

Katedra Agroekologii, Uniwersytet Rzeszowski
ul. M. Ćwiklińskiej 1a, 35-601 Rzeszów
e-mail: krzysiekrogut@gmail.com

KRZYSZTOF ROGUT, CZESŁAWA TRĄBA, PAWEŁ WOLAŃSKI

**Łąkowe zbiorowiska ziołoroślowe
Płaskowyżu Kolbuszowskiego
na tle niektórych czynników ekologicznych**

Macroforb meadow communities of the Kolbuszowa Plateau against
certain environmental factors

Streszczenie. Celem badań prowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim (Kotlina Sandomierska) było rozpoznanie i charakterystyka zbiorowisk ziołoroślowych, jakie wykształciły się po zaprzestaniu użytkowania rolniczego łąk, w zależności od niektórych czynników ekologicznych. Na podstawie 100 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych w latach 2011–2013 wyróżniono zbiorowiska ze związku *Calthion* i *Filipendulion*. Warunki siedliskowe oceniano metodą laboratoryjną i fitoindykacyjną Ellenberga. Największą wartością wskaźnika różnorodności gatunkowej Shannon-Wienera wyróżniał się zespół *Cirsietum rivularis*, a najmniejszą *Scirpetum sylvatici*. Najmniej kwaśne i najbogatsze w P, K, Mg i Cu gleby zajmował zespół *Cirsietum rivularis*, a najbardziej kwaśne i najuboższe – zbiorowisko z *Cirsium palustre*. Analiza fitoindykacyjna wykazała, że najsuchsze i najlepiej nasłonecznione siedliska zajmował zespół *Cirsietum rivularis* – wariant suchszy, najbardziej zakwaszone *Scirpetum sylvatici*, a najuboższe w azot zbiorowisko *Cirsium palustre* i zespół *Valeriano-Filipenduletum*. Zbiorowiska ziołoroślowe Płaskowyżu Kolbuszowskiego w znacznym stopniu upiększają krajobraz otwarty dzięki dominacji ziół o okazałych i barwnych kwiatostanach. Do najmniej zaawansowanych w rozwoju sukcesyjnym roślinności na nieużytkowanych łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego należały zespoły *Cirsietum rivularis* (wariant suchszy) i *Scirpetum sylvatici* ze względu na niewielki udział w ich runi gatunków ze związku *Filipendulion*. Na podstawie składu gatunkowego łąk ziołoroślowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim można sądzić, że znajdują się one w różnych fazach sukcesji, na co miało wpływ zbiorowisko wyjściowe i czas, jaki upłynął od zaprzestania użytkowania.

Słowa kluczowe: Płaskowyż Kolbuszowski, *Calthion*, *Filipendulion*, łąkowe zbiorowiska ziołoroślowe, czynniki ekologiczne

WSTĘP

Po roku 1990 w Polsce, w związku z zaniechaniem użytkowania wilgotnych łąk, ze związków *Molinion* i *Calthion* na ich miejscu rozprzestrzeniają się zbiorowiska ziołoroślowe. Obecnie znanych jest kilka zespołów, w których znaczącą rolę odgrywa *Filipendula ulmaria* [Matuszkiewicz 2008]. Ten ekspansywny gatunek zaliczany jest do długoterminowych promotorów sukcesji [Falińska 2003]. Wycofuje się z łąk w warunkach nawożenia i częstego koszenia [Kucharski 1999]. W fazie kwitnienia okazałych bylin, m.in. *Filipendula ulmaria*, *Geranium palustre* i *Lythrum salicaria*, ziołorośla łąkowe korzystnie wpływają na walory krajobrazowe i bioklimat, m.in. przez wydzielanie olejków eterycznych. Ziołorośla z dużym udziałem *Filipendula ulmaria* występują m.in. na terenie Czech [Balátová-Tuláčková 1979]. Wilgotne ziołorośla ze związku *Filipendulion* i *Calthion* należą do dynamicznego kręgu łągów [Michalska-Hejduk i in. 2011].

Celem badań prowadzonych na Płaskowyżu Kolbuszowskim było rozpoznanie i charakterystyka zbiorowisk ziołoroślowych, jakie wykształciły się po zaprzestaniu użytkowania rolniczego łąk, na tle niektórych czynników ekologicznych.

TEREN I METODYKA BADAŃ

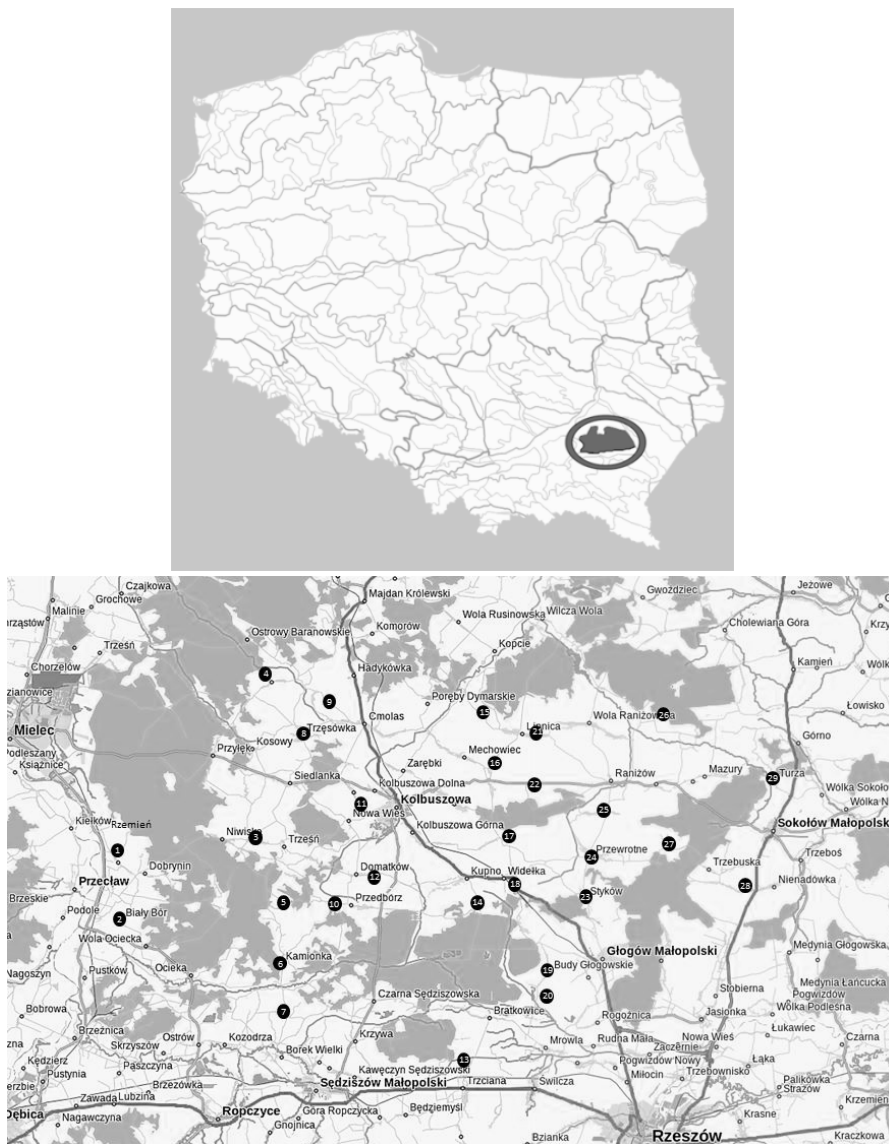
Badania prowadzono na Płaskowyżu Kolbuszowskim, gdzie największą powierzchnię zajmują równiny leżące na wysokości 220–250 m n.p.m. Na tym obszarze występują gleby płowe, brunatne, aluwialne i bagiennie. Dominują wytworzone z piasków, przy czym gleby łąkowe często zalegają na nieprzepuszczalnym podłożu gliniastym lub ilastym i są oglejone. Średnioroczna suma opadów wynosi 600–800 mm. Okres wegetacyjny jest dość długi i trwa 220–225 dni. Średnia roczna temperatura powietrza wynosi 7–8°C [Głowaciński i Michalik 1979].

Przedmiotem badań była szata roślinna wilgotnych użytków zielonych wyłączonych z użytkowania rolniczego oraz warunki siedliskowe. Latem 2011–2013 r. w zachodniej i centralnej części Płaskowyżu Kolbuszowskiego (województwo podkarpackie) w obrębie jednorodnych płatów roślinnych wykonano 100 zdjęć fitosocjologicznych na łąkach 29 miejscowości, posługując się metodą Braun-Blanqueta. Lokalizację terenu badań przedstawiono na rysunku 1. Współrzędne poszczególnych płatów zostały określone za pomocą GPS. W zależności od wielkości interesujących nas płatów roślinnych powierzchnia zdjęć była zróżnicowana i wahała się od kilku do kilkudziesięciu m². Zastosowanie programów Turboveg i Mulva ułatwiło zaklasyfikowanie zdjęć do poszczególnych zbiorowisk. Zespoły wyróżniono na podstawie kombinacji gatunków charakterystycznych, a zbiorowiska – opierając się na dominacji niektórych gatunków w runi. Nazewnictwo gatunków podano za Mirkiem i in. [2002], a systematykę i nazewnictwo zespołów za Matuszkiewiczem [2008].

W 31 płatach roślinnych pobrano próbki gleby, które poddano analizom w Wydziałowym Laboratorium Analiz Zdrowotności Środowiska i Materiałów Pochodzenia Rolniczego Uniwersytetu Rzeszowskiego. Określono w nich pH metodą potencjometryczną, w roztworze 1 mol KCL dm⁻³ oraz zawartość substancji organicznej metodą Tiurina. Przynajmniej formy fosforu oznaczono metodą kolorymetryczną, potasu – metodą foto-

metrii płomieniowej, a magnezu – metodą ASA. Zawartość rozpuszczalnych form Fe, Zn, Mn i Cu oznaczono metodą Rinkisa [Karczevska i Kabała 2008].

Na podstawie składu florystycznego zdjęć fitosocjologicznych metodą fitoindykacyjną Ellenberga i in. [1992] obliczono średnie wartości wskaźników ekologicznych dla poszczególnych zdjęć: L – nasłonecznienia, F – uwilgotnienia gleby, R – odczynu gleby i N – zasobności w azot. Ponadto dla wyróżnionych zbiorowisk obliczono wskaźnik różnorodności florystycznej Shannona-Wienera H' [Falińska 1997].



Rys. 1. Rozmieszczenie punktów badań na Płaskowyżu Kolbuszowskim
Fig. 1. Location of the study points in the Kolbuszowa Plateau

W tabeli fitosocjologicznej zawierającej wyróżnione zespoły i zbiorowiska zamieszczono gatunki od II stopnia stałości wzwyż wraz z ich współczynnikami pokrycia. Gatunki I stopnia stałości zostały wymienione po każdym syntaksonie. Wyjątek stanowiły zbiorowiska, w których wykonano tylko po 2 zdjęcia fitosocjologiczne. W tym przypadku w tabeli podano wszystkie gatunki wchodzące w skład zdjęć i ich stopnie ilościowości według Braun-Blanqueta.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Na łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego stwierdzono występowanie 5 zespołów i 2 zbiorowisk ziołoroślowych. Trzy zakwalifikowano do związku *Calthion* (*Cirsietum rivularis*, *Scirpetum sylvatici* i zbiorowisko *Cirsium palustre*), a cztery do *Filipendulion* (zbiorowisko *Filipendula ulmaria* oraz zespoły *Lysimachio-Filipenduletum*, *Lythro-Filipenduletum* i *Valeriano-Filipenduletum*) – tabela 1. Zajmowały obniżenia wśród wilgotnych łąk, w sąsiedztwie ekstensywnie użytkowanych łąk z rzędu *Molinietalia* i turzycowisk z klasy *Phragmitetea*.

Zespół *Cirsietum rivularis* tworzył największe płaty (o powierzchni 0,15–0,50 ha) wśród wyróżnionych zbiorowisk ziołoroślowych. Różnicował się na 2 warianty: suchszy i wilgotniejszy. Wariant wilgotny od suchszego odróżniał się większą wartością współczynnika pokrycia gatunku charakterystycznego – *Cirsium rivulare*. Odnotowano również większy udział niektórych gatunków charakterystycznych dla związku *Calthion* (*Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Myosotis palustris* i *Juncus conglomeratus*), rzędu *Molinietalia* (*Lotus uliginosus*, *Equisetum palustre* i *Lychnis flos-cuculi*), *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* (*Ranunculus repens*), klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (*Festuca rubra* i *Ranunculus acris*) oraz *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*. Z kolei na łąkach wariantu suchszego wyższe stopnie stałości i na ogół wyższe wartości współczynników pokrycia osiągały gatunki łąkowe z rzędu *Arrhenatheretalia*, np. *Galium mollugo*, z *Molinietalia* – *Deschampsia caespitosa*, klasy *Molinio-Arrhenatheretea*: *Holcus lanatus*, *Lathyrus pratensis*, *Plantago lanceolata* i *Poa trivialis*, a z towarzyszących *Anthoxanthum odoratum*.

Zespół *Cirsietum rivularis* ma zasięg borealno-górski, a północna jego granica przebiega przez południową część Polski Środkowej [Trąba i Wolański 2011]. Jest rozpoznany w Karpatach i na pogórzu [Denisiuk i Korzeniak 1999, Dubiel i in. 1999, Bator 2005, Michalik i in. 2009], na Śląsku [Suder 2007], Lubelszczyźnie [Trąba i Wolański 2008, Fijałkowski 2011, Warda i in. 2014] oraz na Podkarpaciu, w dolinie Sanu [Trąba i in. 2006]. Z terenu Lubelszczyzny znane są różne postaci zespołu *Cirsietum rivularis* [Trąba i Wolański 2008, Fijałkowski 2011], które nawiązują swoim składem florystycznym do zbiorowisk klasy *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* albo rzędu *Arrhenatheretalia*. Łąki ostrożeńiowe nawiązujące do zespołu *Molinietum caeruleae* wyróżniła Suder [2007] na Wyżynie Śląskiej. Michalik i in. [2009] twierdzą, że przesuszone płaty łąki ostrożeńiowej charakteryzują się zwiększonym udziałem *Deschampsia caespitosa*, co jest zgodne z wynikami uzyskanymi na Płaskowyżu Kolbuszowskim. *Cirsietum rivularis* jest cennym zbiorowiskiem z uwagi na duże walory krajobrazowe w okresie kwitnienia gatunku charakterystycznego [Denisiuk i Korzeniak 1999]. Na zachowanie w krajobrazie rolniczym płatów tego zespołu decydujący wpływ ma

regularne koszenie. Zaniechanie użytkowania powoduje rozwój ziołorośli ze związku *Filipendulion* [Dubiel i in. 1999, Trąba i in. 2004].

Zespół *Scirpetum sylvatici* występował pospolicie na badanym obszarze. Tworzył małe płaty, zwykle poniżej 1 ara, w lokalnych zagłębieniach terenu wśród łąk oraz w sąsiedztwie szuwarów turzycowych. Fizjonomicznie przypominał niskie szuvary. Płaty tego zespołu na Płaskowyżu Kolbuszowskim nie były użytkowane rolniczo. W składzie gatunkowym dominował *Scirpus sylvaticus*. Do częstych, choć występujących nielicznie, należały gatunki charakterystyczne dla związku *Filipendulion*: *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* i *Lythrum salicaria*, z *Calthion*: *Juncus effusus*, *Caltha palustris*, *Juncus conglomeratus*, *Molinietalia*: *Alopecurus pratensis*, *Lotus uliginosus*, *Equisetum palustre* oraz rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*: *Ranunculus repens* i *Lysimachia nummularia*. Gatunki łąkowe charakterystyczne dla siedlisk świeżych napotymano sporadycznie. W niektórych płatach rosły gatunki szuwarowe i niskoturzycowe, a najczęściej *Galium palustre*. W zespole tym często, aczkolwiek nielicznie, występowała *Urtica dioica*.

Zespół *Scirpetum sylvatici* zajmuje siedliska na pograniczu różnych zbiorowisk z rzędu *Molinietalia*, klasy *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* oraz olsów [Młynkowiak i Kutyna 2011, Trąba i Wolański 2011]. Po zaprzestaniu koszenia w zespole tym zwiększa się udział bylin ze związku *Filipendulion* i klasy *Artemisietea* [Kucharzski 1999], co stwierdzono także w niniejszej pracy. Na występowanie gatunków szuwarowych, które są symptomem podtapiania płatów *Scirpetum sylvatici*, zwracają uwagę Trąba [1994], Cabała i in. [2001], Suder [2007] i Michalik i in. [2009]. Zaprzestanie koszenia łąk tego zespołu w Rostoczańskim Parku Narodowym spowodowało wzrost zwarcia krzewów w postaci podrostu olszy czarnej *Alnus glutinosa* i wierzyby szarej *Salix cinerea* [Lorens 2012]. Zdaniem Denisiuka i Korzeniak [1999] *Scirpetum sylvatici* jest ważnym zespołem w Bieszczadach ze względu na bogactwo i udział w nim gatunków chronionych: *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata*, *Epipactis palustris*, *Viola palustris* i *Veratrum album*.

Zbiorowisko z *Cirsium palustre* tworzyło płaty o powierzchni poniżej 100 m². Wyróżniało się licznym występowaniem *Cirsium palustre*. Wysokie stopnie stałości i współczynniki pokrycia osiągały *Lysimachia vulgaris* i *Lythrum salicaria* ze związku *Filipendulion* oraz *Juncus effusus* z *Calthion*. Stwierdzono także duży udział w runi *Deschampsia caespitosa* z rzędu *Molinietalia* i *Holcus lanatus* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W niektórych płatach tego zbiorowiska rosły gatunki higrofilne z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (tab. 1).

Fitocenozy z dużym udziałem *Cirsium palustre* jako zespół *Cirsietum palustris* opisywał z terenu Śląska Nowiński [1967]. *Angelico-Cirsietum palustris* i *Polygono-Cirsietum palustris* zróżnicowane na podzespoły i warianty są znane z terenu Czech [Balátová-Tuláčková 1991] i Słowacji [Hájková i Hájek 2005].

Zbiorowisko z *Filipendula ulmaria* odnotowano tylko na dwóch stanowiskach na powierzchniach kilkuarowych. Cechą wspólną obydwu płatów była wyraźna przewaga *Filipendula ulmaria* i dość liczne występowanie *Cirsium rivulare*. Ponadto run pierwszego płatu wyróżniała się znacznym pokryciem *Caltha palustris*, *Myosotis palustris* i *Dactylorhiza majalis* ze związku *Calthion*, *Festuca rubra* i *Poa trivialis* z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. W drugim płacie licznie występowały nieobecne w pierwszym gatunki, takie jak *Lychnis flos-cuculi* i *Carex gracilis* (tab. 1).

Tabela 1. Skład florystyczny ziołorośli łąkowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim
Table 1. Floristic composition of macroforb meadows in the Kolbuszowa Plateau

Zespół/ zbiorowisko Association/ community	Zb. <i>Cirsium palustre</i>		<i>Cirsium rivularis</i>				<i>Scirpium sylvatici</i>		<i>Lysimachia-Filipenduletum</i>		<i>Lythro-Filipenduletum</i>		Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>		<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	
	Liczba zdjęć w zbiorowisku/ The number of species in the record		wariant suchszy/ drier variant		wariant wilgotniejszy/ moist variant		S W		S W		S W		zdjęcia/ releves		zdjęcia/ releves	
	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	S	W	14	15	16	17
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ch. Filipendulion																
<i>Lysimachia vulgaris</i>	IV	1544	II	66	II	794	III	364	V	3726	IV	865	.	.	.	.
<i>Lythrum salicaria</i>	IV	613	II	63	III	194	III	66	IV	138	V	1897	+	+	1	.
<i>Filipendula ulmaria</i>	II	75	III	192	III	81	IV	95	V	3279	V	5356	4	4	+	+
<i>Valeriana officinalis</i>	II	13	.	.	.	.	I	2	.	.	.	.	.	.	3	2
<i>Stachys palustris</i>	I	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Hypericum tetrapterum</i>	.	.	.	.	.	.	I	5	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Geranium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	I	29	I	3	.	.	.	.
Ch. Calthion																
<i>Cirsium palustre</i>	V	4438	II	11	II	75	II	34	I	10	II	244	+	2	.	.
<i>Juncus effusus</i>	V	1400	III	124	IV	569	IV	161	IV	343	IV	462	.	+	.	.
<i>Caltha palustris</i>	IV	144	IV	82	III	350	III	225	V	531	IV	482	2	+	.	.
<i>Myosotis palustris</i>	III	238	IV	108	IV	144	III	23	IV	245	IV	141	1	+	.	.
<i>Scirpus sylvaticus</i>	III	81	III	47	II	500	V	5909	IV	295	III	206	+	.	.	+
<i>Juncus conglomeratus</i>	II	75	III	116	III	194	III	105	II	100	II	94	.	.	.	+
<i>Cirsium rivulare</i>	II	13	V	4461	V	5313	II	57	IV	383	IV	238	1	1	1	+
<i>Dactylorhiza majalis</i>	I	63	III	171	III	81	I	2	II	117	I	6	1	.	3	.
<i>Polygonum bistorta</i>	.	.	I	5	.	.	II	11	.	.	I	32	.	.	.	.
<i>Crepis paludosa</i>	.	.	.	.	II	19	.	.	.	.	I	3	.	.	.	.
Gatunki I stopnia stałości/ Species of I degree of constancy: <i>Trifolium hybridum</i> (2, 3, 4, 5)																
Ch. Molinietalia																
<i>Deschampsia caespitosa</i>	V	681	IV	347	III	294	II	75	III	131	III	79	+	.	.	.
<i>Lotus uliginosus</i>	III	138	IV	82	V	638	III	168	III	50	IV	191	.	.	+	.
<i>Lycchnis flos-cuculi</i>	II	75	V	89	IV	206	II	116	III	26	II	18	.	1	+	.
<i>Equisetum palustre</i>	II	69	IV	111	IV	356	III	245	II	181	III	618	.	+	.	.
<i>Alopecurus pratensis</i>	II	13	II	292	II	344	IV	98	III	93	II	44	.	+	.	+
<i>Selinum carvifolia</i>	II	13	I	53	I	63	.	.	I	31	I	32	.	.	.	.
<i>Galium uliginosum</i>	I	6	II	63	II	19	I	80	II	36	II	44	+	.	.	.

cd. tab. 1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Gatunki I stopnia stałości / Species of I degree of constancy: <i>Rhinanthus minor</i> (2), <i>Centaurea jacea</i> (2, 3, 5, 6), <i>Vicia cracca</i> (2, 3, 4, 5), <i>Trifolium pratense</i> (2, 4), <i>Prunella vulgaris</i> (2)																	
Ch. Phragmitetea																	
<i>Carex vesicaria</i>	II	69	I	5	IV	263	II	52	II	138	II	18	+	+			
<i>Gaium palustre</i>	II	19	III	21	IV	263	IV	73	IV	74	III	109				+	
<i>Scutellaria galericulata</i>	II	13	.	.	.	.	I	25	III	64	II	18					
<i>Rumex hydrolopathum</i>	I	6	I	3	II	13	I	2	.	.	.	.	
<i>Carex rostrata</i>	I	6	.	.	II	69	I	5	II	136	.	.					
<i>Phalaris arundinacea</i>	.	.	I	8	I	.	I	5	I	2	I	32					I
<i>Carex gracilis</i>	.	.	I	5	III	250	II	73	II	14	I	106			I		+
<i>Iris pseudacorus</i>	.	.	.	.	III	138	I	9	I	5	II	15					.
Gatunki I stopnia stałości / Species of I degree of constancy: <i>Equisetum fluvatile</i> (1, 3, 4, 5), <i>Poa palustris</i> (2, 3, 4, 5, 6), <i>Carex acutiformis</i> (2, 4, 5), <i>Glyceria fluitans</i> (2, 4, 6), <i>Alisma plantago-aquatica</i> (2, 4, 6), <i>Carex vulpina</i> (3, 4, 5, 6), <i>Glyceria maxima</i> (3, 4, 5), <i>Eleocharis palustris</i> (3, 4, 6), <i>Typha angustifolia</i> (3), <i>Typha latifolia</i> (4, 5, 6), <i>Acorus calamus</i> (4), <i>Sparganium erectum</i> (4), <i>Serophularia umbrosa</i> (4), <i>Carex appropinquata</i> (5), <i>Carex paniculata</i> (5), <i>Peucedanum palustre</i> (5, 6), <i>Cicuta virosa</i> (6)																	
Ch. Scheuchzerio-Caricetea nigrae																	
<i>Ranunculus flammula</i>	IV	31	II	16	II	281	II	57	I	7	II	12					
<i>Carex nigra</i>	II	125	III	45	III	194	II	14	II	121	II	12					
<i>Valeriana simplicifolia</i>	.	.	I	3	I	6	.	.	II	12	I	6			+		.
Gatunki I stopnia stałości / Species of I degree of constancy: <i>Agrostis canina</i> (1, 2, 3, 4, 5), <i>Carex canescens</i> (1, 2, 3, 4, 5), <i>Carex echinata</i> (5), <i>Carex flava</i> (3, 4, 6), <i>Comarum palustre</i> (5, 6), <i>Eriophorum angustifolium</i> (5), <i>Juncus articulatus</i> (3, 4, 5), <i>Stellaria palustris</i> (1, 5, 6), <i>Veronica scutellata</i> (4), <i>Viola palustris</i> (1)																	
Ch. Artemisietea i Agropyretea																	
<i>Urtica dioica</i>	II	19	I	32	II	13	III	123	I	5	II	12	+	+			
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	I	3	.	.	I	2	.	.	.	.					I
<i>Galium rivale</i>	.	.	.	.	.	.	I	5	I	5	I	9					+
<i>Solidago canadensis</i>	.	.	.	.	.	.	I	5	I	2	I	9					+
<i>Solidago gigantea</i>	I	6	I	3	II	69	I	5	.	.	I	35					.
Gatunki I stopnia stałości / Species of I degree of constancy: <i>Elymus repens</i> (1, 4), <i>Anthriscus sylvestris</i> (1, 2, 4, 5, 6), <i>Artemisia vulgaris</i> (4), <i>Carduus acanthoides</i> (6), <i>Cirsium arvense</i> (2, 3, 4, 5, 6), <i>Epilobium montanum</i> (6), <i>Eupatorium cannabinum</i> (5, 6), <i>Glechoma hederacea</i> (2, 3, 4, 5, 6), <i>Impatiens glandulifera</i> (4), <i>Rubus caesius</i> (4, 5, 6), <i>Tanacetum vulgare</i> (3, 4)																	
Towarzyszące/Accompanying species																	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	III	81	IV	174	I	6	I	7	II	38	I	6	+	+			.
<i>Potentilla erecta</i>	II	19	I	29	I	219	I	2	I	10	I	9					3
<i>Lycopus europaeus</i>	II	19	I	3	II	13	II	16	II	12	III	76					.
<i>Epilobium palustre</i>	II	19	.	.	.	.	I	9	I	31	III	47					.
<i>Alnus glutinosa</i> c	II	13	.	.	I	6	I	5	I	9	III	9					+
<i>Carex ovalis</i>	I	6	II	108	II	69	I	9	II	14	II	15					.

	I	6	II	11	I	6	I	8	9	2	I	10	11	2	I	12	13	14	15	16	17
<i>Frangula alnus</i> c	I	6	II	5	I	6	I	8	9	2	I	10	11	2	I	12	13	14	15	16	17
<i>Galeopsis tetrahit</i>	I	6	I	5	I	6	I	8	9	2	I	10	11	2	I	12	13	14	15	16	17
1	2	3	4	5	6	7	8	9	30	307	II	II	307	307	I	62	.	.	.	.	.
<i>Meniha aquatica</i>	I	6	.	.	.	.	I	I	5	.	.	II	307	307	I	62	.	.	.	.	.
<i>Stellaria graminea</i>	I	6	III	337	II	344	I	I	5	.	.	I	52	52	I	3	.	.	.	.	.
<i>Carex panicea</i>	.	.	I	29	II	75	I	I	2	.	.	I	10	10	I	103	.	.	.	.	.
<i>Meniha arvensis</i>	.	.	I	26	I	219	I	I	2	.	.	I	5	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Symphytum officinale</i>	.	.	I	8	I	6	I	I	5	.	.	I	5	5	.	.	.	.	.	.	.
<i>Ranunculus auricomus</i>	.	.	I	3	I	6	I	I	2	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	.	.	I	3	I	6	I	I	2	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Scrophularia nodosa</i>	.	.	I	3	II	13	I	I	2	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Bidens tripartita</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Equisetum arvense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Stellaria holostea</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	I	2	2	.	.	.	.	.	.	.
<i>Padus avium</i> c	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gatunki I stopnia stałości/ Species of I degree of constancy:																					
4, 6), <i>Geum rivale</i> (2), <i>Luzula campestris</i> (2, 3), <i>Nardus stricta</i> (2), <i>Carex pallescens</i> (2, 6), <i>Cruciata glabra</i> (2, 3, 6), <i>Ajuga reptans</i> (2, 3, 5), <i>Salix aurita</i> c (2, 4, 5, 6), <i>Humulus lupulus</i> (2, 3, 4, 6), <i>Carex patrix</i> (2), <i>Senecio barbaeifolius</i> (2), <i>Hypericum perforatum</i> (3, 6), <i>Lemna minor</i> (3, 4), <i>Luzula multiflora</i> (3), <i>Polygonum amphibium</i> (4), <i>Calamagrostis canescens</i> (4), <i>Agrostis capillaris</i> (4, 5, 6), <i>Potamogeton natans</i> (4), <i>Galeopsis speciosa</i> (4), <i>Solanum dulcamara</i> (6), <i>Calamagrostis epigejos</i> (6), <i>Rubus idaeus</i> c(6), <i>Fraxinus excelsior</i> c (6), <i>Viburnum opulus</i> c (6), <i>Erigeron annuus</i> (5, 6), <i>Sorbus aucuparia</i> (6)																					

Objasnienia/ Explanations: S – stałość fitosocjologiczna/ phytosociological constancy, W – współczynnik pokrycia/ cover coefficient

Wśród ziólorośli łąkowych do częstych należą zbiorowiska kadłubowe zdominowane tylko przez jeden gatunek, np. przez *Filipendula ulmaria* [Kozak 2007, Suder 2007, Trąba i Wolański 2012], tak jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim.

W zespole *Lysimachio-Filipenduletum* dominowały gatunki charakterystyczne: *Lysimachia vulgaris* i *Filipendula ulmaria*. Ze związku *Filipendulion* niezbyt licznie występowała *Lythrum salicaria* i sporadycznie *Geranium palustre*. Często napotymano również gatunki ze związku *Calthion*: *Juncus effusus*, *Caltha palustris* i *Myosotis palustris*. Długa była lista taksonów z *Molinietalia*, ale w badanych płatach rosły niezbyt licznie. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wysoką stałością i pokryciem wyróżniała się tylko *Poa trivialis*. Na podstawie długiej listy gatunków z klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* można przypuszczać, że omawiany zespół zióloroślowy ze związku *Filipendulion* wykształcił się po zaprzestaniu użytkowania łąk turzycowych. Płaty tego zbiorowiska zajmowały powierzchnie od 1 do 10 arów.

Zespół *Lysimachio-Filipenduletum* znany jest m.in. z Polski Środkowej [Kucharski 1999], Podlaskiego Przełomu Bugu [Marciniuk 2009], Kampinoskiego Parku Narodowego [Michalska-Hejduk i in. 2011] i Roztoczańskiego Parku Narodowego [Lorens 2012]. Stachnowicz [1998] wyróżnił dwa podzespoły: typowy i z *Molinia caerulea*. Z artykułu przeglądowego Trąby i Wolańskiego [2012] wynika, że powierzchnia omawianego zespołu w Polsce powiększa się na skutek niekoszenia szuwarów turzycowych. Wskazują na to również badania z doliny Wieprza [Lorens 2012] i wyniki prezentowane w niniejszej pracy z Płaskowyżu Kolbuszowskiego.

W zespole *Lythro-Filipenduletum*, który tworzył małe płaty o powierzchni co najwyżej kilkudziesięciu m², odnotowano zdecydowaną przewagę *Filipendula ulmaria* nad drugim gatunkiem charakterystycznym – *Lythrum salicaria* (tab. 1). Ze związku *Filipendulion* często i licznie występowała też *Lysimachia vulgaris*, a sporadycznie *Geranium palustre*. Związek *Calthion* najobficiej reprezentowany był tak jak w poprzednim zespole przez *Juncus effusus*, *Caltha palustris* i *Myosotis palustris*. Z rzędu *Molinietalia* najczęściej spotykano *Lotus uliginosus*, a lokalnie licznie rósł *Equisetum palustre*. Z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* gatunkiem częstym, ale nielicznym była *Poa trivialis*. Tak jak w poprzednim zespole również tutaj występowało wiele gatunków szuwarowych i niskotorfowiskowych, których udział w omawianym zespole był nieduży (tab. 1).

Zespół *Lythro-Filipenduletum* znany jest m.in. z Polski Środkowej [Kucharski 1999], Pogórza Wielickiego [Bator 2005], Kampinoskiego Parku Narodowego [Michalska-Hejduk i in. 2011], Nadwieprzańskiego Parku Krajobrazowego [Warda i in. 2014] oraz wschodniej części Karpat [Hadać i in. 1997]. Zajmuje miejsce niekoszonych zbiorowisk turzycowych na kwaśnych glebach organicznych i organiczno-mineralnych lub mułowo-glejowych [Trąba i Wolański 2012].

Zespół *Valeriano-Filipenduletum* występował rzadko na Płaskowyżu Kolbuszowskim i zajmował powierzchnie poniżej 1 ara. Spośród gatunków charakterystycznych *Filipendula ulmaria* rosła z niewielką ilościowością w obydwu płatach. W pierwszym płacie liczniej niż w drugim odnotowano *Valeriana officinalis* i *Carex tomentosa*, a w drugim *Mentha longifolia*. Pierwszy płat odróżniał się od drugiego wyjątkowo dużą ilościowością chronionej *Dactylorhiza majalis* ze związku *Calthion* oraz *Potentilla erecta* z grupy gatunków towarzyszących. Duży udział w tym płacie *Frangula alnus* świadczy o postępującej sukcesji wtórnej roślinności omawianego płatu w kierunku zarosli z kruszyną. W drugim płacie występowały, nieobecne w pierwszym, takie gatunki, jak

Potentilla anserina, *Galium mollugo*, *Festuca rubra*, *Phalaris arundinacea* i *Calystegia sepium*.

Z badań innych autorów wynika, że zespół *Valeriano-Filipenduletum* zajmuje siedliska wyżej położone w górach niż *Filipendulo-Geranium*, ale mniej zasobne i bardziej zakwaszone. Wykształca się głównie w miejscu niekoszonych łąk trzęślicowych, na glebach murszowo-torfowych [Kucharski 1999, Matuszkiewicz 2008]. Omawiany zespół był bardziej rozpowszechniony w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym [Warda i in. 2014] niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Znany jest także z Kampinoskiego Parku Narodowego [Michalska-Hejduk i in. 2011], doliny Sanu [Trąba i in. 2004] oraz z Czech i Słowacji [Balátová-Tuláčková 1985].

Najwięcej gatunków ogółem stwierdzono w zespole *Scirpetum sylvatici*. W zespole tym jednak odnotowano najmniejszą średnią liczbę gatunków w jednym zdjęciu – zaledwie 20 i najmniejszą wartość wskaźnika Shannona-Wienera – tylko 2,1. Najbogatszym florystycznie był zespół *Cirsietum rivularis*, na co wskazuje średnia liczba gatunków w zdjęciu i wartość wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera, wynosząca 3,0 dla wariantu suchszego, a 2,9 dla wilgotnego (tab. 2).

Tabela 2. Różnorodność gatunkowa ziołorośli łąkowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim
Table 2. Species diversity of macroforb meadows in the Kolbuszowa Plateau

Wyszczególnienie Specification	Liczba zdjęć Number of relevés	Liczba gatunków ogółem Total number of species	Średnia liczba gatunków w zdjęciu Average number of species in the relevés	Wskaźnik Shannona- Wienera/ Shannon- Wiener index
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	8	74	22	2,5
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant suchszy/ drier variant	19	103	26	3,0
<i>Cirsietum rivularis</i> – wariant wilgotniejszy/ drier variant	8	90	25	2,9
<i>Scirpetum sylvatici</i>	22	114	20	2,1
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	2	30	20	-
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	21	101	23	2,7
<i>Lythro-Filipenduletum</i>	17	103	24	2,6
<i>Valeriano-Filipenduletum</i>	2	41	23	-

Dane z literatury wskazują, że zespół *Scirpetum sylvatici* jest jednym z uboższych w gatunki zbiorowisk roślinnych o małej wartości gospodarczej [Trąba 1994, Kucharski 1999, Cabała i in. 2001, Kryszak 2001, Młynkowiak i Kutyna 2011]. Bogate w gatunki fitocenozy tego zespołu (30–40 gatunków w zdjęciu) opisali Michalik i in. [2009] z Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Średnia liczba gatunków w zdjęciu zespołu *Cirsietum rivularis* na Płaskowyżu Kolbuszowskim była zbliżona do stwierdzonej w Kotlinie Zamojskiej [Trąba i Wolański 2008] i na Lubelszczyźnie [Warda i in. 2014], a mniejsza niż w dolinie Sanu [Trąba i in. 2006], Magurskim Parku Narodowym [Dubiel i in. 1999] oraz na Śląsku [Suder 2007]. Wyjątkowo bogate florystycznie fitocenozy *Cirsietum rivularis* (średnio w jednym zdjęciu około 50 gatunków) opisali Michalik i in.

[2009] z terenu Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Zespoły *Lysimachio-Filipenduletum* i *Lythro-Filipenduletum* na Płaskowyżu Kolbuszowskim charakteryzowały się zbliżoną średnią liczbą gatunków w zdjęciu i wskaźnikiem Shannona-Wienera. Prezentowany w niniejszej pracy zespół *Lysimachio-Filipenduletum* był bogatszy florystycznie niż opisany przez Stachnowicza [1998] na poligonie Biedrusko (do 20 gatunków w zdjęciu) i Marciniuka [2009] na terenie Podlaskiego Przełomu Bugu. *Lythro-Filipenduletum* z Płaskowyżu Kolbuszowskiego charakteryzował się większym bogactwem florystycznym niż na Pogórzu Wielickim [Bator 2005] i na Lubelszczyźnie [Warda i in. 2014], a mniejszym niż w Wielkopolsce [Kryszak i in. 2009]. Bogatsze w gatunki fitocenozy zespołu *Valeriano-Filipenduletum* niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim stwierdzili Warda i in. [2014].

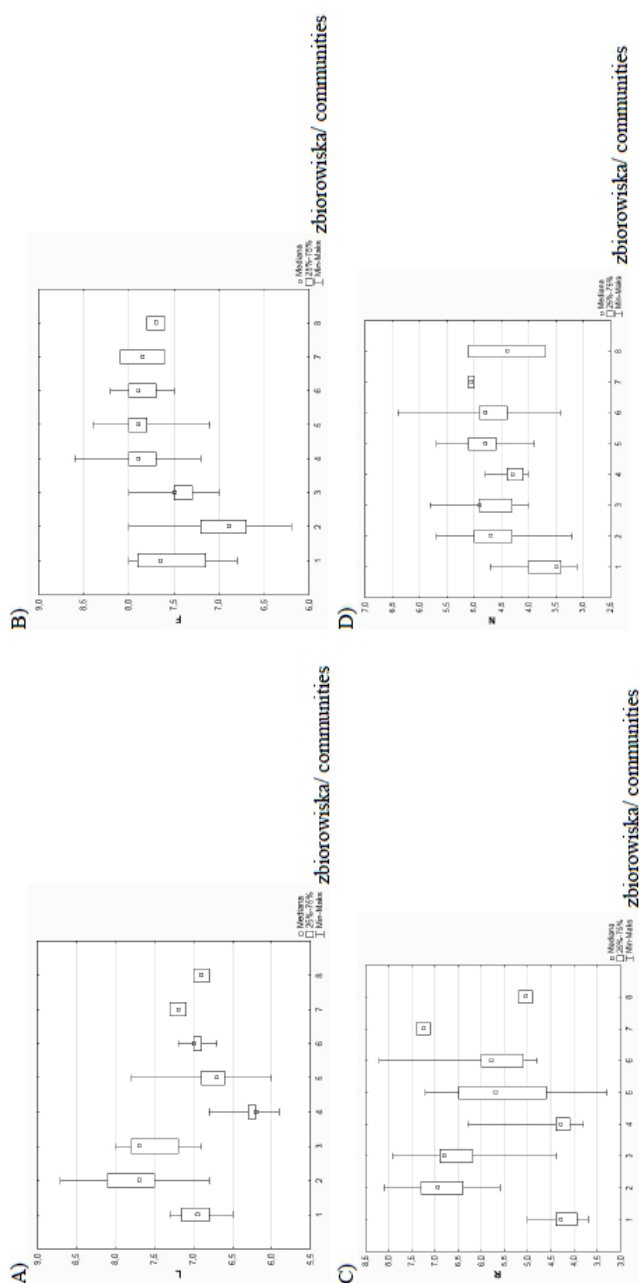
Tabela 3. Niektóre właściwości chemiczne gleb wyróżnionych zbiorowisk (średnia z prób)
Table 3. Some chemical properties of soils of distinguished communities (mean of samples)

Zespoły i zbiorowiska Associations and communities	pH w KCl pH in KCl	Liczba próbek Number of samples	Substancja organiczna Organic matter (%)	P	K	Mg	Fe	Mn	Zn	Cu
				mg/100 g gleby mg/100 g of soil				mg/kg gleby mg/kg of soil		
<i>Lysimachio-Filipenduletum</i>	4,9	5	6,8	0,7	11,0	16,4	2495	213	18,4	3,9
<i>Lythro-Filipenduletum</i>	4,6	5	17,9	0,5	7,4	14,9	3527	271	21,9	3,3
<i>Scirpetum sylvatici</i>	4,8	9	8,0	0,6	12,7	7,8	2707	218	21,4	4,2
Zb. <i>Cirsium palustre</i>	4,3	3	6,2	0,3	10,0	4,1	1465	117	11,5	3,8
<i>Cirsietum rivularis</i>	5,5	7	16,5	2,9	14,6	27,5	2359	324	16,4	7,0
Zb. <i>Filipendula ulmaria</i>	5,1	2	7,3	0,7	4,0	15,2	3456,7	495	19,1	4,3

Zbiorowiska ziołorośli łąkowych Płaskowyżu Kolbuszowskiego występowały na glebach o odczynie kwaśnym, zróżnicowanej zawartości substancji organicznej (gleby mineralne i mineralno-organiczne) i przyswajalnych form potasu. Gleby te charakteryzowały się bardzo niską zawartością fosforu i miedzi oraz wysoką magnezu, żelaza i manganu (tab. 3). Na badanym terenie zbiorowisko z *Cirsium palustre* zajmowało gleby kwaśne i wyjątkowo ubogie w makro- i mikroelementy, z wyjątkiem potasu. Z kolei zespół *Cirsietum rivularis* występował na glebach najmniej kwaśnych i najzasobniejszych w fosfor, potas, magnez i miedź. Najuboższe w potas były gleby zbiorowiska *Filipendula-ulmaria*, a najbogatsze *Scirpetum sylvatici*.

Zespół *Cirsietum rivularis* w dolinach rzecznych Kotliny Zamojskiej [Trąba i Wolański 2008] występował głównie na torfowiskach węglanowych, a na Podkarpaciu [Trąba i in. 2006] i w Karpatach [Dubiel i in. 1999, Bator 2005] na glebach mineralnych (mady próchniczne, gleby glejowe o odczynie kwaśnym lub obojętnym).

Zespół *Scirpetum sylvatici* jest często spotykany w Polsce na różnych glebach, zwłaszcza próchnicznych oglejonych [Trąba 1994, Kryszak 2001, Młynkowiak i Kutyna 2011]. Zespoły *Valeriano-Filipenduletum* i *Lythro-Filipenduletum* w Nadwieprzańskim Parku Krajobrazowym [Warda i in. 2014] występowały na glebach organicznych o odczynie obojętnym i zasobnych w fosfor, a ubogich w magnez, a więc na odmiennych siedliskach niż na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Niewątpliwie miało to także wpływ na nieco inny skład gatunkowy zbiorowisk.



Rys. 2. Porównanie średnich wartości wskaźników: A – nasłonecznienia (L), B – uwilgotnienia gleby (F), C – odczynu (R) i D – zasobności w azot (N) zbiorowiska/ Community: 1 – *Cirsium palustre*, 2 – *Cirsium rivularis* variant suchszy/ drier variant, 3 – *Cirsium rivularis* variant wilgotniejszy/ moister variant, 4 – *Scirpetum sylvatici*, 5 – *Lysimachio vulgaris-Filipenduletum*, 6 – *Lythro-Filipenduletum ulmariae*, 7 – *Filipendula ulmaria*, 8 – *Valeriano-Filipenduletum ulmariae*

Analizy fitoindykacyjne dowiodły, że zakres poszczególnych wskaźników był szeroki (rys. 2). Wartości środkowe (mediany) wskazują, że najlepsze warunki świetlne panowały w runi zespołu *Cirsietum rivularis*. W pozostałych zbiorowiskach były one umiarkowane. Fitocenozy wszystkich zbiorowisk zajmowały siedliska wilgotne, ale nie mokre. Najmniejszą wartością wskaźnika F odznaczał się wariant suchszy *Cirsietum rivularis*. Ocena warunków siedliskowych metodą fitoindykacji potwierdziła, że na najbardziej kwaśnych glebach występowało zbiorowisko *Cirsium palustre* i zespół *Scirpetum sylvatici*. Na obojętny odczyn gleb wskazywał zespół *Cirsietum rivularis*. Najuboższe siedliska pod względem właściwości troficznych zajmowało zbiorowisko *Cirsium palustre*. Fitocenozy pozostałych zbiorowisk występowały na glebach umiarkowanie zasobnych w azot. Wyniki analiz fitoindykacyjnych prezentowane przez Wardę i in. [2014] wykazały obecność zbiorowisk ziołoroślowych w podobnych warunkach jak na Płaskowyżu Kolbuszowskim. Kryszak i in. [2009] uzyskali zbliżone do naszych wskaźniki uwilgotnienia, odczynu i trofizmu dla zespołu *Lythro-Filipenduletum*.

Zbiorowiska ziołoroślowe Płaskowyżu Kolbuszowskiego w znacznym stopniu ubarwiają krajobraz otwarty z uwagi na dominację ziół o okazałych i barwnych kwiatostanach. Celem ich zachowania w krajobrazie otwartym konieczna jest ochrona czynna, a więc koszenie raz na 2–3 lata, co uniemożliwi powrót lasu na badane łąki [Trąba i Wolański 2011, 2012].

WNIOSKI

1. Siedliska, na których występowały łąkowe zbiorowiska ziołoroślowe Płaskowyżu Kolbuszowskiego, były zróżnicowane pod względem uwilgotnienia gleby, odczynu i właściwości troficznych.

2. Skład florystyczny zbiorowisk ziołoroślowych występujących na nieużytkowanych łąkach Płaskowyżu Kolbuszowskiego był w dużym stopniu podobny. Różniły się głównie stopniami stałości i wartościami współczynników pokrycia gatunków charakterystycznych, wyróżniających i wielu innych.

3. Do najmniej zaawansowanych w rozwoju sukcesyjnym roślinności na nieużytkowanych łąkach badanego obszaru należały zespoły *Cirsietum rivularis* (wariant suchszy) i *Scirpetum sylvatici* ze względu na niewielki udział w ich runi gatunków ze związku *Filipendulion*.

4. Na podstawie składu gatunkowego łąk ziołoroślowych na Płaskowyżu Kolbuszowskim można sądzić, że znajdują się one w różnych fazach sukcesji, na co miało wpływ zbiorowisko wyjściowe i czas, jaki upłynął od zaprzestania użytkowania.

LITERATURA

- Balátová-Tulácková E., 1979. Synökologische Verhältnisse der *Filipendula ulmaria* – Gesellschaften NW-Böhmens. Folia Geobot. Phytox. 14, 225–258.
- Balátová-Tulácková E., 1985. Chorological phenomena of the *Molinietalia* communities in Czechoslovakia. Vegetatio 59, 111–117.
- Balátová-Tulácková E., 1991. Feuchtwiesen des Brdy-Berglandes und seiner Randgebiete (Mittelböhmen). Folia Geobot. Phytox. 25, 1–79.

- Bator I., 2005. Stan obecny i przemiany zbiorowisk łąkowych okolic Mogilan (Pogórze Wielickie) w okresie 40 lat. *Fragm. Flor. Geobot. Polonica*, Suppl. 7.
- Cabała S., Wika S., Wilczek Z., Zygmunt J., 2001. Przyroda międzyrzecza Warty i Widawki. Prace Naukowe Uniwersytetu Śląskiego 1996. Katowice.
- Denisiuk Z., Korzeniak J., 1999. Zbiorowiska nieleśne Krainy Dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie 5.
- Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S., 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). *Prace Botaniczne* 33.
- Ellenberg H., Weber He., Dull R., Wirth V., Werner W., Paulissner D., 1992. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobot.* 18.
- Falińska K., 1997. Ekologia roślin. Wyd. PWN, Warszawa.
- Falińska K., 2003. Alternative pathways of succession: Species turnover patterns in meadows abandoned for 30 years. *Białowieża Stacja Geobotaniczna* 9, 15.
- Fijałkowski D., 2011. Ekologia roślin naczyniowych Lubelszczyzny. Lubelskie Towarzystwo Naukowe, Lublin.
- Głowaciński Z., Michalik S., 1979. Kotlina Sandomierska. WP, Warszawa.
- Hadač E., Terray V.K., Klescht V., Andresová J., 1997. Some herbaceous plant communities from the Bukovské vrchy hills in NE Slovakia. *Thaiszia* 7, 191–220.
- Hájková, P., Hájek M., 2005. Diversity of *Calthion* wet meadows in the western part of flysch Carpathians: regional classification based on national formal definitions. *Thaiszia* 15, 85–116.
- Karczewska A., Kabała C., 2008. Metodyka analiz laboratoryjnych gleb i roślin. Metodyka obowiązuje w laboratoriach Zakładu Ochrony Środowiska INGOŚ 4, UP we Wrocławiu, Wrocław.
- Kozak M., 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie). *Prace Botaniczne* 41, UJ, Kraków.
- Kryszak A., 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Rocz. AR w Poznaniu, Rozprawy Naukowe* 314.
- Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A., 2009. Waloryzacja użytkowa i przyrodnicza zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wybranych dolin rzecznych Wielkopolski. *Fragm. Agron.* 26 (1), 49–58.
- Kucharski L., 1999. Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. Wyd. UŁ, Łódź.
- Lorens B., 2012. Przemiany roślinności doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym. Mokradła i ekosystemy słodkowodne, funkcjonowanie, zagrożenia i ochrona. *Inż. Ekol.* 29, 76–86.
- Marciniuk P., 2009. Szata roślinna śródpolnych siedlisk Podlaskiego Przełomu Bug. Instytut Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków.
- Matuszkiewicz W., 2008. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. *Vademecum Geobotanicum* 3, PWRiL, Warszawa.
- Michalik S., Szary A., Kucharzyk S., 2009. Charakterystyka roślinności na terenie obwodu ochronnego Tarnawa w Bieszczadzkiem Parku Narodowym nad górnym Sanem. *Rocz. Bieszcz.* 17, 189–216.
- Michalska-Hejduk D., Kopeć D., Kucharski L., 2011. Roślinność terenów mokradłowych – stan zachowania i tendencje dynamiczne. W: T. Okruszko, W Mioduszewski i L. Kucharski (red.), Ochrona i renaturyzacja mokradel Kampinoskiego Parku Narodowego. Wyd. SGGW, Warszawa, 119–141.
- Mirek Z., Piękoś-Mirkowa H., Zając A., Zając H., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. W. Szafer institute of Botany, Polish Academy of Sciences, Kraków.

- Młynkowiak E., Kutyna I., 2011. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* zachodniej części Pojezierza Drawskiego. Łąk. Pol. 14, 85–103.
- Nowiński M., 1967. Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe. PWRiL, Warszawa.
- Stachnowicz W., 1998. Zróżnicowanie i powiązania florystyczne ziołorośli wiązkowych ze związku *Filipendulion* (Duvign. 1946, Segal 1966) na poligonie wojskowym Biedrusko i jego okolicy. Bad. Fizjogr. Pol. Zach., B – Botanika 47, 137–158.
- Suder A., 2007. Szata roślinna łąk wilgotnych (rząd *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926) we wschodniej części Wyżyny Śląskiej. Łąk. Pol. 10, 159–172.
- Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K., 2004. Zbiorowiska roślinne nieużytkowanych łąk i pól w dolinie Sanu. Łąk. Pol. 7, 207–238.
- Trąba C., Wolański P., Oklejewicz K., 2006. Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu. Annales UMCS, Sec. E, Agricultura 61, 267–275.
- Trąba C., 1994. Florystyczna i rolnicza charakterystyka łąk i pastwisk w dorzeczu Łabuńki. Rozpr. Nauk. AR w Lublinie 183, Lublin.
- Trąba C., Wolański P., 2008. Zróżnicowanie łąk zespołu *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927 na siedliskach pobagiennych Kotliny Zamojskiej. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie 8, 2b (24), 175–189.
- Trąba C., Wolański P., 2011. Zróżnicowanie florystyczne łąk związków *Calthion* i *Alopecurion* w Polsce – zagrożenia i ochrona. Woda–Środowisko–Obszary Wiejskie 11, 1 (33), 299–313.
- Trąba C., Wolański P., 2012. Zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych ze związków *Molinion*, *Cnidion dubii* i *Filipendulion* w Polsce – zagrożenia i ochrona. Inż. Ekol. 29, 224–235.
- Warda M., Stamirowska-Krzaczek E., Kulik M., 2014. Zbiorowiska roślinne użytków zielonych ze związków *Calthion* i *Filipendulion* w środkowej części doliny Wieprza. Annales UMCS, Sec. E, Agricultura 69 (4), 120–132.

Summary. The aim of the study conducted in the Kolbuszowa Plateau (Sandomierz Basin) was to identify and characterize macroforb communities that developed after abandonment of the agricultural use of meadows, depending on certain environmental factors. Based on 100 phytosociological records taken in 2011–2013, the communities of *Calthion* and *Filipendulion* were distinguished. Habitat conditions were assessed in accordance with the laboratory and phytoindicative method of Ellenberg. The greatest value of the Shannon-Wiener diversity index could be identified in the association *Cirsietum rivularis* and the lowest in *Scirpetum sylvatici*. The least acid and richest in P, K, Mg and Cu soils were dominated by the association *Cirsietum rivularis*, and the most acid and poorest soils by the community with *Cirsium palustre*. The phytoindicative analysis revealed that the driest and most sunny habitats were inhabited by the association *Cirsietum rivularis* – drier variant, most acidified by *Scirpetum sylvatici*, and poorest in nitrogen by the community *Cirsium palustre* and the association *Valeriano-Filipenduletum*. Macroforb meadow communities of the Kolbuszowa Plateau largely influence its open landscape by domination of herbs with impressive and colorful inflorescences. The least advanced in succession development of vegetation on unused meadows of the Kolbuszowa Plateau were the communities *Cirsietum rivularis* (drier variant) and *Scirpetum sylvatici*, due to minor participation of species belonging to *Filipendulion* in the groundcover. On the basis of the species composition of macroforb meadow communities of the Kolbuszowa Plateau, it can be assumed that they remain at various stages of succession, which had been influenced by the output community as well as the time elapsed since the meadows were used.

Key words: Kolbuszowa Plateau, *Calthion*, *Filipendulion*, macroforb meadow communities, ecological factors