Warszawa: 5-304.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając M. 2002: Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Krytyczna lista roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków: 9-442.

- Matuszkiewicz J. M. 2001: Zespoły leśne Polski. PWN, Warszawa: 5-358.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz A. 1967: Zespoły roślinne Karkonoskiego Parku Narodowego. Część I. Zbiorowiska leśne. Prace Wroc. Tow. Nauk., B, 135: 5-99.
- Matuszkiewicz W., Matuszkiewicz . 1974: Mapa zbiorowisk roślinnych Karkonoskiego Parku Narodowego. Ochr. Przyr., 40: 45-112.
- Michalik S. 1991: Zmiany powierzchni zespołów leśnych w Ojcowskim Parku Narodowym w ostatnim trzydziestoleciu. Prądnik Pr. Muz. Im. W. Szafera, 4: 65-72.
- Myczkowski S. 1958: Ochrona i przebudowa lasów Beskidu Małego. Ochr. Przyr., 25: 141-237.
- Myczkowski S. 1968: Geobotaniczna charakterystyka świerczyn Żywiecczyny. Sylwan, (110)6: 17-28.
- Myczkowski S., Grabski S. 1962: Zbiorowiska leśne doliny Czarnej Wody w Beskidzie Sądeckim. Rocz. Nauk Roln., 96-D: 149-191.
- Niedziałkowski W. 1928: Z aktualnych zagadnień typologii. Las Pol., 3: 79-90.
- Ochyra R., Szmajda P. 1978: An Annotated List of Polish Mosses. Frag. Flor. Geobot., 24 (1): 93-145.
- Paluch R. 2001: Zmiany zbiorowisk roślinnych i typów siedlisk w drzewostanach naturalnych Białowieskiego Parku Narodowego. Sylwan, (145)10: 73-82.
- Paluch R. 2002a: Kierunek i tempo zmian sukcesyjnych roślinności runa na obszarze ochrony ścisłej Białowieskiego Parku Narodowego. Kosmos, 4: 453-461.
- Paluch R. 2002b: Zastosowanie ekologicznych liczb wskaźnikowych do określania kierunków zmian roślinności runa w Białowieskim Parku Narodowym. Sylwan, (146)1: 25-37.
- Paluch R. 2002c: Wykorzystanie metody porządkowania fitosocjologicznego do obiektywnej oceny zmian typów siedliskowych lasu w Białowieskim Parku Narodowym. Sylwan, 146/7: 77-84.
- Pawłowski B. 1972: Skład i budowa zbiorowisk roślinnych oraz metody ich badania. [W:] Szata roślinna Polski (W. Szafer red.). Wyd. II, PWN, Warszawa: 237-269.
- Sikorska E. 1993: Próba oceny zubożonych karpackich ekosystemów leśnych po wprowadzeniu sztucznych drzewostanów. Prace Inst. Bad. Leś., B, 18: 120-125.
- Sikorska E. 1999: Siedliska leśne. Cz. II. Siedliska obszarów wyżynnych i górskich. Wyd. AR w Krakowie, Kraków: 3-142.
- Sikorska E. 2002: Siedliska leśne. Cz. I. Siedliska obszarów niżowych. Wyd. AR w Krakowie, Kraków: 5-136.
- Sokołowski A. 1999: Kierunki naturalnej sukcesji zbiorowisk leśnych jako podstawa postępowania hodowlanego w Leśnym Kompleksie Promocyjnym Puszcza Białowieska. Prace Inst. Bad. Leś., B, 36: 5-25.
- Sokołowski A., Kliczkowska A., Grzyb M. 1997: Określenie jednostek fitosocjologicznych wchodzących w zakres siedliskowych typów lasu. Prace Inst. Bad. Leś., B, 32: 5-55.
- Wilczek Z. 1995: Zespoły leśne Beskidu Śląskiego i zachodniej części Beskidu Żywieckiego na tle zbiorowisk leśnych Karpat Zachodnich. Wyd. Uniw. Śl., Katowice: 5-129.
- Woszczyński S., Łuczkiwicz A. 1928: Uwagi do pracy prof. Wł. Jedlińskiego pt. „Asocjacje roślinne, typy drzewostanów itd.”. Las Pol., 6: 222-232.
- Wypych S. 1996: Lasy i gospodarka. Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych w Katowicach. Wyd. Sawiart: 2-120.
- Zarzycki K. 1984: Ekologiczne liczby wskaźnikowe roślin naczyniowych Polski. Instytut Botaniki PAN, Kraków: 3-45.