

Charakterystyka florystyczna oraz niektóre właściwości chemiczne gleby i runi łąk położonych na obszarze Natura 2000 w dolinie rzeki Parsęty w miejscowości Sulikowo

M. SZULETA, T. KITCZAK, E. ŁAZAR, A. KIRKIEWICZ

*Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska,
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie*

Floristic characteristics and some chemical properties of soil and sward of meadows located in the Natura 2000 area in the valley of river Parsęta in Sulikowo

Abstract. The article presents the results of research on 6 objects located on extensive meadows in the valley of the river Parsęta. The soils were characterised by diverse soil moisture and floristic composition. In the conditions of the greatest humidity ((+5–24)–68 cm), communities of *Phalaris arundinacea*, *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, and *Dactylis glomerata* with *Holcus lanatus* were formed, and in the conditions of the lowest humidity (91 cm) were formed the communities of *Anthoxanthum odoratum* and *Holcus lanatus* and *Arrhenatherum elatius* with *Holcus lanatus*. Low content of macro- and micronutrients in the soil was reflected by the chemical composition of plant samples. The concentration of elements in the analysed samples was lower than that estimated for good fodder. The content of heavy metals in the soil and plants did not exceed the limit values.

Keywords: floristic composition, soil, nutritional value, conservation values, grasslands.

1. Wstęp

Na terenie Polski łąki kośne zaliczane są do klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Obejmują one zbiorowiska wykształcające się na glebach mezo- i eutroficznych, świeżych bądź okresowo lub trwale wilgotnych. Głównym czynnikiem, na którym opiera się klasyfikacja jednostek syntaksonomicznych jest wilgotność podłoża. Łąki na siedliskach świeżych zalicza się do rzędu *Arrhenatheretalia elatioris*, natomiast trwale lub okresowo wilgotne do rzędu *Molinietalia caeruleae*. Pośród łąk siedlisk świeżych z rzędu *Arrhenatheretalia* wyróżnia się powszechnie występujące na niżu łąki rajgrasowe (związek *Arrhenatherion elatioris*). Są to najczęściej u nas spotykane fitocenozy łąkowe, dlatego też nie były one dotąd

przedmiotem szczególnej ochrony (KUCHARSKI i PERZANOWSKA, 2004). W całej Europie obserwuje się tendencje intensyfikacji użytkowania tego typu łąk, co prowadzi do ubożenia ich składu gatunkowego. Wiele z nich ulega zniszczeniu w wyniku przekształcenia na pola uprawne, dlatego też postanowiono objąć je ochroną i umieścić w załączniku I Dyrektywy Siedliskowej pod nazwą: „niżowe i górskie łąki użytkowane ekstensywnie” (kod 6510). W górach odpowiednikiem powyższych zbiorowisk są łąki konietlicowe ze związku *Polygono-Trisetion*, chronione jako siedlisko 6520 (PERZANOWSKA i WSP., 2004) – górskie łąki konietlicowe użytkowane ekstensywnie. Intensywnie użytkowane, ubogie florystycznie pastwiska, zaliczane do związku *Cynosurion* w obrębie rzędu *Arrhenatheretalia*, nie zostały objęte ochroną. Na glebach wilgotnych i mokrych (trwale lub czasowo), wykształcają się łąki z rzędu *Molinietalia caeruleae*. Należą do nich cenne i rzadkie łąki zmiennowilgotne ze związku *Molinion caeruleae*, charakterystyczne dla terenów o dużych sezonowych zmianach poziomu wód gruntowych. Dzięki specyficznym warunkom siedliskowym możemy na nich spotkać zarówno szereg gatunków wilgociolubnych, jak i tych dobrze znoszących suszę. Utrzymanie tych łąk zależy od wyjątkowego, ekstensywnego sposobu użytkowania – były one koszone tradycyjnie pod koniec sezonu wegetacyjnego, raz do roku lub rzadziej, a uzyskane siano przeznaczano na ściólkę dla zwierząt (ponieważ nie przedstawiało większej wartości paszowej). Ze względu na ich zanik w krajobrazie rolniczym, ale też na występowanie na nich szeregu rzadkich gatunków roślin, chronione są one w ramach sieci Natura 2000, jako siedlisko 6410 – zmiennowilgotne łąki trzęślicowe. Na terenach aluwialnych, w dolinach dużych rzek, ich odpowiednikiem są łąki selernicowe, siedlisko 6440 (związek *Cnidion dubii*), zależne od okresowych zalewów (ZAŁUSKI i KAĆKI, 2004). Częściej od dwóch powyższych typów siedlisk występują zbiorowiska żyznych i mokrych łąk ze związku *Calthion palustris*, które przy braku wykaszania przechodzą w układy ziołoroślowe ze związku *Filipendulion ulmariae*. Innym typem siedlisk często występującym w dolinach nizinnych rzek są eutroficzne łąki ze związku *Alopecurion pratensis*, które nie zostały objęte ochroną w ramach sieci Natura 2000, ale często stanowią one ważne siedlisko dla rzadkich gatunków roślin i zwierząt (ZIARNEK i PIĄTKOWSKA, 2010).

Na bogactwo i różnorodność florystyczną zbiorowisk roślinnych wpływają zarówno warunki siedliskowe panujące w miejscu ich występowania, jak również znaczący wpływ mają warunki siedliskowe, które wynikają między innymi ze zróżnicowania warunków glebowych, a szczególnie wodnych (GRZELAK i BOCIAN, 2006). Podobnie ma się w przypadku właściwości chemicznych roślin, które w sporej mierze związane są z właściwościami chemicznymi siedlisk, na których występują oraz swoistych właściwości poszczególnych gatunków stanowiących ruń. Intensywność pobierania składników przez rośliny zależy od bar-

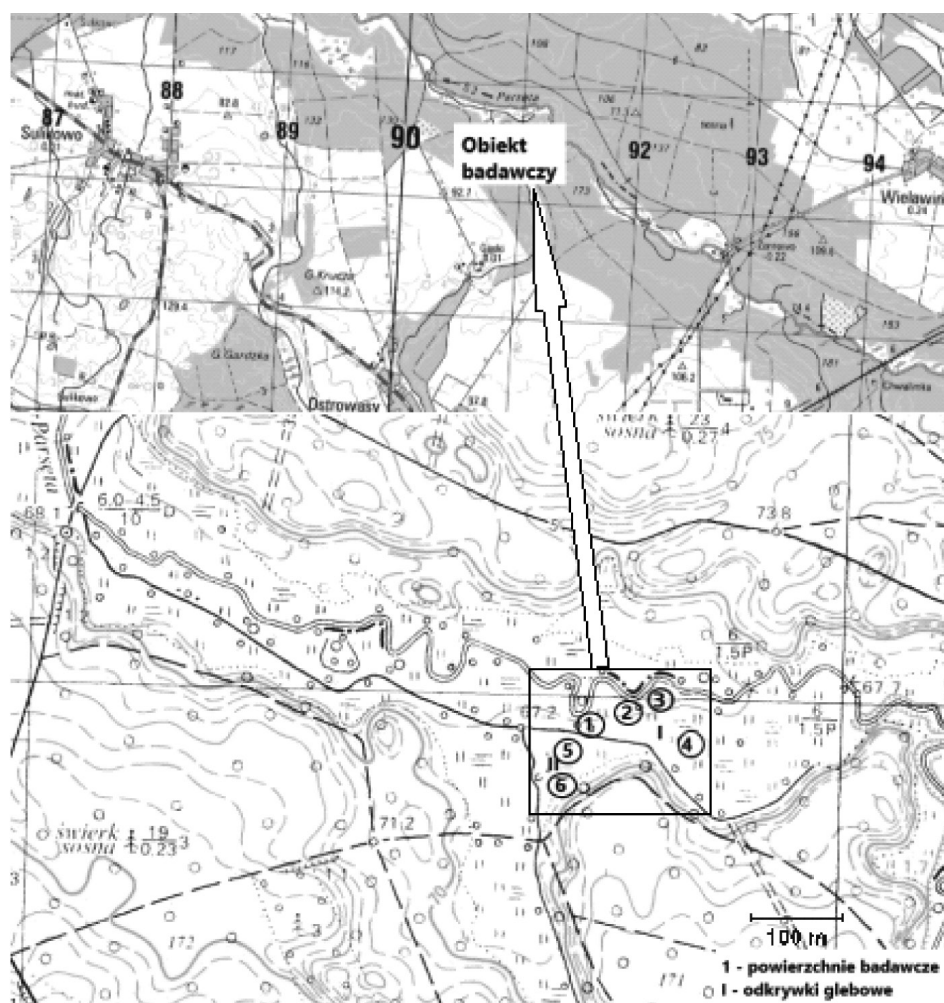
dzo wielu czynników m. in. od warunków siedliska glebowego, rodzaju i poziomu nawożenia mineralnego oraz od składu gatunkowego zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych (KABATA-PENDIAS, 1975; FALKOWSKI i WSP., 2000; GRABOWSKI i WSP., 2006). Jak podają KITCZAK i WSP. (2001), długotrwałe zalegające wody powodziowe na użytkach zielonych przyczyniają się do ustąpienia z runi przede wszystkim znacznej ilości gatunków roślin dwuliściennych, a także spadek (kupówki pospolitej, wiechlin, kostrzew, tymotki łąkowej), bądź wzrost (wyczyńca łąkowego i kolankowatego, mozgi trzcinowatej, perzu właściwego) udziału niektórych jednoliściennych. Wpływ wysokiego poziomu wód gruntowych ma duży wpływ na zmianę składu florystycznego łąki – warunki wilgotnościowe (gleby zbyt mokre lub okresowo podtopione) są przyczyną uproszczenia składu botanicznego runi (GAJDA i SAWICKI, 1994). Również długotrwałe zaleganie wód powodziowych na użytkach zielonych ma istotny wpływ na zmiany w składzie florystycznym runi, co prowadzi do znacznego zmniejszenia różnorodności gatunkowej. W rok po powodzi na łąkach doliny Baryczy w obrębie zespołu *Alopecuretum pratensis* GRYNIA i KRYSZAK (2000) stwierdziły, spośród grup botanicznych, największy udział ziół i chwastów (72% runi), z których dominowały *Potentilla reptans*, *P. anserina* i *Rumex acetosa*. Jak podaje KRYSZAK (2001) łąki wilgotne z rzędu *Molinietalia* są bogate florystycznie. Siedliska zmiennowilgotne i wilgotne są miejscem występowania wielu chronionych i rzadkich w naszej florze gatunków roślin.

Celem badań było określenie składu florystycznego i niektórych właściwości chemicznych gleby i runi łąk położonych na obszarze Natura 2000 w dolinie rzeki Parsęty w miejscowości Sulikowo.

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w czerwcu 2014 roku na kompleksie łąk ekstensywnie użytkowanych, położonych w sąsiedztwie rzeki Parsęty, które w okresie wiosennym często podlegały częściowym zalewom. Pónaturalne łąki wilgotne, do których należą badane użytki zielone, położone są w Dorzeczcu Parsęty PLH 320007 (ZIARNEK i PIĄTKOWSKA, 2010), stanowiącym specjalny obszar ochrony siedlisk Natura 2000, w pobliżu miejscowości Sulikowo, w gminie Barwice (woj. zachodniopomorskie). Na analizowanym terenie o powierzchni ok. 3 ha wydzielono sześć obiektów badawczych. Powierzchnie badawcze nr 1, 2, 3 i 4 usytuowane były na terenie, który w okresie wiosennym, od 3 dekady marca do połowy maja, w roku przeprowadzonych badań znajdował się w zasięgu zalewów rzecznych. Powierzchnie badawcze nr 5 i 6 zlokalizowane były w dalszej odległości od koryta rzeki, na terenie niezalewowym. Łąki w okresie badań były

koszone raz w roku, w trzeciej dekadzie czerwca. Z runi każdego punktu badawczego (o powierzchni od 50 do 100 m²) pobrano w terminie zbioru pokosu po trzy próby roślinne. W pobranym materiale określono skład florystyczny runi metodą botaniczno-wagową (tab.1). Nazewnictwo gatunków roślin podano za MIRKIEM i wsp. (2002). Nazwy typów florystycznych określono na podstawie jednego lub kilku gatunków roślin dominujących w runi badanych obiektów. Wartość użytkową runi poszczególnych zbiorowisk określono na podstawie liczb wartości użytkowej (Lwu) wg metody FILIPKA (1973), a walory przyrodnicze według



Rysunek 1. Mapa poglądowa lokalizacji powierzchni badawczych
Figure 1. An overview map of the research area location

liczb waloryzacyjnych (Lwp) wg OŚWITA (2000). Wykonano indykację uwilgotnienia siedliska poprzez wyliczenie średniej liczby wilgotnościowej danego zbiorowiska roślinnego. W tym celu posłużono się metodą fitoindukacji Klappa, zmodyfikowaną przez OŚWITA (1992) i wyrażono je w liczbach wilgotnościowych – Lw, gdzie Lw dla siedlisk: suchych i okresowo nawilżanych wynosi 3,1–5,3, świeżych i wilgotnych 5,3–6,6, silnie wilgotnych i mokrych o różnym nasileniu 6,6–7,9, bagiennych 7,9–9,1. Zawartość ogólną makroskładników (K, P, Mg, Ca, Na) i metali ciężkich (Cd, Cr, Cu, Zn, Mn, Fe) określono w wysuszonym materiale roślinnym po zmineralizowaniu w mieszaninie stężonych kwasów $\text{HNO}_3 + \text{HClO}_4$ w stosunku 1:1 przy użyciu spektrofotometru absorpcji atomowej Unicam Solaar 929, natomiast fosfor oznaczono kolorymetrycznie. W celu określenia wpływu oddziaływania gleby na run łąkową w miejscu wyznaczonych powierzchni badawczych wykonano odkrywki glebowe. Badane gleby wg SGP (2011) należą do dwóch typów: mady właściwe (obiekty 1–4) i mady czarnoziemne (obiekty 5–6). W pobranym materiale glebowym z wierzchniej warstwy gleby (0–20 cm) z sześciu obiektów oznaczono: skład granulometryczny – metodą Boycoussa-Cassagrande’a w modyfikacji Prószyńskiego (PTG, 2008), odczyn – metodą potencjometryczną, zasolenie – metodą konduktometryczną, straty podczas wyżarzania – przez wyżarzanie w temperaturze 550°C, węgiel organiczny oraz azot i siarkę ogólną – za pomocą analizatora elementarnego (CHNS). Zawartość ogólną makroskładników (K, Mg, Ca, Na) i metali ciężkich (Cd, Cr, Cu, Zn, Mn, Fe) oznaczono przy użyciu spektrofotometru absorpcji atomowej Unicam Solaar 929.

3. Wyniki i dyskusja

W dolinie rzeki Parsęty dominującymi glebami są mady rzeczne, które powstają pod wpływem nagromadzenia się materiału naniesionego przez wody. Badane użytki zielone położone są na dwóch typach gleb. Powierzchnie badawcze nr 1, 2, 3 i 4 – na madach właściwych, natomiast powierzchnie badawcze nr 5 i 6 położone są na glebie typu mady czarnoziemne. Na madzie właściwej o bardziej uwilgotnionych warunkach (w okresie pobierania prób poziom wody gruntowej wynosił (+5–24)–68 cm), w bliższym sąsiedztwie z korytem rzeki, rozwijały się cztery zbiorowiska roślinne.

Najbliżej rzeki, z występującymi okresowo zastoiskami wodnymi (poziom wody gruntowej wynosił +5–24 cm) w siedlisku trwale bagiennym, ukształtowało się zbiorowisko typu *Phalaris arundinacea* (powierzchnia badawcza nr 1). W zbiorowisku tym trawy stanowiły 80,8% runi, a dominant – 74,3%. W zbiorowisku występowały gatunki z grupy turzyc i sitów, które stanowiły

Tabela 1. Skład florystyczny wybranych zbiorowisk roślinnych (%)
 Table 1. Floristic composition of selected plant communities (%)

Gatunek Species	Zbiorowisko roślinne typu Plant type community Nr powierzchni badawczej The number of the research area					
	<i>Phal. arun.</i> 1	<i>Alop. pra.</i> 2	<i>Dact. glo.</i> 3	<i>Dact. glo.</i> z <i>Hol. lan.</i> 4	<i>Anth. odo.</i> z <i>Hol. lan.</i> 5	<i>Arrh. ela.</i> z <i>Hol. lan.</i> 6
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	5,3	2,1			2,6	
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	0,4	47,4	16,7	4,1	2,8	3,5
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.			1,2		38,1	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl & C. Presl			4,6	15,4		61,8
<i>Calamagrostis canescens</i> (Weber) Roth		2,5				
<i>Dactylis glomerata</i> L.		22,8	43,2	32,0		0,4
<i>Elymus repens</i> L.		8,1				
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	0,3		1,3	12,0	15,2	1,4
<i>Holcus lanatus</i> L.	0,1	1,9	22,6	29,2	24,5	30,0
<i>Phalaris arundinacea</i> L.	74,3	4,8				
<i>Phleum pratense</i> L.		2,7				
<i>Poa pratensis</i> L.	0,4	1,2	1,7	3,5	4,1	
Razem trawy Total grasses	80,8	93,5	91,3	96,2	87,4	97,1
<i>Lathyrus palustris</i> L.						0,5
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	0,2	0,5		0,9	0,8	
<i>Trifolium repens</i> L.					1,6	
Razem motylkowate Total leguminouses	0,2	0,5	0,0	0,9	2,4	0,5
<i>Carex elata</i> All.	6,0					
<i>Juncus effusus</i> L.	3,4					
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	0,7					
Razem turzyce i sity Total sedges and rushes	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Achillea millefolium</i> L.				1,0		
<i>Equisetum palustre</i> L.	1,5					0,2
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	0,6	2,4				1,3
<i>Galium palustre</i> L.	0,6		3,0			

cd. tabeli 1

Gatunek Species	Zbiorowisko roślinne typu Plant type community Nr powierzchni badawczej The number of the research area					
	<i>Phal. arun.</i> 1	<i>Alop. pra.</i> 2	<i>Dact. glo.</i> 3	<i>Dact. glo.</i> z <i>Hol. lan.</i> 4	<i>Anth. odo.</i> z <i>Hol. lan.</i> 5	<i>Arrh. ela.</i> z <i>Hol. lan.</i> 6
<i>Galium uliginosum</i> L.		1,0				
<i>Geranium pratense</i> L.				0,4		
<i>Linum catharticum</i> L.	0,1					
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1,4					
<i>Lythrum salicaria</i> L.	3,3					
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke			0,8			
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.		1,0	2,2			
<i>Plantago lanceolata</i> L.			0,8		1,1	
<i>Prunella vulgaris</i> L.		0,4				
<i>Ranunculu sacris</i> L.		0,3	0,6		2,3	
<i>Rumex acetosa</i> L.				0,5	4,1	0,6
<i>Rumex crispus</i> L.	0,9					
<i>Stachys palustris</i> L.	0,4					
<i>Stellaria graminea</i> L.					1,8	
<i>Urtica dioica</i> L.		0,8		1,0		
<i>Veronica chamaedrys</i> L.			1,3		0,8	0,3
Razem zioła i chwasty Total herbs and weeds	8,8	6,0	8,7	2,9	10,2	2,4

Phal. arun. – *Phalaris arundinacea*; *Alop. pra.* – *Alopecurus pratensis*; *Dact. glo.* – *Dactylis glomerata*; *Dact. glo. z Hol. lan.* – *Dactylis glomerata z Holcus lanatus*; *Arrh. ela. z Hol. lan.* – *Arrhenatherum elatius z Holcus lanatus*; *Anth. odo. z Hol. lan.* – *Anthoxanthum odoratum z Holcus lanatus*

10,2% runi, z których najliczniej występowała *Carex elata* (6% runi). Udział roślin bobowatych był bardzo mały i wynosił zaledwie 0,2%. Grupa ziół i chwastów stanowiła 8,8% runi. Analizowane zbiorowisko odznaczało się mierną wartością użytkową (Lwu – 6,0) oraz umiarkowanymi walorami przyrodniczymi (Lwp – 2,6). W runi tego zbiorowiska stwierdzono najmniejszą z badanych obiektów koncentrację fosforu, pomimo najwyższej jego koncentracji w glebie. Związane to może być ze słabą przyswajalnością tego pierwiastka przez *Phalaris arundinacea*. KOZŁOWSKI (2012) w swojej pracy również wskazuje na często występujące niedobory fosforu u *Phalaris arundinacea*. Wpływ dominacji tego gatunku miał również odbicie w zawartości miedzi i manganu w runi, których

niska zawartość może świadczyć o małej zdolności do pobierania i gromadzenia tych składników przez *Phalaris arundinacea*. Na niską zawartość fosforu w runi, zwłaszcza w okresie kwitnienia *Phalaris arundinacea* wskazuje GRZEŁAK (2009). Ten sam autor zwraca uwagę na związek pomiędzy przyswajalnością makroelementów i pierwiastków śladowych przez *Phalaris arundinacea*, a odczynem, bonitacją gleb, a także głębokością zalegania wody gruntowej.

Na tym samym typie gleby, w dalszej odległości od rzeki ukształtowały się dwa zbiorowiska roślinne typu – *Alopecurus pratensis* (powierzchnia badawcza nr 2) i *Dactylis glomerata* (powierzchnia badawcza nr 3). W siedlisku wilgotnym (poziom wody gruntowej wynosił 46 cm) ukształtowało się zbiorowisko *Alopecurus pratensis*, w którym dominującą grupą roślin były trawy – 93,5%, a dominantami – *Alopecurus pratensis* (47,4%) i *Dactylis glomerata* (22,8 %). Rośliny bobowate stanowiły zaledwie 0,5%, a grupa ziół i chwastów – 6,0% runi. Badane zbiorowisko charakteryzowało się bardzo dobrą wartością użytkową (Lwu 8,2) oraz umiarkowanymi walorami przyrodniczymi (Lwp 6,6). W zbiorowisku *Alopecurus pratensis* stwierdzono w runi największą, spośród badanych zbiorowisk koncentrację potasu, co związane jest z większą zdolnością gromadzenia tego pierwiastka przez rośliny *Alopecurus pratensis* (FALKOWSKI, 1982) Mimo niższej koncentracji w glebie cynku i manganu, w runi ich udział był optymalny dla dobrej paszy (FALKOWSKIEGO i WSP., 2000).

W siedlisku o mniejszym uwilgotnieniu (poziom wody gruntowej wynosił 60 cm) niż zbiorowiska typu *Alopecurus pratensis*, ukształtowało się zbiorowisko typu *Dactylis glomerata* (powierzchnia badawcza nr 3). W zbiorowisku tym dominowały trawy (91,3%), a z roślin dominujących były *Dactylis glomerata* (43,2%), *Holcus lanatus* (22,6%) i *Alopecurus pratensis* (16,7%). Nie stwierdzono obecności w runi zbiorowiska roślin bobowatych. Udział roślin z grupy ziół i chwastów stanowił 8,7 % runi (tab. 1). Zbiorowisko charakteryzowało się dobrą wartością użytkową (Lwp 7,6), a walory przyrodnicze były średnio małe (Lwp 1,8). Ruń tego zbiorowiska charakteryzowała się wyższą koncentracją magnezu, sodu oraz miedzi i cynku, mimo niższej koncentracji tych pierwiastków w glebie (tab. 3 i 4).

W siedlisku świeżym zidentyfikowanym na podstawie wskaźników wilgotnościowych według OŚWITA (2000), na lekkim wyniesieniu (poziom wody gruntowej wynosił 68 cm), ukształtowało się zbiorowisko typu *Dactylis glomerata* z *Holcus lanatus* (powierzchnia badawcza nr 4), w którym dominowały trawy (96,2%), głównie *Dactylis glomerata* (32,0%), *Holcus lanatus* (29,2%), *Arrhenatherum elatius* (15,4%) i *Festuca pratensis* (12,0%). Udział roślin bobowatych stanowił 0,9%, a roślin z grupy ziół i chwastów – 2,9%. Ruń tej powierzchni badawczej charakteryzowała się dobrą wartością użytkową (Lwu 7,8) i umiarkowanymi walorami przyrodniczymi (Lwp 2,4). Koncentracja makroelementów (P, K, Mg i Ca) w runi była niska w porównaniu z koncentracją tych pierwiast-

ków w runi pozostałych zbiorowisk. Również w glebie koncentracja tych pierwiastków była najniższa z badanych powierzchni. Jedynie zawartość sodu w runi – 2,92 g kg⁻¹s.m. była optymalna dla paszy o dobrej jakości. Wysoka koncentracja manganu i żelaza w glebie przyczyniła się do zwiększenia ich koncentracji w runi, ale ich ilość mieściła się w granicach uznawanych za optymalne dla dobrej paszy.

W siedlisku świeżym, na madzie czarnoziemnej o poziomie wody gruntowej 91 cm (w okresie pobierania prób), w dalszej odległości od rzeki w porównaniu z powierzchniami badawczymi położonymi na madzie właściwej, ukształtowały się dwa typy zbiorowisk roślinnych: *Anthoxanthum odoratum* z *Holcus lanatus* (powierzchnia badawcza nr 5) i *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus* (powierzchnia badawcza nr 6).

W zbiorowisku typu *Anthoxanthum odoratum* z *Holcus lanatus*, położonym bliżej koryta rzeki, udział traw wynosił 87,4%, z których gatunkami dominującymi były *Anthoxanthum odoratum* – 38,1%, *Holcus lanatus* – 24,5% i *Festuca pratensis* – 15,2%. W tym zbiorowisku największy z analizowanych powierzchni badawczych był udział roślin z grupy ziół i chwastów (10,2%). Udział roślin motylkowatych wynosił 2,4% runi. Analizowane zbiorowisko odznaczało się mierną wartością użytkową (Lwu – 5,6) oraz umiarkowanymi walorami przyrodniczymi (Lwp – 5,4). Ruń tego zbiorowiska charakteryzowała się wyższą koncentracją magnezu, wapnia, sodu i manganu.

W podobnych warunkach siedliskowych jak w zbiorowisku *Anthoxanthum odoratum* z *Holcus lanatus*, ale położonym w dalszej odległości od rzeki ukształtowało się zbiorowisko *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus*. W runi tego zbiorowiska dominowały trawy (97,1%), z wyróżniającym się udziałem *Arrhenatherum elatius* (61,8%) oraz *Holcus lanatus* (30,0%). Udział roślin bobowatych w runi wynosił 0,5%, a roślin z grupy ziół i chwastów – 2,4%. Ruń zbiorowiska charakteryzowała się dobrą wartością użytkową (Lwu – 7,7) i umiarkowanymi walorami przyrodniczymi (Lwp – 2,4). W składzie chemicznym runi zbiorowiska typu *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus* stwierdzono bardzo niską koncentrację potasu, pomimo największej koncentracji w glebie. Udział miedzi, cynku i żelaza w runi stanowił połowę optymalnej zawartości przyjętej dla dobrej paszy.

Zdaniem OŚWITA i SAPEK (1982) zawartość makroskładników w runi łąk naturalnych powinna wynosić: K – 14,1; Mg – 1,6; Ca – 4,5; Na – 0,7 g kg⁻¹s.m. Natomiast według FALKOWSKIEGO i WSP. (2000) pasza z łąk o dobrej jakości pastewnej powinna zawierać: P – 3,0; K – 17,0; Mg – 2,5; Ca – 7,0; Na – 1,5 g kg⁻¹s.m.; Cu – 5; Zn – 50; Mn – 60 mg kg⁻¹s.m., natomiast zawartość żelaza, według KOSTUCHA (1982) powinna wynosić 250–400 mg kg⁻¹s.m. ŁYSZCZARZ (1993) wskazuje na wielokierunkowy wpływ warunków siedliskowych, sposobu i intensywności użytkowania, składu gatunkowego zbiorowisk na pobieranie składników przez roślinność łąkowo-pastwiskową. Przeprowadzone analizy

chemiczne roślin wykazują dużą zależność zawartości form ogólnych badanych składników chemicznych od typu gleby, a w mniejszym stopniu od składu florystycznego runi badanych zbiorowisk.

Przeprowadzone badania na ekstensywnych użytkach zielonych wykazały relacje zachodzące pomiędzy panującymi warunkami siedliskowymi, a typem zbiorowisk roślinnych oraz zróżnicowaniem właściwości chemicznych runi i gleby.

Tabela 2. Wartość użytkowa (Lwu), walory przyrodnicze (Lwp), warunki wilgotnościowe (Lw) wydzielonych zbiorowisk roślinnych oraz siedliska wilgotnościowe
Table 2. Fodder value (Lwu), natural values (Lwp), humidity conditions (Lw) of selected plant communities

Zbiorowisko roślinne Plant community	Typ gleby Type of soil	Wartość użytkowa (Lwu) Fodder value	Walory przyrodnicze Natural values		Lw	Siedlisko wilgotnościowe Habitat humidity
			Średni wskaźnik waloryzacji (Lwp) Natural valorization index	Klasa waloryzacyjna Valorisation class		
<i>Phalaris arundinacea</i>	mada właściwa alluvial soil	6,0 mierna mediocre	2,6 umiarkowane moderate	IV (B)	8,8	trwale bagienne permanently moor
<i>Alopecurus pratensis</i>		8,2 bardzo dobra very good	2,5 umiarkowane moderate		6,6	wilgotne wet
<i>Dactylis glomerata</i>		7,6 dobra good	1,8 średnio małe average small	II (A)	5,6	świeże fresh
<i>Dactylis glomerata</i> z <i>Holcus lanatus</i>		7,8 dobra good	2,4 umiarkowane moderate	IV (B)	5,5	świeże fresh
<i>Anthoxanthum odoratum</i> z <i>Holcus lanatus</i>	mada czarnoziemna alluvial black soil	5,6 mierna mediocre	2,4 umiarkowane moderate	IV (B)	5,4	świeże fresh
<i>Arrhenatherum elatius</i> z <i>Holcus lanatus</i>		7,7 dobra good	2,4 umiarkowane moderate		5,4	świeże fresh

Zawartość materii organicznej na poszczególnych powierzchniach badawczych w wierzchniej warstwie gleby (0–20 cm) była wysoka i wahała się w gra-

nicach od 3,4 do 6,1%, przy czym wyższą średnią zawartością materii organicznej charakteryzowała się mada czarnoziemna – 4,8% (tab. 5). NIEDŹWIECKI (1993) w swojej pracy także wskazuje na dużą zasobność w materię organiczną badanych mad cedyńskich, która średnio wynosiła 4,7%.

Tabela 3. Zawartość form ogólnych makropierwiastków i metali ciężkich w badanych glebach

Table 3. Content of total macroelements and heavy metals in soils

Obiekt badań Re- search object	Typ gleby Type of soil	P	K	Mg	Ca	Na	Cd	Cr	Cu	Zn	Mn	Fe
		(g kg ⁻¹ s.m. – DM)						(mg kg ⁻¹ s. m. – DM)				
1	mada	3,8	7,01	3,57	12,93	0,53	0,003	8,09	3,67	37,23	332,96	34293,0
2	właściwa alluvial soil	2,0	8,78	2,86	6,18	0,34	0,002	7,13	2,35	27,65	89,30	16385,3
3		3,0	7,43	3,09	6,91	0,40	0,002	7,25	1,62	20,33	245,44	25352,3
4		2,8	7,73	1,96	6,18	0,31	0,002	6,96	2,55	18,54	227,96	23541,0
5	mada	2,9	9,58	3,67	9,08	0,38	0,002	9,38	3,10	29,65	255,83	41580,0
6	czarno- ziemna alluvial black soil	3,0	9,91	4,84	8,41	0,46	0,002	9,04	3,44	26,83	351,07	34293,0

Tabela 4. Zawartość form ogólnych makroelementów i metali ciężkich w runi łąkowej

Table 4. Content of macroelements and heavy metals in meadow sward

Zbiorowisko roślinne Plant community	P	K	Mg	Ca	Na	Cd	Cr	Cu	Zn	Mn	Fe
	(g kg ⁻¹ s. m. – DM)						(mg kg ⁻¹ s m. – DM)				
<i>Phalaris arundi- nacea</i>	1,01	3,14	1,01	1,14	0,54	0,005	2,05	2,09	3,66	61,69	132,56
<i>Alopecurus pra- tensis</i>	1,19	6,11	1,55	1,29	0,71	0,006	2,22	4,47	42,46	150,31	142,90
<i>Dactylis glomerata</i>	1,34	4,28	2,50	2,20	2,81	0,006	2,27	5,04	42,99	74,13	139,83
<i>Dactylis glomerata</i> z <i>Holcus lanatus</i>	1,20	2,67	0,88	1,36	2,92	0,006	2,22	4,44	35,08	114,21	340,92
<i>Anthoxanthum</i> <i>odoratum</i> z <i>Holcus</i> <i>lanatus</i>	1,03	2,86	1,97	2,97	3,04	0,007	1,57	3,69	24,25	192,97	100,39
<i>Arrhenatherum</i> <i>elatius</i> z <i>Holcus</i> <i>lanatus</i>	1,14	2,62	1,14	1,70	1,46	0,006	1,78	4,67	24,01	110,76	124,56

Charakteryzując gleby badanych powierzchni należy stwierdzić, że zawartość węgla organicznego, azotu ogólnego i siarki ogólnej na badanych madach czarnoziemnych była wyższa niż na madach właściwych (tab. 5). Średnia zawartość węgla organicznego na madach czarnoziemnych była wyższa o 2,5 g kg⁻¹s.m. gleby w porównaniu do mady właściwej, azotu ogólnego o 0,4 g kg⁻¹s.m. gleby, a siarki ogólnej o 0,1 g kg⁻¹s.m. gleby. Stosunek C:N w obu typach mad, za wyjątkiem powierzchni badawczej 2, był podobny i wynosił średnio 10,7, co świadczy o korzystnej aktywności mikrobiologicznej gleby (CZYŻ i WSP., 2013). Według NIEDŹWIECKIEGO i WSP. (2010) wskaźnik C:N informuje o przebiegu procesów biologicznych, zachodzących w glebie. Zdaniem tych samych autorów im węższy stosunek C:N, tym procesy te są intensywniejsze, jednak nie węższy niż 6,0, gdyż wtedy wskazuje na zmęczenie gleb.

Analizowane gleby charakteryzują się odczynem kwaśnym oraz nie wykazują zasolenia, a ich wartości przewodności elektrolitycznej wahały się od 0,052 do 0,099 mS cm⁻¹ (tab. 5), które uznawane są za naturalnie występujące w glebach. Za próg zasolenia, który jest progiem szkodliwości dla roślin uznaje się wartość przewodności elektrolitycznej (EC) powyżej 2 mS cm⁻¹ (KARCZEWSKA, 2012).

Tabela 5. Podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne badanych gleb
Table 5. Basic physical and chemical properties of investigated soils

Obiekt badań Research object	Typ gleby Type of soil	Podgrupa granulometryczna Subgroups of soils	pH		Zasolenie Salinity (mS cm ⁻¹)	Zawartość materii organicznej Content of organic matter (%)	C	N	S	C/N
			w H ₂ O	w KCl			(g kg ⁻¹ s. m. – DM)			
1	mada właściwa alluvial soil	piasek gliniasty loamy sand	6,11	5,45	0,099	6,1	43,0	3,5	0,7	12,4
2			5,70	4,77	0,049	3,6	21,4	2,0	0,3	10,5
3			5,30	4,32	0,052	3,4	17,8	1,6	0,2	11,1
4			5,74	4,93	0,059	3,4	20,3	1,9	0,3	10,9
5	mada czarnoziemna alluvial black soil	piasek gliniasty loamy sand	5,83	4,96	0,052	4,5	26,7	2,6	0,4	10,4
6			5,67	4,77	0,074	5,1	29,5	2,7	0,5	10,8

4. Wnioski

- Na łąkach położonych na obszarze Natura 2000 w dolinie rzeki Parsęty ukształtowało się sześć zbiorowisk roślinnych: na glebie typu mada wła-

ściwa, gdzie występują okresowe zastoiska wodne – *Phalaris arundinacea*, w miejscu gdzie zastoiska wodne nie występują – *Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata* z *Holcus lanatus* i *Dactylis glomerata*, a na glebie typu mada czarnoziemna – *Anthoxanthum odoratum* z *Holcus lanatus* i *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus*.

- Analizowana ruń pod względem wartości użytkowej mieściła się w trzech klasach wartości runi: bardzo dobrej – zbiorowisko typu *Alopecurus pratensis*, dobrej – zbiorowiska typu: *Dactylis glomerata*, *Dactylis glomerata* z *Holcus lanatus* i *Arrhenatherum elatius* z *Holcus lanatus* oraz miernej – zbiorowiska typu: *Phalaris arundinacea* i *Anthoxanthum odoratum* z *Holcus lanatus*.
- Walory przyrodnicze ocenianych zbiorowisk zakwalifikowały je do 2 klas waloryzacyjnych: zbiorowisko typu *Dactylis glomerata* charakteryzowało się średnio małymi walorami przyrodniczymi (klasa AII), a pozostałe zbiorowiska – umiarkowanymi (klasa BIV).
- Poziom zawartości makropierwiastków w glebie był niski, co miało swoje odzwierciedlenie również w szacie roślinnej, której koncentracja poszczególnych pierwiastków była niższa od przyjmowanej dla dobrej paszy.
- Zawartość metali ciężkich w glebie nie przekraczała dopuszczalnych norm, co miało również swoje odzwierciedlenie w szacie roślinnej, których koncentracja była niższa niż dopuszczalne wartości tych pierwiastków w dobrej paszy.

Literatura

- CZYŻ H., MALINOWSKI R., KITCZAK T., PRZYBYSZEWSKI A., 2013. Charakterystyka chemiczna gleb i szaty roślinnej użytków zielonych w dolinie ujścia Warty. *Rocznik Ochrona Środowiska*, 15, 694–713.
- FALKOWSKI M., 1982. *Trawy polskie*. PWRiL, Warszawa.
- FALKOWSKI M., KUKUŁKA I., KOZŁOWSKI S., 2000. *Właściwości chemiczne roślin łąkowych*. Wydawnictwo AR w Poznaniu, Poznań, 132 ss.
- FILIPEK J., 1973. Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 4, 59–68.
- GAJDA J., SAWICKI J., 1994. Wpływ piętrzenia wód rzecznych na kształtowanie się zbiorowisk roślinności łąkowej na przykładach z Lubelszczyzny. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 412, 95–98.
- GRABOWSKI K., GRZEGORCZYK S., BIENIEK B., GRABOWSKA K., 2006. The value of hay from extensively exploited meadow in Siódmak. *Polish Journal of Environmental Studies*, 15(5D), 156–169.
- GRYNIA M., KRYSZAK A., 2000. Zmiany składu florystycznego łąk zalewanych wodami powodziowymi w dolinie Baryczy w aspekcie ich regeneracji. W: *Nowoczesne metody*

- produkcji pasz na użytkach zielonych i ocena ich wartości pokarmowej, Wydawnictwo IMUZ, Falenty, Materiały Seminaryjne, 45, 51–58.
- GRZELAK M., 2009. Plonowanie szuwaru mozgowego oraz skład chemiczny i wartość energetyczna mozgi trzcinowatej. *Fragmenta Agronomica*, 26(4), 38–45.
- GRZELAK M., BOCIAN T., 2006. Zróżnicowanie geobotaniczne zbiorowisk seminaturalnych doliny Noteci Bystrej oraz ich rola w krajobrazie. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, LXI, sectio E, 257–266.
- KABATA-PENDIAS A., 1975. Wpływ składu chemicznego roztworu glebowego na zawartość makro- i mikroelementów w zbożach. *Roczniki Gleboznawcze*, XXVI, 3, Warszawa.
- KARCZEWSKA A., 2012. Ochrona gleb i rekultywacja terenów zdegradowanych. Wydawnictwo UP we Wrocławiu, Wrocław, 116–135.
- KITCZAK T., CZYŻ H., MICHAŁKIEWICZ J., 2001. Wpływ długotrwałego zalegania wód powierzchniowych na skład florystyczny runi łąkowej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 478, 41–46.
- KOSTUCH R. 1982. Przemienne użytki zielone. PWRiL, Warszawa.
- KOZŁOWSKI S. (red.), 2012. Trawy. Właściwości, występowanie i wykorzystanie. PWRiL, Poznań.
- KRYSZAK A., 2001. Różnorodność florystyczna zespołów łąk i pastwisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1973 w Wielkopolsce w aspekcie ich wartości gospodarczej. *Roczniki AR w Poznaniu, Rozprawy Naukowe*, 314, 218 ss.
- KUCHARSKI L., PERZANOWSKA J., 2004. 6510 – Niżowe i górskie łąki użytkowane ekstensywnie (*Arrhenatherion elatioris*). W: J. Herbich (red.). *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków. Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Ministerstwo Środowiska*, 192–211.
- ŁYSZCZARZ R., 1993. Rolnicza ocena wybranych gatunków i odmian traw w zróżnicowanych warunkach siedliskowych Pradoliny środkowej Wisły. *Rozprawy AT-R, Bydgoszcz*, 60, 66 ss.
- MIREK Z., PIĘKOŚ-MIRKOWA H., ZAJĄC A., ZAJĄC M., 2002. Flowering plants and pteridophytes of Poland a checklist. *Instytut Botaniki W. Szafera PAN, Kraków*, 442.
- NIEDŹWIECKI E., 1993. Gleby napływowe w rolnictwie i ochronie środowiska w województwie szczecińskim. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 412, 17–25.
- NIEDŹWIECKI E., MELLER E., MALINOWSKI R., SAMMEL A., SOBCZYŃSKA E., 2010. Zróżnicowanie warunków siedliskowych i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicach Sowna. Cz. II. Właściwości mechaniczne gleb i zawartość makroskładników w runi łąkowej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 10, 1(29), 145–155.
- OŚWIT J., 1992. Identyfikacja warunków wilgotnościowych za pomocą wskaźników roślinnych (metoda fotoindykacji). W: *Hydrogeniczne siedliska wilgotnościowe. Biblioteczka Wiadomości IMUZ*, 79, 39–66.
- OŚWIT J., 2000. Metoda przyrodniczej waloryzacji mokradeł i wynik jej zastosowania na wybranych obiektach. *Wydawnictwo IMUZ*, 3–32.
- OŚWIT J., SAPEK B., 1982. Ocena zawartości składników mineralnych w roślinach łąk naturalnych i zdolność gatunków do wykorzystania zasobów glebowych. *Roczniki Gleboznawcze*, 33, 1/2, 145–151.
- PERZANOWSKA J., 2004. 6230 – Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (Nardion – płaty bogate florystycznie). W: J. Herbich (red.). *Poradniki ochrony siedlisk i gatunków. Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Ministerstwo Środowiska*, 140–158.

- SYSTEMATYKA GLEB POLSKI, 2011. Roczniki Gleboznawcze, 62(3), 193 ss.
- ZAŁUSKI T., KĄCKI Z., 2004. 6440 – Łąki selemnicowe (*Cnidion dubii*). W: J. Herbich (red.). Po-radniki ochrony siedlisk i gatunków. Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Ministerstwo Środowiska, 185–191.
- ZIARNEK K., PIĄTKOWSKA D., 2010. Wdrażanie europejskiej sieci ekologicznej Natura 2000 na przykładzie województwa zachodniopomorskiego. RDOŚ w Szczecinie.

Floristic characteristics and some chemical properties of soil and sward of meadows located in the Natura 2000 area in the valley of river Parsęta in Sulikowo

M. SZULETA, T. KITCZAK, E. ŁAZAR, A. KIRKIEWICZ

*Faculty of Soil Science, Grassland Science and Environmental Chemistry,
Western Pomeranian University of Technology in Szczecin*

Summary

The study was conducted in 2014 on extensively used meadows located on alluvial soils in the valley of the river Parsęta in Sulikowo. The aim of the study was to determine the floristic composition and selected physicochemical properties of the soil as well as chemical properties of the plants occurring on the analysed grasslands. The floristic composition of meadow sward was diverse in terms of the occurring species as well as the utilitarian value which ranked in the three classes of sward value – very good in a community of *Alopecurus pratensis*, good in *Arrhenatherum elatius* with *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata* with *Holcus lanatus* and *Dactylis glomerata*, and medicore in *Phalaris arundinacea* and *Anthoxanthum odoratum* with *Holcus lanatus*. The conservation values of the communities were moderate (class BIV), except the community of *Dactylis glomerata* located on alluvial soils with ground water level at 68 cm – qualified as middle-low conservation values (class AII). When analysing the content of macronutrients in the soil and plants, it was noted that the contents of phosphorus, potassium (in plants), calcium, magnesium (in soil) were lower than optimal. The content of the heavy metals in soil and plants did not exceed the limit values.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:
Mgr inż. Małgorzata Szuleta
Katedra Gleboznawstwa, Łąkarstwa i Chemii Środowiska
Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
ul. Słowackiego 17
71-434 Szczecin
tel. 91 449 64 16
e-mail: Małgorzata.Smolka@zut.edu.pl