

Przemiany roślinności łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* po zaniechaniu użytkowania w rejonach Boguchwały i Tarnobrzega (Polska południowo-wschodnia)

MAŁGORZATA KOTAŃSKA, ANNA KOWALSKA, ANNA SZLACHTA i TOMASZ WÓJCIK

KOTAŃSKA, M., KOWALSKA, A., SZLACHTA, A. AND WÓJCIK, T. 2016. Vegetation changes of the meadows of the *Molinio-Arrhenatheretea* class after abandonment in the Boguchwała and Tarnobrzeg areas (SE Poland). *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica* 23(1): 83–99. Kraków. e-ISSN 2449-8890, ISSN 1640-629X.

ABSTRACT: The current status of the meadow communities endangered by urbanization in the Boguchwała and Tarnobrzeg areas in the Podkarpacie region, which were not studied phytosociologically, has been presented. In permanent plots of a known period of abandonment in 2008 and 2009, the stages of the vegetation succession from the degeneration of phytocoenoses of the *Molinio-Arrhenatheretea* class (in the Boguchwała area from phytocoenoses of *Molinietalia*, in Tarnobrzeg – from the *Arrhenatheretalia* communities) through the stages of domination of individual species to the appearance of the tree and shrub species have been observed. The results of the study of vegetation changes of a known period of abandonment have been compared with the results of long-term studies from other areas. Common, general features of the succession process (similar stages) and some similarities in the appearance and the role of species have been observed.

KEY WORDS: phytocoenoses, Boguchwała, Tarnobrzeg, urbanization, period of abandonment, succession

M. Kotańska, A. Kowalska, A. Szlachta, Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Żelwerowicza 4, 35-601 Rzeszów, Polska; e-mail: mkotanska@o2.pl

T. Wójcik, Katedra Nauk Przyrodniczych, Uniwersytet Rzeszowski, ul. Cicha 2A, 35-326 Rzeszów, Polska; antomi7@wp.pl

WSTĘP

W ostatnich latach duża część łąk z powodu niskiej opłacalności zostaje wyłączona z użytkowania (SÝKORA i in. 1990; SUTHERLAND 2002; KRYSZAK i in. 2007; RATYŃSKA i in. 2007; BARABASZ-KRASNY 2011; VASSILEV i in. 2011), a to prowadzi do zainicjowania spontanicznej sukcesji w kierunku zbiorowisk leśnych. Coraz częściej płaty łąk intensywnie użytkowanych porzuca się na obrzeżach rozrastających się w szybkim tempie aglomeracji miejskich lub też na obszarach wiejskich przy wzroście zabudowy terenu. Proces taki obserwuje się m.in. na Podkarpaciu w gminie Boguchwała. Ekspansywna polityka pobliskiego miasta wojewódzkiego (Rzeszowa), polegająca na poszerzaniu jego granic, sprawia, że coraz więcej gruntów użytkowanych rolniczo wykorzystuje się w celach urbanistycznych pod

zabudowę jednorodziną, wielorodziną, nowe zakłady przemysłowe i magazyny. Podobnie w dolinie Wisły, w okolicach Tarnobrzega, coraz mniej gruntów jest użytkowanych jako obszary łąkowo-pastwiskowe, a bliskość miast (Tarnobrzegu i Sandomierza) sprawia, że znacznie więcej terenów przeznacza się pod zabudowę.

W badaniach dynamiki roślinności stosuje się dwie metody: długoterminowe analizy zmian na stałych powierzchniach oraz na poletkach o znanym okresie porzucenia, na podstawie ich sąsiedztwa w przestrzeni (PICKETT 1989; FALIŃSKI 2001; PRACH i in. 2014). Celem badań prowadzonych w gminie Boguchwała (okolice Rzeszowa) i w Tarnobrzegu było poznanie aktualnego stanu zbiorowisk łąkowych z terenów dotąd niebadanych pod względem fitosocjologicznym a zagrożonych urbanizacją, jak również procesów związanych z przekształcaniem się składu florystycznego runi zbiorowisk łąkowych na skutek zaniechania ich użytkowania.

TEREN BADAŃ

Pod względem fizycznogeograficznym tereny badań należą do prowincji Karpaty Zachodnie z Podkarpaciem (KONDRACKI 2011). Gmina Boguchwała leży w dolinie Wisłoka w większej części na Podgórzu Rzeszowskim, które ma charakter wysoczyzny erozyjno-denudacyjnej o falistej rzeźbie, pociętej głębokimi dolinami. Południowo-zachodnią część gminy stanowi Pogórze Strzyżowskie, którego rzeźba charakteryzuje się rozległymi falistymi grzbietami. Jego rolniczo-przemysłowy krajobraz wyróżnia się mozaiką upraw rolniczych, łąk, pastwisk i zadrzewień śródpolnych. Charakterystykę terenu pod względem budowy geologicznej, typów gleb, klimatu, stosunków hydrologicznych podaje TOWPASZ (1990) oraz KONDRACKI (2011). Objęte badaniami płaty łąk leżą na Pogórzu Strzyżowskim, w dolinie rzeki Lubczy (lewy dopływ Wisłoka), w miejscowościach Raclawówka i Niechobrz. Tarnobrzeg natomiast leży na prawym brzegu Wisły, na piaszczystej równinie Kotliny Sandomierskiej, na pograniczu Niziny Nadwiślańskiej i Równiny Tarnobrzesckiej (GŁOWACIŃSKI & MICHALIK 1979). Charakterystykę fizjograficzną terenu można znaleźć w opracowaniach SAŁATY (1998) oraz GRUSZCZYŃSKIEGO i TRAFASA (2002). Do badań wybrano łąki na osiedlu Zakrzów, które leżą w zasięgu zlewni Wisły I rzędu i odwadniane są przez potok Piskorzeniec (II rzędu) oraz przez rowy odwadniające.

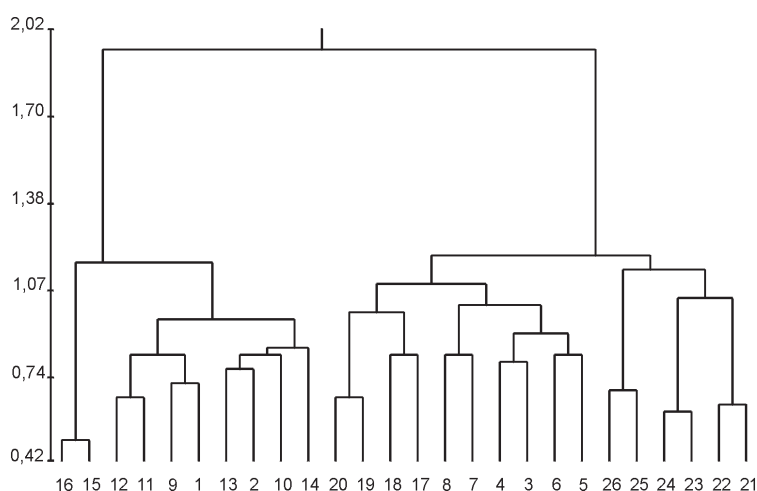
MATERIAŁ I METODY

W latach 2008 i 2009 w okolicach Boguchwały na stokach łagodnie opadających w kierunku doliny rzeki Lubczy wytyczono 3 transekty (transekt I – 217 m n.p.m., φ od 49°59,781' do 49°59,827', λ od 21°54,790' do 21°54,906'; transekt II – 215 m n.p.m., φ od 49°59,766' do 49°59,768', λ od 21°54,234' do 21°54,311'; transekt III – 214 m n.p.m., φ od 49°59,826' do 49°59,838', λ od 21°54,361' do 21°54,417'), na których wybrano do badań 13 płatów roślinności. W Tarnobrzegu, w osiedlu Zakrzów, na nadzalewowej terasie Wisły wytyczono do badań transekt, charakteryzujący się prawie jednolitymi warunkami siedliskowymi i podobieństwem roślinności, w których badano 10 płatów (według GPS: 142 m n.p.m., φ od 50°36,135' do 50°36,418', λ od 21°42,108' do 21°42,352'). Jest to teren płaski z deniwelacjami względnyymi do 3 m w promieniu 750 m.

W wybranych płatach wykonano badania fitosocjologiczne metodą BRAUN-BLANQUETA (1964) oraz opisano profile glebowe zgodnie ze stosowanymi w gleboznawstwie metodami (LITYŃSKI i in. 1976). Zdjęcia fitosocjologiczne w badanych terenach były wykonywane na tych samych powierzchniach w 2008 i 2009 r. Klasyfikację fitosocjologiczną zbiorowisk przyjęto za przewodnikiem MATUSZKIEWICZA (2001), a typy jednostek genetycznych gleb podano według Systematyki Gleb Polski (MARCINEK & KOMISAREK 2011). Zebrane materiały terenowe w formie zdjęć fitosocjologicznych przeanalizowano, oceniając podobieństwo w składzie florystycznym według metody Warda (minimum variance clustering) (DZWONKO 2007).

WYNIKI BADAŃ

W wyniku analizy 26 zdjęć fitosocjologicznych z Boguchwały (Tab. 1, Ryc. 1) stwierdzono występowanie na badanym terenie zbiorowiska łąkowego ze związku *Alopecurion*, rzędu *Molinietales*, klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Badane płaty wykształciły się na utworach pyłu ilastego, na glebach brunatnych o odczynie obojętnym lub słabo kwaśnym. Opisy profili glebowych zostały zamieszczone w pracy SZLACHTY (2009). Typowe płaty łąk z dominacją *Alopecurus pratensis* (*Alopecuretum pratensis*) występowały przeważnie w pobliżu domostw i były użytkowane do 2007 lub 2008 r. (płaty 1, 5–8; Ryc. 1). Nieużytkowane (niekoszone, nienawożone) przez pierwsze dwa lata płaty 1, 6 i 7 uległy degeneracji i przekształciły się w zbiorowiska z *Bromus hordeaceus* lub z *Holcus lanatus*. W innych płatach (płaty 2–4, 9–13; Ryc. 1), nieużytkowanych (8–10 lat) lub koszonych sporadycznie, obserwowano zmiany ilościowe i jakościowe w składzie florystycznym. Płaty zbiorowisk opalone zostały przez pojedyncze gatunki traw lub *Urtica dioica*, a następnie pojawiły się w nich drzewa i krzewy: *Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Salix triandra*. Wkraczanie tych gatunków wskazuje na sukcesję w kierunku łągów. W dolnych partiach stoków, w pobliżu rowów odwadniających, na glebach z wysokim poziomem wód gruntowych (czarna ziemia glejowa) w płatach niekoszonych (płaty 9–13) dominowała *Deschampsia caespitosa*



Ryc. 1. Grupowanie zdjęć fitosocjologicznych metodą Warda z okolic Boguchwały

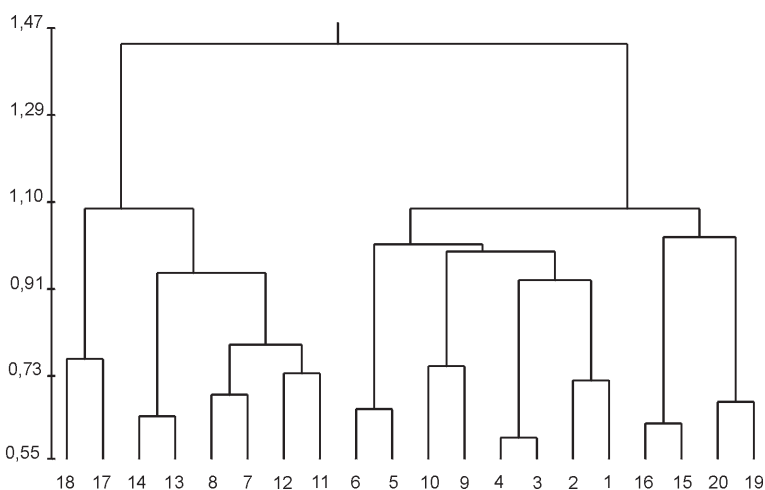
Fig. 1. Grouping of phytosociological relevés from Boguchwała environs according to Ward method

i współdominowały *Cirsium rivulare*, *Filipendula ulmaria*, *Phalaris arundinacea* i *Phragmites australis*.

Wyrazem bogactwa florystycznego płatów jest liczba gatunków. W płatach użytkowanych do 2008 r. na powierzchniach 100 m² zanotowano od 22 do 28 gatunków, a w płatach niekoszonych od 13 do 19(28) (Tab. 1). W roku 2009 liczba gatunków spadła w większości płatów z powodu niekorzystnych warunków pogodowych w pierwszej połowie roku. W dendrogramie (Ryc. 1) można wyróżnić dwie grupy zdjęć: I – zdjęcia z użytkowanych płatów (koszenie, wypas) oraz II – zdjęcia z płatów niekoszonych.

W Tarnobrzegu obserwowano łąki o różnym okresie zaprzestania użytkowania. Skład florystyczny 10 wybranych do badań płatów łąkowych przedstawiono w tabeli 2. Na podstawie taksonów diagnostycznych, roślinność badanych płatów można zaliczyć do łąk świeżych i okresowo wilgotnych z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W płatach najczęściej dominowały zarówno gatunki charakterystyczne dla łąk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia*, jak i dla łąk wilgotnych z rzędu *Molinietalia*. Pojawiały się też gatunki rosnące w murawach zalewowych oraz ruderalne, a także sporadycznie okazy *Quercus robur*. Gleby badanych płatów (KOWALSKA 2009), niezalewanych od około 20 lat, zaklasyfikowano do gleb brunatnoziemnych. W zależności od zasobności, są to gleby brunatne właściwe, szaro-brunatne o składzie mechanicznym pyłów ilastych. Tylko płat z *Filipendula ulmaria* rośnie przy cieku wodnym w zagłębieniu terenu, gdzie stwierdzono czarną ziemię glejową.

Fitocenozy reprezentowane przez płaty 1, 4, 6, 7, 9, 10 można zaliczyć na podstawie składu florystycznego do zespołu łąki świeżej *Arrhenatheretum elatioris* (Ryc. 2). Płaty te były regularnie koszone lub niedawno zaprzestano ich użytkowania. Pozostałe płaty (2, 3, 5, 8) zostały wcześniej porzucone. Są one niekoszone od 6 do 11 lat. Zaznaczają się w nich zmiany w kompozycji florystycznej, polegające najczęściej na wzroście liczby i pokrycia gatunków z rzędu *Molinietalia*. Szczególnie duży stopień ilościowości i towarzyskości posiadają konkurujące ze sobą gatunki: *Galium boreale*, *Deschampsia caespitosa*,



Ryc. 2. Grupowanie zdjęć fitosocjologicznych z Tarnobrzega metodą Warda

Fig. 2. Grouping of phytosociological relevés from Tarnobrzeg according to Ward method

Tabela 2. Zdjęcia fitosocjologiczne zbiorowisk łąkowych z Tarnobrzega
Table 2. Phytosociological relevés from meadow communities of Tarnobrzeg

Transekt (Transect)	1																					
Numer płatu (No. of stand)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10			
Numer zdjęcia (No. of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Powierzchnia zdjęcia (Area of relevé) [m ²]	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		
Pokrycie warstwy zielnej (Cover of herb layer) [%]	100	100	100	100	90	100	100	80	90	90	100	85	80	70	100	100	80	90	100	100		
Użytkowanie i porzucenie (Managment and abandonment)	łąka niekoszona od 1–2 lat unmowing from 1–2 years		łąka niekoszona od 8–9 lat unmowing from 8–9 years		łąka niekoszona od 6–7 lat unmowing from 6–7 years		łąka kośna twice mown meadow		łąka niekoszona od 10–11 lat unmowing from 10–11 years		łąka kośna twice mown meadow		łąka kośna twice mown meadow		łąka niekoszona od 7–8 lat unmowing from 7–8 years		koszona sporadycznie podświadana occasional mowing, sowing		łąka niekoszona od 4 lat unmowing from 3–4 years			
Typ gleby (Type of soil)	brunatna właściwa szarobrunatna grey brown soil								czarna glejowa black soil		brunatna właściwa typical brown soil		brunatna właściwa wylugowana leached brown soil		brunatna właściwa typical brown soil							
Data (Date)	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009	02.10.2008	27.05.2009
Liczba gatunków (Number of species)	35	35	24	25	25	24	18	21	24	21	22	23	26	26	24	27	24	25	24	24		
Ch.Ass. <i>Arrhenatheretum elatioris</i>																						
<i>Arrhenatherum elatius</i>	.	+	+	+	.	.	1.2	1.2	+	1.2	.	+	.	.	+	.	
<i>Geranium pratense</i>	1.2	1.2	.	.	.	.	2.4	1.2	.	.	+	+	+	+	.	.	3.3	4.4	+	+
Ch.All. <i>Arrhenatherion elatioris</i>																						
<i>Campanula patula</i>	+	+	+	+	.	.	.	+	.	+	
<i>Crepis biennis</i>	2.2	+	+	.	.	+	+	.	.	
<i>Galium mollugo</i>	1.2	3.3	2.2	2.2	3.2	2.2	+	+	.	+	+	+	+	2.3	1.2	.	.	+	.	.	1.2	
Ch.O. <i>Arrhenatheretalia elatioris</i>																						
<i>Achillea millefolium</i>	1.2	+2	+	+	+	.	+	.	+	.	1.2	1.2	1.2	+2	+	+	+	+	.	.		
<i>Dactylis glomerata</i>	1.2	1.2	1.2	2.2	.	.	2.2	1.2	+	+	.	+	+	1.2	1.2	1.2	+	+	+	+		
<i>Heraclium sphondylium</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	+	+	+	+	.	.	+	2.2	.	.	
<i>Taraxacum officinale</i>	+	+	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+	1.2	1.2	2.2	2.2	
<i>Trisetum flavescens</i>	+	.	+	+	.	.	.	+	+	+	+	+	+	.	.	.	1.2	.	+	.	1.2	

(c.d.)

Tabela 2. Kontynuacja – Table 2. Continued

Transekt (Transect)	I																			
Numer platu (No. of stand)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
Numer zdjęcia (No. of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ch.All. <i>Molinia caeruleae</i>																				
<i>Galium boreale</i>	1.2	2.3	2.3	2.2	3.3	1.3	2.3	2.3	.	.	+	+	2.3	1.2	2.3	+	.	.	1.2	+
<i>Molinia caerulea</i>	.	+	2.2	2.3	+	1.2	+	+	+	+	+	+	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.
<i>Selinum carvifolia</i>	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+
Ch.All. <i>Filipendulion</i>																				
<i>Filipendula ulmaria</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	4.3	4.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.
Ch.O. <i>Molinietalia</i>																				
<i>Deschampsia caespitosa</i>	+	+	2.3	2.3	2.2	2.2	+	+	1.2	1.2	+	.	+	+	2.2	2.2	+	.	+	+
<i>Equisetum palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
<i>Sanguisorba officinalis</i>	1.2	1.2	3.2	3.2	3.2	3.2	3.3	3.2	2.2	+	3.2	2.2	+	+	3.2	3.2	.	+	3.2	3.2
<i>Serratula tinctoria</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+
<i>Trifolium hybridum</i>	.	.	.	.	.	+	.	1.2	.	.	.	.	+	1.2	1.2	.	.	.	+	.
Ch.O. <i>Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae</i> = Ch.All. <i>Agropyro-Rumicion crispi</i>																				
<i>Carex hirta</i>	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Elymus repens</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
<i>Mentha longifolia</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla anserina</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus repens</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+	.	.
<i>Rumex crispus</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
Ch.Cl. <i>Molinio-Arrhenatheretea</i>																				
<i>Agrostis gigantea</i>	.	.	.	.	1.2	1.2	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+
<i>Alopecurus pratensis</i>	+	+	.	+	.	.	+	+	+	.	2.2	1.2	.	+	.	.	.	.	+	.
<i>Centaurea jacea</i>	2.2	2.2	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	1.2	.	.	1.2	1.2	.
<i>Festuca pratensis</i>	.	+	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
<i>Festuca rubra</i>	1.2	1.2	1.2	1.2	2.2	2.2	.	.	2.3	2.3	1.2	.	.	.	1.2	1.2	+	.	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	1.2	1.2	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	1.2	+	1.2
<i>Lathyrus pratensis</i>	+	.	+	+	+	+	+	+	+	.	1.2	1.2	+	+	+	+	+	+	+	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	.
<i>Plantago lanceolata</i>	+	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	+	+
<i>Plantago major</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Poa pratensis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	+
<i>Prunella vulgaris</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus acris</i>	+	1.2	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	1.2	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Trifolium pratense</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+
<i>Vicia cracca</i>	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	.

Tabela 2. Kontynuacja – Table 2. Continued

Transekt (Transect)	1																				
Numer płatu (No. of stand)	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		
Numer zdjęcia (No. of relevé)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ch.Cl. Artemisietea vulgaris																					
<i>Artemisia vulgaris</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Carduus acanthoides</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cirsium arvense</i>	+	.	+	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Epilobium parviflorum</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Solidago gigantea</i>	+	+	+	1.2	.	+	.	.	+3	+3	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
<i>Tanacetum vulgare</i>	.	.	+	1.2	+2	+2	.	.	+2	+	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.
Ch.Cl. Stellarietea mediae																					
<i>Centaurea cyanus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Stellaria media</i>	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.
<i>Viola arvensis</i>	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Ch.Cl. Rhamno-Prunetea																					
<i>Crataegus laevigata</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Prunus spinosa</i> (B)	.	.	2.2	3.3	1.3	1.3	+	+
Inne																					
<i>Allium vineale</i>	+	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Cuscuta epithymum</i>	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	1.1	+	1.1	1.1	+	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Galium verum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.
<i>Hypericum perforatum</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Medicago lupulina</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	1.2	+	.	.	.
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2.2	1.2	.	.	.	.
<i>Quercus robur</i> (B)	+	+	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Trifolium arvense</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
<i>Veronica chamaedrys</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.

Sporadyczne (Sporadic): *Aster novae-angliae* + (2, 3), *Symphytum officinale* + (13, 16).

Sanguisorba officinalis oraz *Molinia caerulea*. W tych płatach występują również gatunki ruderalne z klasy *Artemisietea vulgaris*: *Solidago gigantea*, *Tanacetum vulgare*, a także krzewy: *Crataegus laevigata* i *Prunus spinosa* oraz *Quercus robur* (w warstwie B). Pojawienie się tych ostatnich świadczy o sukcesji roślinności w kierunku grądu. W niekoszonym płacie z dominacją *Filipendula ulmaria*, mimo znacznej liczby gatunków ruderalnych tworzących duże skupienia (*Solidago gigantea* i *Tanacetum vulgare*), dominant utrzymywał się ze względu na warunki siedliskowe.

Nie ma wyraźnego związku między liczbą gatunków w zdjęciach badanych płatów a użytkowaniem. Najbogatszy w gatunki jest płat 1, niekoszony od 2 lat, który charakteryzuje się dużym udziałem gatunków z rzędów *Arrhenatheretalia* i *Molinietalia*. Roślinność okolic Tarnobrzega zareagowała na zaprzestanie użytkowania. Zdjęcia fitosocjologiczne

w odniesieniu do różnic w składzie florystycznym można podzielić na dwie wyraźne grupy (Ryc. 2): I – zdjęcia z płatów koszonych oraz II – zdjęcia z płatów niekoszonych od I do 11 lat.

DYSKUSJA

W pracy przedstawiono materiały fitosocjologiczne z dwóch regionów Podkarpacia: Boguchwały i Tarnobrzega. Od czasów pionierskich badań fitosocjologicznych NOWIŃSKIEGO (1928, 1930), prowadzonych w okolicach ujścia Wisłoka do Sanu, wciąż niewiele jest terenów Kotliny Sandomierskiej objętych tego typu badaniami. Trwające od XIX stulecia osuszanie i zaorywanie rozległych obszarów torfowisk i łąk na zalewowych i nadzalewowych terasach nad Wisłą, Sanem, Wisłoką, Wisłokiem i Tanwią spowodowało znaczne skurczenie powierzchni tych zbiorowisk, ich degenerację i szybkie przemiany (GŁOWACIŃSKI & MICHALIK 1979). Najlepiej poznane są łąki w północnej części Puszczy Niepołomickiej (DUBIEL 1973; DENISIUK 1976; BARABASZ 1997) oraz ocenione pod względem różnorodności florystycznej łąki w dolinie Sanu (TRĄBA i in. 2004, 2006), a także łąki z Pogórza Przemyskiego, badane w aspekcie zmian sposobów użytkowania (BARABASZ-KRASNY 2002, 2011; WOLAŃSKI & ROGUT 2012).

Nie ma dokumentacji fitosocjologicznej dotyczącej zespołów łąkowych z okolic Tarnobrzega. FABIANOWSKI i ZARZYCKI (1961) na podstawie zdjęć fitosocjologicznych, wykonanych w pobliskim Piasecznie przed uruchomieniem kopalni siarki podają, że w dolinie Wisły na tym terenie rozwijają się wilgotne i mokre łąki z rzędu *Molinietalia*, których przynależność do zespołów nie zawsze można określić. W Tarnobrzegu, na osiedlu Zakrzów obniżenie poziomu wód gruntowych, a także porzucenie łąk świeżych, intensywnie w przeszłości użytkowanych (koszonych i wypasanych) i przeznaczenie ich na działki budowlane, doprowadziło do wykształcenia fitocenozy przejściowych. Płaty łąk świeżych, zaliczane do związku *Arrhenatherion*, występują również na glebach brunatnych nad Wisłą w Tarnobrzegu, na osiedlu Zawale. W wyniku zaniechania użytkowania ulegają one zarastaniu przez *Solidago gigantea*, *Tanacetum vulgare* i *Prunus spinosa* (WOJTACHA 2010).

Również z Pogórza Strzyżowskiego jest niewiele opublikowanych materiałów fitosocjologicznych. TOWPASZ (1990), charakteryzując zbiorowiska roślinne z tego terenu podaje, że najważniejszą rolę w szacie roślinnej odgrywają łąki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* z najbardziej rozpowszechnionym zespołem *Arrhenatheretum medioeuropeum*. W miejscach bardziej wilgotnych, w dolinach rzek i potoków rosną płaty zaliczane do podzespołu *A. m. alopecuretosum*, obecnie należące do zespołu *Alopecuretum pratensis* (MATUSZKIEWICZ 2001). Według cytowanej autorki, fitocenozy tego zespołu są ubogie florystycznie i dominują w nich trawy charakterystyczne dla klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Alopecurus pratensis*, *Bromus hordeaceus*, *Holcus lanatus* i *Anthoxanthum odoratum*, co również stwierdzono na badanym terenie. W okolicach Boguchwały objęte badaniami płaty *Alopecuretum pratensis* (7, 8), po zaniechaniu użytkowania, przekształciły się w zbiorowiska z *Holcus lanatus* lub z *Bromus hordeaceus*. Według MATUSZKIEWICZA (2001), płaty z dominacją wymienionych gatunków są stadiami degeneracyjnymi

typowych fitocenoz. GRYNIA i KRYSZAK (1997) masowe pojawienie się *Holcus lanatus* wiąże z zaniedbaniami w użytkowaniu: brakiem koszenia i nawożenia oraz słabym osuszeniem, co miało też miejsce na badanym terenie.

Stwierdzony w płatach wpływ zaniechania użytkowania (o znanym czasie) na zmiany jakościowe i ilościowe w występowaniu gatunków oraz na zainicjowanie spontanicznej sukcesji w kierunku innych zbiorowisk, potwierdzają wyniki badań innych autorów (KORNAŚ & DUBIEL 1990; MICHALIK 1990; KOTAŃSKA 1993; TRABA i in. 2006; KOMPALA-BĄBA & BĄBA 2007; KRYSZAK i in. 2007; RATYŃSKA i in. 2007; SIENKIEWICZ-PADEREWSKA i in. 2012). Kierunki zmian zbiorowisk łąkowych nie zawsze jednak wiążą się tylko z zaniechaniem użytkowania. Na rozległych terenach Wielkopolski zmiany zachodzą głównie w wyniku występowania ujemnego bilansu wodnego (GRYNIA 1996). Według BANASZUKA (2004), obniżenie poziomu wody gruntowej wpływa głównie na zmiany sukcesyjne w *Molinietum*, które zmierzają w kierunku zbiorowisk z rzędu *Arrhenatheretalia*, a w skrajnych przypadkach w kierunku klasy *Festuco-Brometea* i *Nardo-Callunetea* (GRYNIA 1996).

Na badanych terenach, w płatach o znanym okresie zaprzestania użytkowania obserwowano kilka stadiów sukcesji: inicjalne stadium w okresie pierwszych lat porzucenia, polegające na degeneracji wyjściowych fitocenoz; stadium przejściowe – zarastania i dominacji skupień gatunków o wysokich zdolnościach konkurencyjnych (wieloletnich traw lub ziół) oraz stadium wzrostu w płatach udziału drzew i krzewów. Przynależność gatunkowa roślinności drzewiastej wskazywała kierunek dalszego etapu sukcesji. Przebieg procesu sukcesji był szczegółowo badany w płatach łąk wilgotnych, porzuconych w różnych latach w Puszczy Białowieskiej (FALIŃSKA 1989) oraz przez 23 lata na stałej powierzchni płatu *Arrhenatheretum elatioris* w Ojcowskim Parku Narodowym (MICHALIK 1990), a także przez 35 lat na stałych powierzchniach zbiorowisk ze związku *Calthion* w dolinie Wierzbanówki na Pogórzu Wielickim (KOTAŃSKA 1993; KOTAŃSKA & WÓJCIK 2012). Porównując wyniki badań wymienionych autorów z danymi prezentowanymi w tej pracy, można stwierdzić wspólne ogólne cechy procesu sukcesji (podobne stadia) oraz pewne podobieństwa w występowaniu i roli gatunków. Proces spontanicznej sukcesji wtórnej po zaprzestaniu użytkowania może mieć jednak odmienny przebieg na innych terenach, w różnych zbiorowiskach i w odmiennych warunkach siedliskowych zbiorowisk.

PODSUMOWANIE

W Boguchwale, w płatach łąk użytkowanych gatunkiem dominującym jest *Alopecurus pratensis* (*Alopecuretum pratensis*), a w niedawno porzuconych – *Holcus lanatus* lub *Bromus hordeaceus*. Płaty o dłuższym okresie zaniechania użytkowania zostały opanowane przez ekspansywne gatunki traw (*Deschampsia caespitosa*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*) oraz *Urtica dioica*, a także pojawiły się w nich gatunki drzew i krzewów (*Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Salix triandra*).

W Tarnobrzegu dominują gatunki łąk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia* oraz łąk wilgotnych z rzędu *Molinietalia*. W płatach o dłuższym okresie zaniechania użytkowania

pojawiają się gatunki ruderalne (*Tanacetum vulgare*, *Solidago gigantea*) oraz gatunki drzew i krzewów (*Prunus spinosa*, *Crataegus laevigata*, *Quercus robur*).

Łąki z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* w okolicy Boguchwały i Tarnobrzega reagują szybko na zaniechanie użytkowania, reprezentując różne stadia sukcesji wtórnej: stadium degeneracji zbiorowisk lub stadium przejściowe z dominacją gatunków wieloletnich. Na przemiany roślinności łąk wilgotnych wpływa obok porzucenia użytkowania również osuszanie, które często poprzedza zaniechanie użytkowania.

Każdy z badanych płatów ze względu na zróżnicowane warunki siedliskowe i odmienny etap wstępny sukcesji posiada własną dynamikę przemian, których przyczyny można odnieść do hierarchicznego modelu sukcesji zaproponowanego przez PICKETTA i in. (1987).

Podziękowania. Składamy serdeczne podziękowania Pani dr hab. Beacie Barabasz-Krasny za sporządzenie dendrogramów oraz Panu mgr. Mieczysławowi Langerowi za pomoc w opisanu profili glebowych.

LITERATURA

- BANASZUK H. (red.). 2004. Kotlina Biebrzańska i Biebrzański Park Narodowy. Aktualny stan, walory, zagrożenia i potrzeby czynnej ochrony środowiska. s. 527. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok.
- BARABASZ B. 1997. Zmiany roślinności łąk w północnej części Puszczy Niepołomickiej w ciągu 20 lat. – *Studia Naturae* **43**: 1–99.
- BARABASZ-KRASNY B. 2002. Sukcesja roślinności na łąkach, pastwiskach i nieużytkach porolnych Pogórza Przemyskiego. – *Fragmenta Floristica et Geobotanica Polonica, Supplement* **4**: 1–81.
- BARABASZ-KRASNY B. 2011. Zróżnicowanie roślinności i sukcesja wtórna na odłogach wielkopowierzchniowych Pogórza Przemyskiego. s. 179. Instytut Botaniki im. W. Szafera, Polska Akademia Nauk, Kraków.
- BRAUN-BLANQUET J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. s. 865. Springer Verlag, Wien, New York.
- DENISIUK Z. 1976. Łąki północnej części Puszczy Niepołomickiej. – *Studia Naturae* **13**: 7–95.
- DUBIEL E. 1973. Zespoły roślinne starorzeczy Puszczy Niepołomickiej i jej otoczenia. – *Studia Naturae* **7**: 67–124.
- DZWONKO Z. 2007. Przewodnik do badań fitosocjologicznych. s. 302. Wydawnictwo Sorus, Poznań – Kraków.
- FABIJANOWSKI J. & ZARZYCKI K. 1961. Wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na roślinność w związku z budową odkrywkowej kopalni siarki w Piasecznie. – *Ekologia Polska Ser. B* **7**(3): 203–213.
- FALIŃSKA K. 1989. Plant population processes in the course of forest succession in abandoned meadows. – *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* **58**: 441–493.
- FALIŃSKI J. B. 2001. Przewodnik do długoterminowych badań ekologicznych. s. 672. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- GŁOWACIŃSKI Z. & MICHALIK S. 1979. Kotlina Sandomierska. Przyroda Polska. s. 199. Państwowe Wydawnictwo Wiedza Powszechna, Warszawa.
- GRUSZCZYŃSKI S. & TRAFAS K. 2002. Komentarz do mapy sozologicznej w skali 1: 50 000. Arkusz M-34-56 – A Tarnobrzeg. AGH-UJ, Kraków.

- GRYNIA M. 1996. Kierunki zmian szaty roślinnej zbiorowisk łąkowych w Wielkopolsce. – Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu, Rolnictwo **47**: 15–27.
- GRYNIA M. & KRYSZAK A. 1997. The occurrence and diversity of grass species in plant communities of the *Molinio-Arrhenatheretea* class in the Wielkopolska region (Poland). – Fragmenta Floristica et Geobotanica **42**(2): 311–325.
- KOMPAŁA-BĄBA A. & BĄBA W. 2007. Przemiany składu florystycznego zbiorowisk Kotliny Dąbrowskiej (Wyżyna Śląska) jako wynik zaprzestania tradycyjnych form użytkowania i degradacji środowiska. – Acta Botanica Warmiae et Masuriae **4**: 173–183.
- KONDRACKI J. 2011. Geografia regionalna Polski. s. 441. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- KORNAŚ J. & DUBIEL E. 1990. Przemiany zbiorowisk łąkowych w Ojcowskim Parku Narodowym w ostatnim trzydziestolecu. – Prądnik, Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera **2**: 97–106.
- KOTAŃSKA M. 1993. Response of wet meadows of the *Calthion* alliance to variations of weather and management practices – a thirteen-year study of permanent plots. – Studia Naturae **40**: 3–47.
- KOTAŃSKA M. & WÓJCIK T. 2012. Dynamika zbiorowisk łąk wilgotnych ze związku *Calthion* na Pogórzu Wielickim – 35 lat badań na stałych powierzchniach. – W: Problemy zachowania różnorodności florystycznej i fitocenotycznej ekosystemów łąkowych. Materiały konferencyjne, s. 12. 6–7.09.2012, Górzno.
- KOWALSKA A. 2009. Wpływ gospodarki człowieka na kompozycję i różnorodność florystyczną zbiorowisk łąkowych w Tarnobrzegu (Kotlina Sandomierska). Mskr. pracy magisterskiej. Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów.
- KRYSZAK A., KRYSZAK J. & GRYNIA M. 2007. Zmiany degradacyjne na łąkach i pastwiskach wyłączonych z użytkowania. – Acta Botanica Warmiae et Masuriae **4**: 205–214.
- LITYŃSKI T., JURKOWSKA H. & GORLACH E. 1976. Analiza chemiczno-rolnicza. s. 149. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa – Kraków.
- MARCINEK J. & KOMISAREK J. (red.). 2011. Systematyka gleb Polski. – Roczniki Gleboznawcze **62**(3): 1–193.
- MATUSZKIEWICZ W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. s. 537. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- MICHALIK S. 1990. Przemiany roślinności łąkowej w toku sukcesji wtórnej na stałej powierzchni badawczej w Ojcowskim Parku Narodowym. – Prądnik, Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera **2**: 149–159.
- NOWIŃSKI M. 1928. Zespoły roślinne Puszczy Sandomierskiej. Cz. I. – Kosmos, Ser. A **52**: 457–546.
- NOWIŃSKI M. 1930. Roślinność i znaczenie dla rolnictwa torfowisk niskich z okolic ujścia Wisłoka do Sanu. – Prace Rolniczo-Leśne **3**: 1–90.
- PICKETT S. T. A. 1989. Space-for-time substitution as an alternative to long-term studies. – W: G. E. LIKENS (red.), Long-term studies in ecology: approaches and alternatives, s. 110–135. Springer, Berlin.
- PICKETT S. T. A., COLLINS S. L. & ARMESTO J. J. 1987. Models, mechanisms and pathways of succession. – Botanical Review **53**: 335–371.
- PRACH K., ŘEHOUNKOVÁ K., LENCOVÁ K., JÍROVÁ A., KONVALINKOVÁ P., MUDRÁK O., ŠTUDENT V., VANĚČEK Z., TICHÝ L., PETŘÍK P., ŠMILAUER P. & PYŠEK P. 2014. Vegetation succession in restoration of disturbed sites in Central Europe: the direction of succession and species richness across 19 seres. – Applied Vegetation Science **17**: 193–200.
- RATYŃSKA H., LEWANDOWSKA A., MAZUR M. & BORATYŃSKA A. 2007. Wpływ zaniechania użytkowania na zbiorowiska łąk i pastwisk na przykładzie okolic Karlowa (Góry Stołowe). – Acta Botanica Warmiae et Masuriae **4**: 419–429.

- SALATA M. (red.). 1998. Stan środowiska w województwie tarnobrzesckim w 1997 roku. s. 205. Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Tarnobrzeg.
- SIENKIEWICZ-PADEREWSKA D., BORAWSKA-JARMOŁOWICZ B., MASTALERCZUK G., CHODKIEWICZ A. & STYPIŃSKI P. 2012. Wpływ zaprzestania koszenia na roślinność łąki trzęślicowej (*Molinietum caeruleae*). – Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie **12**, 1(37): 167–179.
- SUTHERLAND W. J. 2002. Conservation biology: openness in management. – *Nature* **418**: 834–835.
- SÝKORA K. V., VAN DER KROGT G. & RADEMAKERS J. 1990. Vegetation change on embankments in the south-western part of the Netherlands under the influence of different management practices (in particular sheep grazing). – *Biological Conservation* **52**: 49–81.
- SZLACHTA A. 2009. Przemiany zbiorowisk łąkowych w Boguchwałach na Pogórzu Strzyżowskim. Mskr. pracy magisterskiej. Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów.
- TOWPASZ K. 1990. Charakterystyka geobotaniczna Pogórza Strzyżowskiego. – *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Jagiellońskiego, Rozprawy habilitacyjne* **178**: 1–242.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P. & OKLEJEWICZ K. 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. – *Łąkarstwo w Polsce* **7**: 207–258.
- TRĄBA CZ., WOLAŃSKI P. & OKLEJEWICZ K. 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. – *Annales Universitatis Mariae Curie Skłodowska, Sect. E* **6(1)**: 267–275.
- VASSILEV K., PEDASHENKO H., NIKOLOV S. C., APOSTOLOVA I. & DENGLER J. 2011. Effect of land abandonment on the vegetation of upland semi-natural grasslands in the Western Balkan Mts., Bulgaria. – *Plant Biosystems* **145**: 654–665.
- WOJTACHA D. 2010. Różnorodność szaty roślinnej prawobrzeżnej terasy zalewowej Wisły w Tarnobrzegu. Mskr. pracy magisterskiej. Katedra Biologii Środowiska, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów.
- WOLAŃSKI P. & ROGUT K. 2012. Zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk nieużytkowanych łąk z rzędu *Arrhenatheretalia* na Pogórzu Przemyskim. – *Ekologia i Technika* **5(120)**: 294–305.

SUMMARY

The paper presents results of investigations of meadow communities conducted near Boguchwała and Tarnobrzeg, which according to the physico-geographical regionalization proposed by KONDRACKI (2011) belong to the Western Carpathians and Podkarpackie Province. The research was done in meadow stands located in the Lubcza River valley (left tributary of the Wisłok River) and on the right bank of the Vistula River.

Transects were established wherein changes in the vegetation were investigated in plots with a defined period of abandonment based on their neighbourhood (FALIŃSKI 2001). Phytosociological relevés were taken in the same areas with the BRAUN-BLANQUET method (1964) in 2008 and 2009. Soil profiles were described in accordance with pedological methods (LITYŃSKI *et al.* 1976), and the types of the soil genetic units were specified following the Polish Soil Classification (MARCINEK & KOMISAREK 2011). The phytosociological classification of communities followed the guidelines developed by MATUSZKIEWICZ (2001). Collected field data in the form of phytosociological relevés were analysed by assessment of similarities in the floristic composition using the method proposed by Ward (minimum variance clustering) (DZWONKO 2007).

In Boguchwała, the dominant species in managed meadow stands was *Alopecurus pratensis* (*Alopecuretum pratensis*), whereas the recently abandoned stands were dominated by *Holcus lanatus* or *Bromus hordeaceus*. Stands abandoned for a longer time were colonised by expansive grass species (*Deschampsia caespitosa*, *Phalaris arundinacea*, *Phragmites australis*) and *Urtica dioica*; some tree and shrub species (*Alnus glutinosa*, *Populus tremula*, *Salix triandra*) occurred there as well (Tab. 1). In Tarnobrzeg, fresh meadow species from the *Arrhenatheretalia* order and wet meadow species from the *Molinietalia* order dominated. In stands that were abandoned for a longer time, an appearance of ruderal species (*Tanacetum*

vulgare, *Solidago gigantea*) as well as tree and shrub species (*Prunus spinosa*, *Crataegus laevigata*, *Quercus robur*) were noted (Tab. 2).

Meadows from the *Molinio-Arrhenatheretea* class near Boguchwała and Tarnobrzeg exhibited a rapid response to management abandonment and represented different stages of secondary succession, i.e. a community degeneration stage or a transitional stage with a dominance of various perennial species. Besides abandonment of management, drainage, frequently preceded by abandonment, had an impact on the changes occurring in the wet meadow vegetation. Due to the varied habitat conditions and different initial stages of succession, each of the analysed stands was characterised by its own dynamics of changes, the causes of which can be analysed in the hierarchical model of succession proposed by PICKETT *et al.* (1987).

Przyjęto do druku: 28.10.2015 r.