

## ZBIOROWISKA Z RZĘDU *Arrhenatheretalia* JAKO WSKAŹNIK WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH W DOLINIE BYSTRZYCY DUSZNICKIEJ

**Marta ŻYSZKOWSKA**

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach, Dolnośląski Ośrodek Badawczy we Wrocławiu

*Słowa kluczowe: Arrhenatheretalia, bioindykacja, Bystrzyca Dusznicka, rośliny, Sudety, użytki zielone*

### Streszczenie

Badania prowadzono na użytkach zielonych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej w Sudetach Środkowych. W pracy podjęto próbę określenia warunków siedliskowych (wilgotności, trofizmu i kwasowości gleby) na podstawie składu gatunkowego zbiorowisk roślinnych z rzędu *Arrhenatheretalia*. Do analizy zostały wykorzystane liczby wskaźnikowe wg ZARZYCKIEGO [2002]. Założono, że procentowy udział gatunków wskaźnikowych w zbiorowiskach użytków zielonych odzwierciedla warunki siedliskowe w dolinie.

Na podstawie analizy składu gatunków wskaźnikowych stwierdzono, że w dolinie Bystrzycy Dusznickiej zbiorowiska rzędu *Arrhenatheretalia* występowały na glebach świeżych, zasobnych, o odczynie od obojętnego do zasadowego.

### WSTĘP

Doliny polskich rzek mają dużą wartość przyrodniczą i są zaliczane do jednych z najbogatszych ekosystemów. Wpływ na ich obecny kształt i funkcje miała działalność człowieka, zwłaszcza rolnictwo [OGŁĘDZKI i in., 2002]. Doliny rzeczne stanowią ważny element przestrzenny i mają bogatą historię gospodarczą, związaną z osadnictwem. Jak dowodzą dotychczasowe badania [FATYGA, 2000; GRYNIA, KRYSZAK, 1997; KOSTUCH, 1995; SZOSZKIEWICZ, SZOSZKIEWICZ, 1997; TRĄBA, WYŁUPEK 1993], rozwijają się w nich wartościowe zbiorowiska roślinne, które mimo zmian antropogenicznych należą do najcenniejszych.

---

Adres do korespondencji: dr M. Żyszkowska, Dolnośląski Ośrodek Badawczy IMUZ, ul. Berlinga 7, 51-209 Wrocław; tel. +48 (71) 344-35-92, e-mail: zyszkowska.marta@gmail.com

szych i najbogatszych florystycznie biotopów w skali całego kraju [DENISIUK, 1978; GACKA-GRZESIKIEWICZ, CICHOCKI, 1998; KOZŁOWSKI, 2002].

Gatunki roślinne, jak również zbiorowiska, można wykorzystać jako wskaźniki warunków ekologicznych środowiska przyrodniczego. Wykorzystanie właściwości wskaźnikowych organizmów roślinnych i tworzonych przez nie zbiorowisk określa się terminem fitoindykacja. Listy roślin wskaźnikowych zostały opracowane przez wielu autorów: ELLENBERGA i in. [1991], KLAPPA i in. [1953], LANDLOTA [1977], RAMENSKIEGO i in. [1956] oraz ZARZYCKIEGO i in. [2002] i wielokrotnie wykorzystywane do badań geobotanicznych [DZWONKO, LOSTER, 2000; KAPELUSZNY, JĘDRUSZCZAK, 1994; PENDER, 1997; ROO-ZIELIŃSKA, 2004].

Dobrze poznane pod względem wymagań siedliskowych zbiorowiska umożliwiają dość dokładną charakterystykę czynników siedliskowych oraz przedstawienie ich zmienności [MATUSZKIEWICZ, 2002]. Na podstawie badań prowadzonych na obszarze Ponidzia, Białowieży i Wigierskiego Parku Narodowego ROO-ZIELIŃSKA [2004] podkreśla zalety metody fitoindykacji i porównywalność otrzymanych wyników z analizami chemicznymi gleby. Istotne jest również to, że metody te umożliwiają określenie nie tylko warunków siedliskowych w stosunku do wymagań gatunków, ale również istniejące między nimi zależności. Zastosowanie metody fitoindykacji jest znacznie tańsze i mniej pracochłonne niż tradycyjne analizy chemiczne.

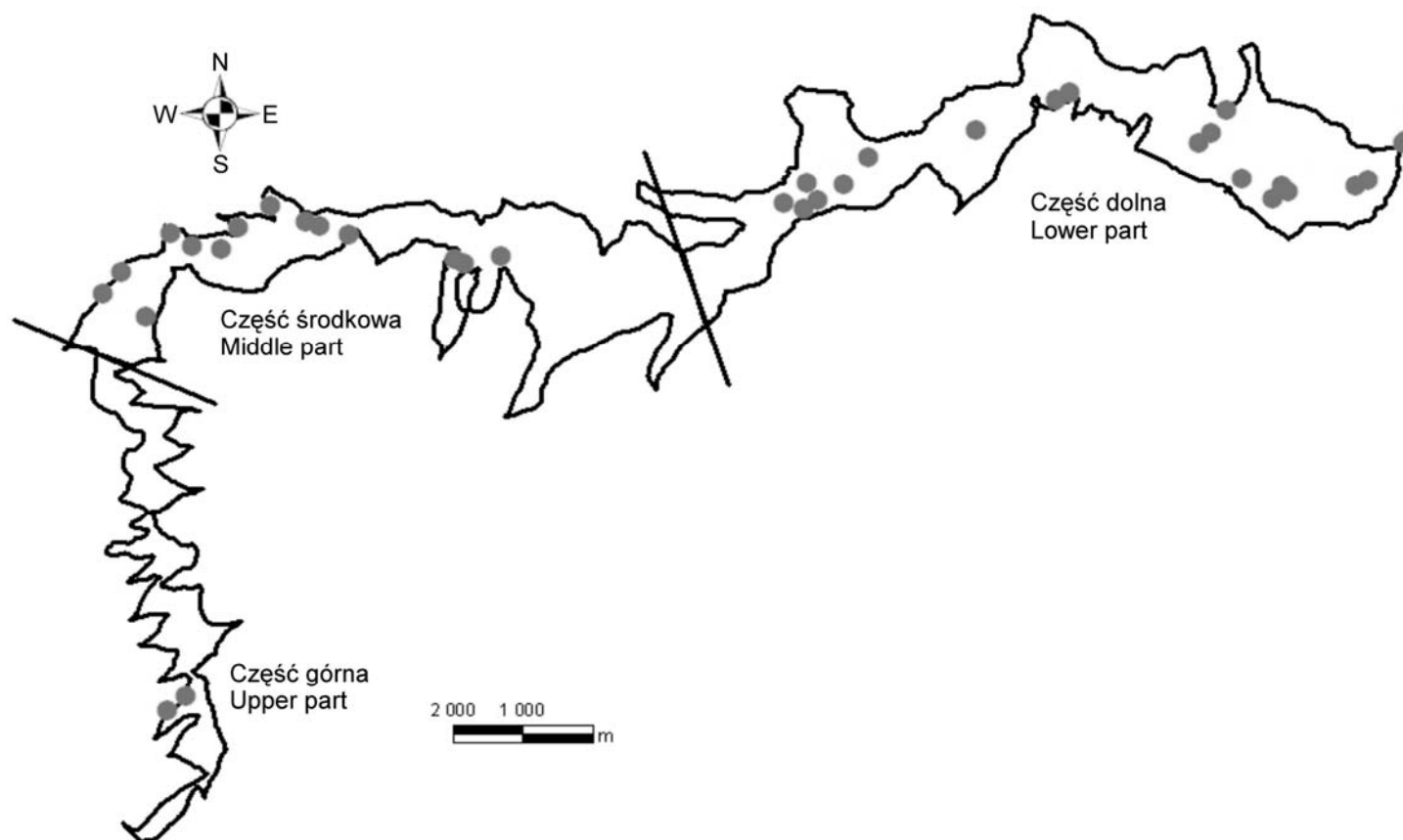
Celem niniejszej pracy jest ocena warunków siedliskowych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej na podstawie występujących w niej zbiorowisk roślinnych z rzędu *Arrhenatheretalia*. Założono, że na podstawie składu gatunkowego tych zbiorowisk roślinnych można określić warunki siedliskowe. Przeanalizowano pod tym kątem następujące czynniki siedliskowe: wilgotność, trofizm i kwasowość gleby. Do oceny wykorzystano liczby wskaźnikowe wg ZARZYCKIEGO i in. [2002], które zostały opracowane w wyniku polskich badań geobotanicznych i taksonomicznych i charakteryzują populacje gatunków na tle polskich warunków klimatycznych i edaficznych.

## METODY BADAŃ

Badania prowadzono w latach 2001–2003 na użytkach zielonych w dolinie Bystrzycy Dusznickiej, stosując metodę BRAUNA-BLANQUETA [1964]. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonywano od połowy maja do połowy sierpnia na powierzchniach 25 m<sup>2</sup>. W pracy wykorzystano 199 zdjęć. Klasyfikacji fitosocjologicznej zbiorowisk dokonano na podstawie prac: ELLMAUERA i MUCINY [1993], GRYNI [1987], KUCHARSKIEGO [1999] oraz MATUSZKIEWICZA [2002]. Ilościowość gatunków w ujęciu syntetycznym przedstawiono za pomocą współczynnika pokrycia. Do obliczenia stopni ilościowości przyjęto umownie średnie procenty pokrycia: 5 – 87,5%, 4 – 62,5%, 3 – 37,5%, 2 – 17,5%, 1 – 5% oraz „+” – 0,5%.

Diagnozy wilgotności i kwasowości gleby, a także oceny trofizmu dokonano na podstawie analizy składu florystycznego zbiorowisk, przeprowadzonej z zastosowaniem liczb wskaźnikowych wg ZARZYCKIEGO i in. [2002]. Skale wskaźników trofizmu i kwasowości gleby są 5-stopniowe, a wskaźnika wilgotności siedliska 6-stopniowa.

Nazwy łacińskie roślin podano za MIRKIEM i in. [2002].



Rys. 1. Rozmieszczenie powierzchni badawczych zbiorowisk rzędu *Arrhenatheretalia* w dolinie Bystrzycy Dusznickiej

Fig. 1. Distribution of the study plots in communities of the order *Arrhenatheretalia* in the Bystrzyca Dusznicka valley

## TEREN I WARUNKI BADAŃ

Badania prowadzono w dolinie Bystrzycy Dusznickiej, wchodzącej w skład makroregionu Sudety Środkowe, mezoregionu Góry Bystrzyckie [KONDRACKI, 1978]. Jej powierzchnia wynosi 2901 ha. Większość obszaru znajduje się na wysokości od 300 do 800 m n.p.m., w klasach nachylenia  $<9^\circ$  (75%) i od 9 do  $15^\circ$  (ok. 15%). Największą powierzchnię zajmuje ekspozycja północno-wschodnia – 18%, ekspozycje: północna, wschodnia i południowo-wschodnia zajmują po ok. 13%, a pozostałe łącznie – 43%.

W dolinie dominują gleby brunatne (43,12%), a na drugim miejscu znajdują się mady (16,44%). Z pozostałych typów większe znaczenie mogą mieć gleby biellicowe, które zajmują 2,64% powierzchni. Ze względu na skład granulometryczny przeważają gliny średnie (20,03%) i ciężkie (14,05%). Pewne znaczenie mają również pyły ilaste (9,78%) oraz gliny lekkie (7,25%). Pozostałe gatunki gleb, tj.: ropy pyłaste, piaski i lessy, mają znacznie mniejszy udział – od 2,62 do 5,60%, natomiast gleby organiczne stanowią tylko ułamek procenta pokrywy glebowej doliny.

Użytki zielone, będące przedmiotem badań, zajmowały powierzchnię 623,8 ha, co stanowiło 21,5% powierzchni ogólnej doliny. Większość z nich to półnaturalne i antropogeniczne zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Najliczniej reprezentowane były fitocenozy z rzędu *Arrhenatheretalia* (rys. 1), które występowały w zróżnicowanych warunkach wysokościowych (od 300 do 700 m n.p.m.) na stokach słabo i średnio nachylonych. Większości łąk i pastwisk, na których występowały fitocenozy tego rzędu, w okresie badań (2001–2003) nie użytkowano, a pozostałe wykorzystywano ekstensywnie. Wpłynęło to na bogactwo gatunkowe i wskaźniki różnorodności fitocenz, których wartości były raczej niskie, a ich różnice nie były znaczące, niezależnie od użytkowania.

## WYNIKI BADAŃ

### CHARAKTERYSTYKA FITOSOCJOLOGICZNA ROŚLINNOŚCI UŻYTKÓW ZIELONYCH Z RZĘDU ARRHENATHERETALIA

W dolinie Bystrzycy Dusznickiej na ok. 70% powierzchni użytków zielonych występują fitocenozy zespołów z rzędu *Arrhenatheretalia*. W trakcie badań wyróżniono: *Arrhenatheretum elatioris* podzespół *dactylidetosum glomeratae* i postać zubożałą zespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum* (również w randze podzespołu), zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra, Poo-Trisetetum* i *Lolio-Cynosuretum*.

Poniżej przedstawiono szczegółową systematykę zbiorowisk.

Klasa *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937

Rząd *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928

Związek: *Arrhenatherion* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926

Zespoły:

1. *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Oberd. 1952

Subass. *Arrhenatheretum elatioris dactylidetosum glomeratae* Grynja 1987

wariant typowy

wariant z *Alopecurus pratensis*

- wariant z *Festuca arundinacea*
- wariant z *Taraxacum officinale*
- wariant z *Agrostis capillaris*
- wariant z *Coronilla varia*

- Subass. *Arrhenatheretum elatioris* (Br.-Bl. 1919) Oberd. 1952 *typicum* – postać zubożała
2. *Poa pratensis-Festuca rubra* Fijałkowski 1959, Baryła 1964, Matuszkiewicz 2001
- wariant typowy
  - wariant z *Agrostis capillaris*
  - wariant z *Coronilla varia*

3. *Poo-Trisetetum* Knapp ex. Oberd. 1957
- Związek *Cynosurion* R.Tx. 1947
- Zespół:

1. *Lolio-Cynosuretum* R.Tx. 1937

W dolinie najwięcej było stanowisk fitocenoz *Arrhenatheretum elatioris* podzespołu *dactylidetosum glomeratae* (najbardziej zmieniona przez człowieka postać zespołu *Arrhenatheretum elatioris*). Gatunkiem przewodnim i najczęściej dominującym w płatach był rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex. J. Presl et. C. Presl), osiągający najwyższe stopnie stałości i współczynnik pokrycia ( $S = V$ ,  $D = 1863-4033$ ). Często występowała też kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata* L.) –  $S = IV-V$ ,  $D = 1049-1680$ . Gatunki charakterystyczne dla zespołu *Arrhenatheretum elatioris* występowały znacznie rzadziej. Były to bodziszek łąkowy (*Geranium pratense* L.) –  $S = I-IV$ ,  $D = 9-1863$  i pasternak zwyczajny (*Pastinaca sativa* L. s. str.) –  $S = I$ ,  $D = 10$ . W obrębie tego podzespołu wyróżniono warianty występujące w różnych warunkach lokalno-siedliskowych, determinowanych przez wysokość n.p.m., nachylenie, ekspozycję, odległość od cieku itp. Były to warianty: typowy, z *Alopecurus pratensis*, najwilgotniejsza postać podzespołu, z *Festuca arundinacea*, z *Taraxacum officinale*, z *Agrostis capillaris*, na uboższych i kwaśnych siedliskach, z *Coronilla varia* (z gatunkami ciepłolubnymi).

Płaty roślinności postaci zubożalej podzespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum*, w której gatunkiem dominującym był rajgras wyniosły (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex. J. Presl et. C. Presl) –  $S = V$ ,  $D = 5426$ , odznaczały się uproszczonym składem gatunkowym w porównaniu z fitocenozami *Arrhenatheretum elatioris dactylidetosum glomeratae*. W tych zbiorowiskach wystąpiło znacznie mniej gatunków traw oraz roślin dwuliściennych i w znacznie mniejszej ilościowości.

Gatunkami dominującymi w fitocenozach sklasyfikowanych jako zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* były kostrzewa czerwona (*Festuca rubra* L. s. str.) –  $S = V$ ,  $D = 2750$  i wiechlina łąkowa (*Poa pratensis* L. s. str.) –  $S = IV$ ,  $D = 1432$ . Najliczniej i najczęściej w runi występowały gatunki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: tymotka łąkowa (*Phleum pratense* L.), wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis* L.), jaskier ostry (*Ranunculus acris* L. s. str.), szczaw zwyczajny (*Rumex acetosa* L.). W ramach tej jednostki fitosocjologicznej wyróżniono 3 warianty lokalno-siedliskowe: typowy – postać z dominacją *Poa pratensis* i *Festuca rubra*; z *Agrostis capillaris*, wyróżniony na podstawie występowania gatunków, charakterystycznych dla siedlisk uboższych i kwaśnych (mietlicy pospolitej – *Agrostis capillaris* L., pięciornika kurze ziele – *Potentilla erecta* (L.) Raeusch i bliźniczki psiej trawki – *Nardus stricta* L.) oraz z *Coronilla varia* – charakterystyczny dla siedlisk cieplejszych (przytulii właściwej – *Galium verum* L. s. str.).

W wyższych partiach doliny fitocenozy zespołu *Arrhenatheretum elatioris* podzespołu *dactylidetosum glomeratae* były zastępowane przez fitocenozy zespołu *Poo-Trisetetum*. Zespół został wydzielony na podstawie obecności kilku gatunków wyróżniających, w warunkach stałości rajgrasu wyniosłego (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex. J. Presl et. C. Presl) –  $S = I, D = 98$ . Za gatunki wyróżniające *Poo-Trisetetum* uznano: konietlicę łąkową (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.) – III klasa stałości, przywrotnik pasterski (*Alchemilla monticola* Opiz) – V, kłosówkę miękką (*Holcus mollis* L.) – IV i wiechlinę pospolitą (*Poa trivialis* L.) – II.

Fitocenozy zakwalifikowane do zespołu *Lolio-Cynosuretum* – to ostatnia jednostka fitosocjologiczna, wyróżniona w ramach rzędu *Arrhenatheretalia*. Wykształcenie się płatów tego zespołu związane jest przede wszystkim z pasterskim użytkowaniem zbiorowisk trawiastych. Zbiorowiska roślinne zostały zakwalifikowane do niego na podstawie obecności gatunków charakterystycznych dla zespołu i związku: grzebienicy pospolitej (*Cynosurus cristatus* L.) –  $S = V, D = 688$ , koniczyny białej (*Trifolium repens* L.)  $S = III, D = 56$ , brodawnika jesiennego (*Leontodon autumnalis* L.) –  $S = III, D = 24$  i stokrotki polnej (*Bellis perennis* L.)  $S = II, D = 15$ .

#### SKŁAD GATUNKOWY ZBIOROWISK ŁĄKOWYCH JAKO WSKAŹNIK WARUNKÓW SIEDLISKOWYCH

Właściwości wskaźnikowe roślin zbiorowisk łąkowych zostały wykorzystane do oceny właściwości siedliska w zakresie: uwilgotnienia, trofizmu i kwasowości.

**Wskaźnik wilgotności siedliska** We wszystkich fitocenozach z rzędu *Arrhenatheretalia*, występujących w badanej dolinie, przeważały grupy gatunków charakterystycznych dla siedlisk świeżych i od świeżych do wilgotnych. Najmniej licznie gatunki tych siedlisk były reprezentowane w płatach zespołu *Lolio-Cynosuretum* (39,3%) i *Poo-Trisetetum* (18,6%) (tab. 1). Najwięcej gatunków siedlisk świeżych wystąpiło w płatach zbiorowiska *Poa pratensis-Festuca rubra* (46,0%), a od świeżych do wilgotnych w postaci zubożalej *Arrhenatheretum elatioris* (24,2%).

W przypadku pozostałych grup gatunków charakterystycznych dla siedlisk występowały one w wydzielonych jednostkach fitosocjologicznych w różnych ilościach.

W fitocenozach *Arrhenatheretum elatioris* podzespołu *dactylidetosum glomeratae* wyróżniały się grupy gatunków charakterystycznych dla siedlisk od suchych do świeżych – 11,9% i wilgotnych – 11,0%. W wariantach podzespołu z *Alopecurus pratensis* i *Taraxacum officinale* dość licznie wystąpiły gatunki siedlisk wilgotnych, wilgotnych do mokrych oraz mokrych, natomiast w płatach roślinności wariantów z *Agrostis capillaris* i *Coronilla varia* wystąpiło więcej gatunków siedlisk suchych i od suchych do świeżych (tab. 1).

Na stanowiskach fitocenozy podzespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum* postaci zubożalej w tych samych ilościach wystąpiły gatunki siedlisk suchych do świeżych oraz wilgotnych (po 10,6%). Najmniej występowało gatunków siedlisk suchych (4,5%), następnie wilgotnych do mokrych (6,1%) oraz suchych do wilgotnych, umiarkowanie wilgotnych i mokrych (1,5%).

W płatach roślinności zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra* w wariacie z *Agrostis capillaris* wystąpiło nieco więcej niż w pozostałych wariantach gatunków siedlisk wilgot-

**Tabela 1.** Udział grup gatunków roślin charakterystycznych dla siedlisk o określonym uwilgotnieniu, %

**Table 1.** Percentage share of plant groups characteristic for habitats of a definite moisture

Zbiorowiska Communities	Udział w siedlisku o uwilgotnieniu Share in a habitat of a definite moisture											
	2	2-3	2-4	3	3-2	3-4	3/4	4	4-3	4-5	5	
<i>Arrhenatheretum elatioris dactylidosum glomeratae</i>												
typicum	6,9	13,8	3,4	50,0	0,0	15,5	1,7	6,9	0,0	1,7	0,0	
z with <i>Alopecurus pratensis</i>	4,2	9,9	2,8	35,2	0,0	25,4	1,4	14,1	1,4	2,8	2,8	
<i>Festuca arundinacea</i>	2,8	8,3	0,0	55,6	0,0	16,7	2,8	11,1	0,0	2,8	0,0	
var. z with <i>Taraxacum officinale</i>	5,1	9,0	1,3	34,6	0,0	23,1	0,0	14,1	2,6	6,4	3,8	
z with <i>Agrostis capillaris</i>	6,8	15,1	1,4	39,7	0,0	20,5	0,0	9,6	1,4	5,5	0,0	
z with <i>Coronilla varia</i>	7,9	15,8	2,6	42,1	0,0	23,7	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	
Razem Total	5,6	11,9	2,0	41,2	0,0	21,2	0,8	11,0	1,1	3,7	1,4	
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> wariant zubożały <i>Arrhenatheretum elatioris</i> impoverished variant	4,5	10,6	1,5	39,4	0,0	24,2	1,5	10,6	0,0	6,1	1,5	
Zb. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>												
typicum	1,9	7,7	3,8	48,1	0,0	25,0	1,9	9,6	1,9	0,0	0,0	
z with <i>Agrostis capillaris</i>	3,6	12,7	1,8	41,8	1,8	20,0	1,8	12,7	0,0	3,6	0,0	
z with <i>Coronilla varia</i>	9,4	12,5	3,1	50,0	0,0	18,8	3,1	3,1	0,0	0,0	0,0	
Razem Total	4,3	10,8	2,9	46,0	0,0	21,6	2,2	9,4	0,7	1,4	0,0	
<i>Poo-Trisetetum</i>	5,8	10,5	2,3	41,9	1,2	18,6	1,2	11,6	2,3	4,7	0,0	
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	13,1	11,5	3,3	39,3	1,6	23,0	0,0	6,6	1,6	0,0	0,0	
Ogółem Total	5,9	11,3	2,3	41,9	0,42	21,4	1,13	10,3	1,1	3,26	0,8	

Objaśnienia: 2 – suche; 2-3 – od suchych do świeżych; 2-4 – od suchych do wilgotnych; 3 – świeże; 3-2 – od świeżych do suchych; 3-4 – od świeżych do wilgotnych; 3/4 – umiarkowanie wilgotne; 4 – wilgotne; 4-3 – od wilgotnych do świeżych; 4-5 – od wilgotnych do mokrych; 5 – mokre.

Explanations: 2 – dry, 2-3 dry to fresh, 2-4 – dry to moist, 3 – fresh, 3-2 – fresh to dry, 3-4 – fresh to moist, 3/4 – moderately moist, 4 – moist, 4-3 – moist to fresh, 4-5 – moist to wet, 5 – wet.

nych – 12,7%. Natomiast wariantcie z *Coronilla varia* było więcej gatunków siedlisk suchych – 9,4%.

W fitocenozach zespołu *Poo-Trisetum* w większej ilości występowały gatunki siedlisk świeżych – 41,9%, i od świeżych do suchych – 18,6%, nieco mniej było gatunków siedlisk wilgotnych – 11,6% i od suchych do świeżych – 10,5%. Udział gatunków siedlisk suchych był niewielki (5,8%).

W płatach roślinności zespołu pastwiskowego *Lolio-Cynosuretum* wystąpiło 11,5% gatunków siedlisk od suchych do świeżych oraz 13,1% gatunków siedlisk suchych (największy udział spośród wszystkich zespołów). Niewiele wystąpiło gatunków siedlisk wilgotnych.

**Wskaźnik trofizmu siedliska.** Fitocenozy z rzędu *Arrhenatheretalia* występowały na glebach zasobnych. Najliczniej była w nich reprezentowana grupa gatunków charakterystycznych dla siedlisk eutroficznych. W fitocenozach *Arrhenatheretum elatioris dactylidetosum glomeratae* w wariantcie z *Festuca arundinacea* największy udział miały gatunki eutroficzne – 72,2%, w zespole *Poo-Trisetum* było ich aż 57,0%, a w płatach zespołu *Lolio-Cynosuretum* najmniej – 41,0%.

Poza tym w *Arrhenatheretum elatioris dactylidetosum glomeratae* wyróżniały się grupy gatunków siedlisk od mezo- do eutroficznych (21,2%) oraz mezotroficznych (14,1%) – tabela 2. Roślin siedlisk bardzo ubogich i bardzo zasobnych było niewiele. Należy jednak zwrócić uwagę, że w wariantach z *Agrostis capillaris* i *Coronilla varia* znacznie większy udział niż w pozostałych wariantach tego podzespołu miały gatunki siedlisk mezotroficznych i oligotroficznych.

W płatach roślinności postaci zubożalej podzespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum* w znacznych ilościach wystąpiły gatunki roślin naczyniowych charakterystycznych dla siedlisk eutroficznych do mezotroficznych i mezotroficznych (tab. 2). W składzie gatunkowym tego zespołu wystąpiło niewiele gatunków siedlisk oligotroficznych i bardzo zasobnych.

W fitocenozach zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra* znaczny udział miały gatunki charakterystyczne dla siedlisk od mezo- do eutroficznych (22,3%) – tabela 2. Poza tym w zespole wystąpiło ok. 20% gatunków siedlisk mezo- i oligotroficznych w związku z obecnością wariantów z *Agrostis capillaris* i *Coronilla varia*.

W płatach roślinności kolejnego zespołu *Poo-Trisetum* wyróżniały się grupy gatunków siedlisk mezotroficznych (18%) i od mezo- do eutroficznych (18,6%) – tabela 2. Gatunki wskaźnikowe siedlisk oligotroficznych i bardzo zasobnych występowały w niewielkich ilościach.

W zbiorowiskach roślinnych ostatniego zespołu – *Lolio-Cynosuretum* (pastwiskowy), podobnie jak w poprzednich, większe znaczenie miały grupy gatunków gleb mezotroficznych (18%) i od mezo- do eutroficznych (21,3%) – tabela 2. W przeciwieństwie do wcześniej analizowanych zbiorowisk, w tym największy udział miały gatunki siedlisk oligotroficznych (9,8%).

**Wskaźnik kwasowości gleb.** Fitocenozy z rzędu *Arrhenatheretalia* występowały głównie na glebach o odczynie obojętnym. We wszystkich wydzielonych jednostkach fitosocjologicznych dominowała grupa gatunków charakterystycznych dla takich gleb.

W płatach roślinności podzespołu *Arrhenatheretum elatioris dactylidetosum glomeratae* występowały w większej liczbie gatunki charakterystyczne dla gleb od obojętnych do



**Tabela 2.** Udział grup gatunków roślin charakterystycznych dla siedlisk o określonym trofizmie, %**Table 2.** Percentage share of plant groups characteristic for habitats of a definite trophic status

Zbiorowiska Communities	Udział w siedlisku o trofizmie Share in a habitat of a trophic status												
	2	2-3	2-4	3	3-2	3-4	3/4	3-5	4	4-3	4-5	4/5	5
<i>Arrhenatheretum elatioris dactylosum glomeratae</i>													
typicum	3,4	0,0	0,0	15,5	0,0	25,9	1,7	0,0	50,0	1,7	1,7	0,0	0,0
z with <i>Alopecurus pratensis</i>	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	21,1	0,0	0,0	54,9	2,8	7,0	1,4	0,0
<i>Festuca arundinacea</i>	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	19,4	0,0	0,0	72,2	0,0	2,8	0,0	0,0
var. z with <i>Taraxacum officinale</i>	1,3	0,0	1,3	9,0	0,0	16,7	2,6	0,0	56,4	2,6	7,7	1,3	1,3
z with <i>Agrostis capillaris</i>	2,7	2,7	1,4	19,2	1,4	19,2	1,4	1,4	43,8	4,1	2,7	0,0	0,0
z with <i>Coronilla varia</i>	0,0	2,6	0,0	23,7	0,0	28,9	0,0	0,0	36,8	2,6	5,3	0,0	0,0
Razem Total	1,4	0,8	0,6	14,1	0,3	21,2	1,1	0,3	52,0	2,5	4,8	0,6	0,3
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> wariant zubożały	0,0	1,5	1,5	10,6	0,0	21,2	1,5	0,0	54,5	3,0	4,5	0,0	1,5
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> impoverished variant													
Zb. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>													
Com. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>													
typicum	0,0	1,9	0,0	9,6	0,0	25,0	0,0	1,9	53,8	1,92	5,77	0,0	0,0
z with <i>Agrostis capillaris</i>	0,0	3,6	0,0	25,5	1,8	21,8	1,8	0,0	41,8	1,82	1,82	0,0	0,0
z with <i>Coronilla varia</i>	0,0	0,0	0,0	18,8	0,0	18,8	0,0	0,0	53,1	3,13	6,25	0,0	0,0
Razem Total	0,0	2,16	0,0	18,0	0,72	22,3	0,72	0,72	48,9	2,16	4,32	0,0	0,0
<i>Poo-Trisetetum</i>	3,49	1,16	0,0	12,8	0,0	18,6	0,0	1,2	57,0	3,49	2,33	0,0	0,0
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	9,84	3,28	0,0	18,0	0,0	21,3	0,0	0,0	41,0	1,64	4,92	0,0	0,0
Ogółem Total	2,0	1,42	0,42	14,7	0,28	21,1	0,85	0,42	51,3	2,55	4,39	0,28	0,28

Objaśnienia: 2 – ubogie (oligotroficzne); 2-3 – od ubogich do umiarkowanie ubogich; 2-4 – od ubogich do zasobnych; 3 – umiarkowanie ubogie (mezotroficzne); 3-2 – od umiarkowanie ubogich do ubogich; 3-4 – od umiarkowanie ubogich do zasobnych, 3/4 – umiarkowanie zasobne; 3-5 – od umiarkowanie ubogich do bardzo zasobnych; 4 – zasobne (eutroficzne); 4-3 – od zasobnych do umiarkowanie ubogich; 4-5 – od zasobnych do bardzo zasobnych; 4/5 – średnio zasobne; 5 – bardzo zasobne.

Explanations: 2 – oligotrophic, 2-3 – oligotrophic to mesotrophic, 2-4 – oligotrophic to eutrophic, 3 – mesotrophic, 3-2 – mesotrophic to oligotrophic, 3-4 – mesotrophic to eutrophic, 3/4 – moderately eutrophic, 3-5 – mesotrophic to hypertrophic, 4 – eutrophic, 4-3 – eutrophic to mesotrophic, 4-5 – eutrophic to hypertrophic, 4/5 – moderately eutrophic, 5 – hypertrophic.

zasadowych, od umiarkowanie kwaśnych do obojętnych oraz od umiarkowanie kwaśnych do zasadowych (tab. 3). W wariantach tej jednostki fitosocjologicznej: z *Agrostis capillaris* i *Coronilla varia* występowało nieco więcej gatunków gleb od kwaśnych do obojętnych i umiarkowanie kwaśnych, a w pozostałych wariantach było nieco więcej gatunków gleb zasadowych (tab. 3).

W płatach roślinności postaci zubożalej podzespołu *Arrhenatheretum elatioris typicum* przeważały gatunki gleb od obojętnych do zasadowych (30,3%) i umiarkowanie kwaśnych do zasadowych (16,7%) – tabela 3.

W zbiorowiskach roślinnych *Poa pratensis-Festuca rubra* wyróżniała się grupa gatunków charakterystycznych dla gleb od obojętnych do zasadowych 26,6%. Ze względu na wariant z *Agrostis capillaris* w zbiorowisku tym wystąpiło więcej gatunków gleb kwaśnych do umiarkowanie kwaśnych i umiarkowanie kwaśnych – ponad 7%.

W fitocenozach zespołu *Poo-Trisetetum* występowały również gatunki roślin gleb o odczynie od obojętnego do zasadowego 22,1%. Podobnie było w przypadku roślinności zespołu *Lolium-Cynosuretum*, w którym wystąpiło 18% gatunków roślin charakterystycznych dla gleb od obojętnych do zasadowych. W tym zespole wystąpiło jednak ok. 5% gatunków gleb umiarkowanie kwaśnych i 1,6% gleb od kwaśnych do umiarkowanie kwaśnych.

## DYSKUSJA WYNIKÓW

W dolinie Bystrzycy Dusznickiej w fitocenozach rzędu *Arrhenatheretalia* dominowała grupa gatunków charakterystycznych dla siedlisk świeżych. W fitocenozach z wydzielonymi wariantami lokalno-siedliskowymi obserwowano większy lub mniejszy udział gatunków siedlisk wilgotnych i mokrych lub suchych w zależności od panujących warunków wilgotnościowych.

Podobne wyniki uzyskała ROO-ZIELIŃSKA [2001] w badaniach łąk nadnidziańskich z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i jednostek niższych, w tym również z rzędu *Arrhenatheretalia*. Stwierdziła ona, że większość gatunków analizowanej klasy to dobre wskaźniki warunków wilgotnościowych. Podobne wyniki otrzymała PENDER [1997], która stwierdziła ponadto, że wilgotność siedliska jest dość istotnym czynnikiem, który należy uwzględnić w trakcie wyróżniania jednostek fitosocjologicznych wyższej i niższej rangi (w tym wariantów) zbiorowisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (również z rzędu *Arrhenatheretalia*).

W badaniach dotyczących amplitudy wymagań wilgotnościowych (w 10-stopniowej skali Klappa) gatunków łąkowych zbiorowisk roślinnych OŚWIT [1992] nie uwzględnił syntaksonomicznego podziału zbiorowisk. Przeprowadził podział łąkowych siedlisk wilgotnościowych i umiejscowił w nich zbiorowiska roślinne na podstawie gatunków dominujących i wskaźnikowych.

Zbiorowiska z rzędu *Arrhenatheretalia* występowały przede wszystkim na glebach zasobnych (żywnych), choć tu również zaznaczały się różnice udziału grup roślin wskaźnikowych w poszczególnych wariantach. Potwierdzeniem tych wyników mogą być badania ROO-ZIELIŃSKIEJ [2001], która w fitocenozach łąk nadnidziańskich stwierdziła znacznie większy udział gatunków charakterystycznych dla siedlisk zasobnych. Jednakże w podobnych badaniach prowadzonych w okolicach Białowięży i Białoleki otrzymała już nieco inne

**Tabela 3.** Udział grup gatunków roślin charakterystycznych dla gleb o określonej kwasowości, %

**Table 3.** Percentage share of plant groups characteristic for soils of a definite pH

Zbiorowiska Communities	Udział na glebach o kwasowości Share on soils of a pH												
	2-3	2-4	2-5	3	3-4	3-5	4	4 (5)	4-5	5-3	5-4	5	
<i>Arrhenatheretum elatioris dactylosum glomeratae</i>													
typicum	0,0	0,0	1,7	3,4	15,5	10,3	37,9	0,0	24,1	0,0	3,4	3,4	
z with <i>Alopecurus pratensis</i>	0,0	0,0	0,0	1,4	15,5	9,9	36,6	0,0	28,2	0,0	5,6	2,8	
z with <i>Festuca arundinacea</i>	0,0	0,0	0,0	2,8	2,78	8,3	47,2	0,0	36,1	0,0	2,8	0,0	
var. z <i>Taraxacum officinale</i>	0,0	1,3	0,0	1,3	10,3	11,5	44,9	0,0	28,2	0,0	0,0	2,6	
var. with <i>Taraxacum officinale</i>													
z with <i>Agrostis capillaris</i>	1,4	4,1	0,0	4,1	16,4	11,0	31,5	0,0	21,9	2,7	5,5	1,4	
z with <i>Coronilla varia</i>	0,0	5,3	0,0	2,6	15,8	7,9	28,9	0,0	28,9	2,6	2,6	5,3	
Razem Total	0,3	1,7	0,3	2,5	13,3	10,2	37,9	0,0	27,1	0,8	3,4	2,5	
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> wariant zubożały	0,0	1,5	0,0	1,5	10,6	16,7	34,8	0,0	30,3	0,0	4,5	0,0	
<i>Arrhenatheretum elatioris</i> impoverished variant													
Zb. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>													
Com. <i>Poa pratensis-Festuca rubra</i>													
typicum	0,0	1,9	0,0	3,8	11,5	9,6	38,5	0,0	30,8	0,0	3,8	0,0	
z with <i>Agrostis capillaris</i>	3,6	9,1	0,0	3,6	16,4	9,1	30,9	0,0	18,2	3,6	3,6	1,8	
z with <i>Coronilla varia</i>	0,0	0,0	0,0	3,1	9,38	6,3	37,5	0,0	34,4	0,0	3,1	6,3	
Razem Total	1,4	4,3	0,0	3,6	12,9	8,6	35,3	0,0	26,6	1,4	3,6	2,2	
<i>Poo-Trisetetum</i>	0,0	1,2	1,2	3,5	12,8	9,3	39,5	1,2	22,1	3,5	3,5	2,3	
<i>Lolio-Cynosuretum</i>	1,6	3,3	3,3	4,9	14,8	8,2	37,7	0,0	18,0	3,3	3,3	1,6	
Ogółem Total	0,6	2,3	0,6	3,0	13,0	10,2	37,3	0,1	25,9	1,4	3,5	2,1	

Objaśnienia: 2-3 – od kwaśnych do umiarkowanie kwaśnych; 2-4 – od kwaśnych do obojętnych; 3 – umiarkowanie kwaśne; 3-4 – od umiarkowanie kwaśnych do obojętnych; 3-5 – od umiarkowanie kwaśnych do zasadowych; 4 – obojętne; 4 (5) – obojętne, ale czasem zasadowe; 4-5 – obojętne do zasadowych; 5-3 – od zasadowych do umiarkowanie kwaśnych; 5-4 – od zasadowych do obojętnych; 5 – zasadowe.

Explanations: 2-3 – acidic to moderately acidic, 2-4 – acidic to neutral, 3 – moderately acidic, 3-4 – moderately acidic to neutral, 3-5 – moderately acidic to alkaline, 4 – neutral, 4(5) – neutral sometimes alkaline, 4-5 – neutral to alkaline, 5-3 – alkaline to moderately acidic, 5-4 – alkaline to neutral, 5 – alkaline.

wyniki. Na łąkach tych wystąpiła tylko nieznaczna przewaga grupy roślin siedlisk zasobnych, a dość licznie była reprezentowana grupa gatunków obojętnych na trofizm siedliska [ROO-ZIELIŃSKA, 2004].

Ostatnim analizowanym wskaźnikiem była kwasowość gleb. Gatunki charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, a więc także rzędu *Arrhenatheretalia* nie są dobrymi indykatorami kwasowości gleb, ponieważ ok. 50% z nich wykazuje dużą tolerancję w stosunku do tego czynnika [ROO-ZIELIŃSKA, 2001]. W większości zbiorowisk na terenie badanej doliny wystąpiły w dużych ilościach gatunki charakterystyczne dla gleb obojętnych i zasadowych, a bardzo niewielkich – gatunki charakterystyczne dla gleb kwaśnych.

Wyniki przeprowadzonej analizy fitoindykacyjnej wybranych czynników siedliskowych (wilgotność i zasobność gleby) są zgodne z opisową charakterystyką przedstawioną przez MATUSZKIEWICZA [2002]. Nie uwzględniał on jednak w tej charakterystyce kwasowości gleb. Według tego autora zbiorowiska użytków zielonych rzędu *Arrhenatheretalia* występują przede wszystkim na żyznych, świeżych (niezbyt wilgotnych) glebach, bez śladu zabagnienia. Potwierdzają to również wyniki badań użytków zielonych uzyskane przez ROO-ZIELIŃSKĄ [2001].

Wielu autorów podkreśla znaczenie stopnia intensywności użytkowania łąk i pastwisk. Zarówno nadmierne użytkowanie, jak i jego brak może wpływać na zmiany składu florystycznego, wartość gospodarczą oraz zmniejszenie różnorodności florystycznej [KUCHARSKI, 1999; SZOSZKIEWICZ, SZOSZKIEWICZ, 1997; TRZASKOŚ, 1997]. W niniejszych badaniach nie było możliwości analizowania tego zagadnienia, ponieważ większość łąk i pastwisk była wykorzystywana ekstensywnie.

## WNIOSKI

1. Określenie warunków siedliskowych (wilgotność, trofizm, kwasowość gleby) na podstawie występującej roślinności uzupełniło i wzbogaciło charakterystykę przyrodniczą doliny Bystrzycy Dusznickiej w zakresie czynników przyrodniczych, tj. topograficznych i glebowych.

2. Wyniki identyfikacji warunków siedliskowych na podstawie składu gatunkowego zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia* są zgodne z wynikami innych badaczy.

3. Skład gatunkowy fitocenoz szczególnie dobrze odzwierciedla warunki wilgotnościowe siedliska. Wyróżniała się tu grupa gatunków charakterystycznych dla siedlisk świeżych.

4. Metoda okazała się mniej dokładna w identyfikacji zasobności gleby. W fitocenozach z rzędu *Arrhenatheretalia* najlicniejszą grupą były gatunki charakterystyczne dla gleb zasobnych (eutroficznych).

5. Roślinność tego rzędu okazała się najmniej dokładnym wskaźnikiem w określeniu kwasowości. Duża część gatunków wykazywała obojętność względem tej cechy.

## LITERATURA

- BRAUN-BLANQUET J., 1964. Pflanzensoziologie. Wien: Springer ss. 865.
- DZWONKO Z., LOSTER S., 2000. Testing of Ellenberg and Zarzycki indicator values as predictors of soil and light condition in woodlands. *Fragm. Flor. Geobot.* 45 (1–2) s. 49–64.
- DENISIUK Z., 1978. Ochrona łąk naturalnych. W: Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Pr. zbior. Red. W. Michajłow, K. Zabierowski. T. 1. Kraków, Warszawa: PWN s. 237–277.
- ELLENBERG H., WEBER H.E., DÜLL R., WIRTH V., WERNER W., PAULISSEN D., 1991. Zeigewerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18 ss. 248.
- ELLMAUER T., MUCINA L., 1993. *Molinio-Arrhenatheretea*. W: Die Pflanzengesellschaften Österreichs. T. 1. Anthropogene Vegetation. Pr. zbior. Red. L. Mucina, G. Grabherr, T. Ellmauer. Jena, Stuttgart, New York: Fischer Verl. s. 296–401.
- FATYGA J., 2000. Charakterystyka i wartość użytkowa kilku zbiorowisk roślinnych występujących w Sudetach. *Wiad. IMUZ t. 20 z. 3* s. 41–74.
- GACKA-GRZESIKIEWICZ E., CICHOCKI Z., 1998. Propozycja oceny dolin rzecznych jako korytarzy ekologicznych. W: Bliskie naturze kształtowanie rzek i potoków. Mater. Konf. Nauk.-Tech. Zakopane 5–7.10 1998. Kraków: IMGW, P. Krak. s. 55–60.
- GRYNIA M., 1987. Charakterystyka geobotaniczna i znaczenie gospodarcze łąk rajgrasowych w Wielkopolsce. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 308* s. 81–86.
- GRYNIA M., KRYSZAK A., 1997. Uwarunkowania ekologiczne siedlisk i zbiorowisk łąkowych Obniżenia Dusznickiego. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 453*.
- KAPELUSZNY J., JĘDRUSZCZAK M., 1994. Wartość diagnostyczna wskaźników ekologicznych Ellenberga na tle wyników analiz gleby w urzeźbionym terenie Płaskowyżu Nałęczowskiego. *Ann. UMCS Sect. E vol. 49 3* s. 17–24.
- KLAPP E., BOEKER P., KÖNIG F., STÄCHLIN A., 1953. Wertzahlen der Grünland Pflanzen. *Grünland 2* s. 38–40.
- KONDRACKI J., 1978. Geografia fizyczna Polski. Warszawa: PWN ss. 463.
- KOSTUCH R., 1995. Przyczyny występowania różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych. *Ann. UMCS Sect. E Suppl. vol. 50* s. 23–32.
- KOZŁOWSKI S., 2002. Prawne podstawy korytarzy ekologicznych. W: Bug – rzeka która łączy. Piaski: Ekol. Klub UNESCO Prac. na Rzecz Bioróżnorodn. s. 9–13.
- KUCHARSKI L., 1999. Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. Łódź: Wydaw. UŁ ss. 167.
- LANDLOT E., 1977. Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. Zürich 64 Veröffentlich. *Geobot. Inst. ETH Stiftung Rübel* ss. 208.
- MATUSZKIEWICZ W., 2002. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Warszawa: Wydaw. Nauk. PWN ss. 537.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland. A checklist. Kraków: W. Szafer Inst. Bot. Pol. Acad. Sci. ss. 442.
- OGLEŹDKI P., PACHUTA K., POPEK Z., WASILEWICZ M., 2002. Waloryzacja przyrodniczo krajobrazowa doliny Wkry w aspekcie jej funkcjonowania jako korytarza ekologicznego. W: Bug – rzeka, która łączy. Mater. Konf. Piaski: Ekol. Klub UNESCO Prac. na Rzecz Bioróżnorodn. s. 76–80.
- OŚWIT J., 1992. Identyfikacja warunków wilgotnościowych w siedliskach łąkowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fitoindykacji). W: Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe. *Bibl. Wiad. IMUZ nr 79* s. 39–68.
- PENDER K., 1997. Zbiorowiska łąkowe jako wskaźnik warunków siedliskowych w dolinie Małej Ślęzy (Mezoregion Równina Wrocławska). *Acta Univ. Wratisl. no 1936 Pr. Bot.* 73 s. 145–167.
- RAMENSKIJ L.G., CACENKIN I.A., CIŻIKOV O.N., ANTIPIN N.A., 1956. Ekologičeskaja ocenka kormivych ugodij po rastitel'nomu pokrovu. Moskva: Gosud. Izd. Sel'skhoz. Literat. ss. 472.

- ROO-ZIELIŃSKA E., 2001. Gatunki charakterystyczne zbiorowisk łąkowych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* jako wskaźniki warunków siedliskowych. Pr. Geogr. nr 178 s. 231–260.
- ROO-ZIELIŃSKA E., 2004. Fitoindykacja jako narzędzie oceny środowiska fizycznogeograficznego. Podstawy teoretyczne i analiza porównawcza stosowanych metod. Warszawa: IGiPZ PAN ss. 258.
- SZOSZKIEWICZ J., SZOSZKIEWICZ K., 1997. Factors affecting floristic variation of grasslands. Grassld. Sci. Eur. vol. 2 s. 353–357.
- TRĄBA C., WYŁUPEK T., 1993. Wartość rolnicza siana zbiorowisk roślinnych łąk dolin Jacenki. Ann. UMCS Sect. E vol. 48 s. 65–76.
- TRZASKOŚ M., 1997. Rola ziół w runi trwałych użytków zielonych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. z. 453 s. 339–348.
- ZARZYCKI K., TRZCIŃSKA-TRACZYK H., RÓŻAŃSKI W., SZELĄG Z., WOLEK J., KORZENIAK U., 2002. Ecological indicators values of vascular plants of Poland. Kraków: Pol. Acad. Sci. ss. 183.

Marta ŻYSZKOWSKA

**COMMUNITIES OF THE ORDER *Arrhenatheretalia*  
AS AN INDICATOR OF HABITAT CONDITIONS  
IN THE BYSTRZYCA DUSZNICKA VALLEY**

*Key words:* *Arrhenatheretalia*, *bioindication*, *grasslands*, *plants*, *the Bystrzyca Dusznicka*, *the Sudetes*

S u m m a r y

Studies were carried out on grasslands in the Bystrzyca Dusznicka valley in the Middle Sudetes. An attempt was undertaken to estimate habitat conditions (moisture, trophic status, soil pH) based on species composition of plant communities of the order *Arrhenatheretalia*. Indicator numbers acc. to Zarzycki [2002] were used in the analysis. It was assumed that percentage share of indicator species in grassland communities reflects habitat conditions in the valley.

Analysis of the composition of indicator species showed that communities of the order *Arrhenatheretalia* occurred in the Bystrzyca Dusznicka valley on fresh, rich soils of neutral to alkaline pH.

---

Recenzenci:

*prof. dr hab. Ryszard Kostuch*

*prof. dr hab. Leszek Kucharski*

Praca wpłynęła do Redakcji 23.07.2007 r.

