

AUTOREFERAT

OPIS DOROBKU I OSIĄGNIĘĆ NAUKOWYCH

w języku polskim

DR INŻ. TERESA WYŁUPEK

UNIWERSYTET PRZYRODNICZY W LUBLINIE

Wydział Agrobioinżynierii

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu

Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej

ul. Akademicka 15

20-950 Lublin

Lublin 2018

Spis treści

| | Strona |
|---|--------|
| 1. Imię i nazwisko | 3 |
| 2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe | 3 |
| 3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych | 3 |
| 4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.) | 3 |
| a) tytuł osiągnięcia naukowego | 3 |
| b) omówienie celu naukowego pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania | 4 |
| Wprowadzenie | 4 |
| Cel, zakres, hipoteza i metody badań | 5 |
| Wyniki | 7 |
| Wnioski | 15 |
| Piśmiennictwo | 17 |
| 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych | 20 |
| Sumaryczne zestawienie czasopism, w których opublikowano prace naukowe z uwzględnieniem IF oraz liczby punktów przysługujących za publikacje w tych czasopismach (w tym monografii stanowiącej osiągnięcie naukowe) | 44 |

1. Imię i nazwisko:

Teresa Wyłupek

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:

- **magister inżynier zootechnik**, 1985 rok, Wydział Zootechniczny (obecnie Wydział Biologii, Nauk o Zwierzętach i Biogospodarki, Akademia Rolnicza (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) w Lublinie,
Tytuł pracy magisterskiej: „**Obserwacje nad zachowaniem się koników polskich w ostoi Roztoczańskiego Parku Narodowego**” wykonana Zakładzie Hodowli Koni.
Promotor: prof. dr hab. Ewald Sasimowski
Recenzent: prof. dr hab. Marian Budzyński
Praca magisterska została wyróżniona
- **doktor nauk rolniczych** w zakresie agronomii – łąkarstwo, 1999 rok, Wydział Rolniczy (obecnie Agrobioinżynierii), Akademia Rolnicza (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) w Lublinie,
Tytuł rozprawy doktorskiej: „**Florystyczna i rolnicza charakterystyka łąk i pastwisk w dolinie Poru**”,
Promotor: dr hab. Czesława Trąba
Recenzenci: prof. dr hab. Ryszard Baryła
dr hab. Róża Kochanowska

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

- **adiunkt**
od 2015, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Wydział Agrobioinżynierii Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu, Zakład Studiów Krajobrazowych i Gospodarki Przestrzennej.
1999 - 2015, Akademia Rolnicza (od 2008 Uniwersytet Przyrodniczy) w Lublinie, Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu (od 2008 Wydział Nauk Rolniczych, a od 2014 Wydział Biogospodarki), Zakład Technologii Produkcji Roślinnej (od 2004 Zakład Produkcji Roślinnej i Agrobiznesu, a od 2012 Katedra Biologii Roślin).
- **specjalista**
1991–1999, Akademia Rolnicza w Lublinie, Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Zakład Produkcji Roślinnej (od 1995 Zakład Technologii Produkcji Roślinnej),
- **starszy technik**
1986–1991, Akademia Rolnicza w Lublinie, Instytut Nauk Rolniczych w Zamościu, Zakład Produkcji Roślinnej.

4. Wskazanie osiągnięcia* wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

a) Tytuł osiągnięcia naukowego:

Osiągnięciem, będącym podstawą ubiegania się o stopień naukowy doktora habilitowanego jest monografia:

Wyłupek Teresa. 2018. Ocena florystyczno-siedliskowa fitocenozy trwałych użytków zielonych obszaru Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 oraz ich

wartość przyrodnicza i paszowa. Rozprawa Naukowa 391, 2018, Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie, ISSN 1899-2374, ss. 145 [załącznik 5].

Recenzenci: prof. dr hab. Krzysztof Młynarczyk,
dr hab. Hanna Gołębiowska, prof. nadzw.

b) omówienie celu naukowego ww. pracy i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:

Wprowadzenie

Trwałe użytki zielone są zaliczane do najważniejszych półnaturalnych zbiorowisk roślinnych. W Polsce stanowią one około 10% ogólnej powierzchni i około 21% użytków rolnych. Tworzą wielogatunkowe, wieloletnie zbiorowiska różniące się liczbą i procentowym udziałem gatunków, wiekiem populacji oraz zróżnicowaniem rytmiki wzrostu i rozwoju [Stańko-Bródkowa 1989]. Bogactwo florystyczne gatunków zróżnicowanych morfologicznie i anatomicznie wpływa na wielofunkcyjność trwałych użytków zielonych [Kozłowski i Stypiński 1997]. Dostarczają bowiem pełnowartościowej paszy dla przeżuwaczy, łagodzą zmiany klimatu, przeciwdziałają erozji, są tzw. suchymi zbiornikami retencyjnymi, a także są filtrem przechwytyjącym substancje chemiczne, dlatego chronią wody powierzchniowe i gruntowe przed eutrofizacją. Stanowią ponadto dogodne warunki bytowania wielu gatunków zwierząt, w tym zagrożonych w skali światowej [Dembek i Oświt 1989, Kochanowska i Rygielski 1994, Kusler i in. 1994, Tyburski i in. 2000, Jankowska-Huflejt i Zastawny 2002, Krzywiecki 2002, Ryszkowski i in. 2003, Tomiałojć i Stawarczyk 2003, Dрупka 2004, Kędziora i in. 2005, Lipski i Kostuch 2005, Jankowska-Huflejt 2007, Jankowska-Huflejt i Domański 2008, Kaca i in. 2008, Kadej i in. 2014, Zarzycki i Kopeć 2015].

W ostatnich latach XX wieku w większości krajów europejskich zwrócono uwagę na ubożenie flory trwałych użytków zielonych [Loster 1991, Zarzycki i Korzeniak 2013]. Procesy te zachodzą również w Polsce. Nasiliły się one wraz ze zmianami warunków siedliskowych i sposobu użytkowania, a nawet jego zaniechania. Spośród ponad 400 gatunków roślin naczyniowych i kilkudziesięciu gatunków mszaków, prawie 100 gatunków roślin uznano za ginące lub zagrożone, a około 70 gatunków objęto ochroną prawną. Pospolite w przeszłości zbiorowiska roślinne są coraz rzadziej spotykane, dlatego wiele z nich zostało objętych programem Natura 2000. Do najcenniejszych, ale i najszybciej ginących należą ekosystemy roślinne siedlisk bagiennych i podmokłych. Najczęściej są one spotykane w małych dolinach rzecznych, które cechują się występowaniem rzadkich i unikatowych fitocenoz w skali Polski i Europy [Herbich i Górski 1993, Kochanowska i Rygielski 1996, Trzaskoś 1996, Wyłupek i Ziemińska-Smyk 2000, Wyłupek 2000, Grynia i in. 2001, Dembek 2002, Kryszak i in. 2003, Osadowski 2004, Wyłupek 2004, Kryszak i Grynia 2005, Wyłupek

2005, Grzelak i in. 2008, Kryszak i in. 2009a, b, Ławicki i in. 2009, Michalska-Hejduk i in. 2009, Gamrat i in. 2010, Wyłupek i in. 2012, Stalenga i in. 2016].

Na Zamojszczyźnie wiele cennych siedlisk bagiennych i podmokłych objęto siecią Natura 2000, ale nie na wszystkich przeprowadzono szczegółowe badania geobotaniczne. Do takich siedlisk należy obszar Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058. Ochrona cennych siedlisk i gatunków jest jednak niemożliwa bez rzetelnej ich charakterystyki.

Cel, zakres, hipoteza i metody badań

Celem badań była ocena florystyczna i paszowa zbiorowisk klasy *Phragmitetea* i *Molinio-Arrhenatheretea* na obszarze siedliska przyrodniczego Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058, leżącego w środkowo-wschodniej części Polski, w województwie lubelskim, w powiecie zamojskim. Badaniami objęto około 938 ha trwałych użytków zielonych położonych w środkowym odcinku doliny rzeki Wolicy (miejscowości: Hłowiec, Kalinówka, Szorcówka, Hajowniki, Wolica Uchańska i Żurawłów). Stanowią one własność rolników indywidualnych. W okresie badań były one w większości dwukrotnie koszone.

W badaniach założono, iż szczegółowa charakterystyka florystyczna oraz ocena wartości użytkowo-paszowej zbiorowisk trwałych użytków zielonych położonych na obszarze Natura 2000 Dolina Wolicy wskaże na konieczność bezwzględnej ich ochrony. Wartość przyrodniczą i paszową analizowanych trwałych użytków zielonych oceniono na podstawie:

- powszechnie stosowanych wskaźników różnorodności florystycznej,
- analiz glebowych siedlisk wyróżnionych syntaksonów,
- zawartości makroelementów w suchej masie wyróżnionych syntaksonów,
- plonowania i wartości użytkowej runi pierwszego odrostu.

Badania geobotaniczne i fitosocjologiczne przeprowadzono w latach 2010-2014 przed zbiorem pierwszego odrostu runi (na przełomie maja i czerwca). Różnorodność florystyczną oceniono na podstawie 470 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych metodą Braun-Blanqueta [1964]. Zdjęcia fitosocjologiczne wykonywano na reprezentatywnych powierzchniach wynoszących po około 100 m², z wyjątkiem płatów roślinnych zajmujących mniejszy areał. Uporządkowano je w oparciu o gatunki charakterystyczne lub dominujące i zaklasyfikowano do systemu fitosocjologicznego [Dzwonko 2007]. Systematykę i gatunki charakterystyczne dla wyróżnionych fitocenoz podano według Matuszkiewicza [2014], z wyjątkiem zespołu *Holcetum lanati* (nieuwzględnionego w przewodniku Matuszkiewicza [2014] z powodu szerokiej skali ekologicznej *Holcus lanatus* L.), którego systematykę podano za: Nowińskim [1967]. Do analizy różnorodności florystycznej wybrano 340 zdjęć fitosocjologicznych, które najdokładniej odzwierciedlały fizjonomię zbiorowisk roślinnych Doliny Wolicy. Wybrane

zdjęcia fitosocjologiczne poddano najpierw subiektywnej analizie wstępnej z zastosowaniem pakietu MVSP (MultiVariate Statistical Package Ver 3.2) [Piernik 2008, Kovach 2010], na podstawie której wyselekcjonowano po 10 zdjęć fitosocjologicznych najwierniej charakteryzujących wyróżnione zespoły lub zbiorowiska. Wyjątek stanowiły syntaksyony *Caricetum appropinquatae*, *Filipendulo-Geranium* oraz *Iridetum pseudoacori*, dla których wykonano mniej zdjęć fitosocjologicznych (odpowiednio: 7, 6 i 5), dlatego analizie numerycznej poddano wszystkie zdjęcia. Łącznie analizą numeryczną (UPGMA) objęto 198 zdjęć fitosocjologicznych (102 z klasy *Phragmitetea* oraz 96 z *Molinio-Arrhenatheretea*).

Różnorodność florystyczną każdego zdefiniowanego zespołu i zbiorowiska roślinnego określono na podstawie:

- wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera (H'),
- wskaźnika równocенności (J) dla wskaźnika Shannona,
- wskaźnika różnorodności gatunkowej Simpsona (H),
- bogactwa gatunkowego (S).

Wartość paszową biomasy nadziemnej oraz skład chemiczny gleby oceniono dla wszystkich wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych. Materiał roślinny do analiz pobierano na przełomie maja i czerwca (z odrostu wiosennego z powierzchni 0,5 m² w dwóch powtórzeniach), z tych samych miejsc pobierano materiał glebowy (laską Egnera z warstwy 0-15 cm). Łącznie analizami chemicznymi objęto 105 prób materiału roślinnego (po 5 prób dla każdej z 11 fitocenozy klasy *Phragmitetea* i 10 fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea*) oraz 83 próby gleby (po 3 próby dla każdej z 11 fitocenozy klasy *Phragmitetea* oraz po 5 prób dla każdej z 10 fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea*).

W pobranym materiale roślinnym oznaczono zawartość:

- azotu ogólnego (N) - metodą Kjeldahla,
- fosforu (P) - metodą spektrometryczną,
- potasu (K), wapnia (Ca), magnezu (Mg) i sodu (Na) - metodą Spektrometrii Absorpcji Atomowej ze wzbudzeniem w płomieniu acetylen-powietrze (FAAS).

W celu określenia jakości paszy obliczono zależności K:(Ca+Mg), K:Na, K:Mg oraz Ca:P. Próby roślinne wszystkich fitocenozy zostały wykorzystane do oceny wielkości plonów oraz wartości paszowej runi łąkowej. Analizami botaniczno-wagowymi objęto łącznie 105 prób materiału roślinnego (po 5 prób dla każdej z 11 fitocenozy z klasy *Phragmitetea* i 10 fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea*). Na podstawie składu botanicznego oraz procentowego udziału gatunków i przypisanych im liczb wartości użytkowej określono LWU runi zgodnie z metodyką opracowaną przez Filipka [1973]. Wartość użytkową runi (LWU)

wyróżnionych fitocenoz podano w 10 stopniowej skali (gdzie: 8,1-10,0 oznacza ruń bardzo dobrą, 6,1- 8,0 dobrą, 3,1-6,0 mierną, zaś poniżej 3,0 ubogą).

W pobranym materiale glebowym oznaczono:

- pH_{H2O} - metodą potencjometryczną,
- zawartość azotu ogólnego (N) - metodą Kjeldahla,
- zawartość fosforu przyswajalnego (P) - metodą spektrometryczną,
- zawartość potasu (K), wapnia (Ca) oraz magnezu (Mg) - metodą Spektrometrii Absorpcji Atomowej ze wzbudzeniem w płomieniu acetylen-powietrze (FAAS).

Obliczone wskaźniki różnorodności oraz wyniki analiz chemicznych próbek materiału roślinnego i glebowego poddano ocenie statystycznej systemem SAS 9.2 z Enterprise Guide 4.2. Dodatkowo wykonano testy nieparametryczne przy użyciu programu Statistica.

Celem uzyskania dodatkowych wniosków lub potwierdzenia wniosków otrzymanych w metodach głównych, wykonano następujące analizy:

- testy Levene'a homogeniczności wariancji,
- testy ANOVA Welcha – nie wymagające założenia jednorodności wariancji,
- nieparametryczne testy porównań wielokrotnych Kruskala-Wallisa.

Wyniki

Ocena różnorodności florystycznej zespołów i zbiorowisk

W obrębie ekosystemów szuwarowo-trawiastych siedliska przyrodniczego Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 wyróżniono 21 syntaksonów w randze zespołu roślinnego lub zbiorowiska w tym 11 fitocenoz z klasy *Phragmitetea* oraz 10 z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Jednostki te są bogate florystycznie, bowiem na analizowanym obszarze stwierdzono obecność 243 gatunków roślin, w tym 149 gatunków zaliczanych do ziół i chwastów, 34 gatunki z grup turzyc, sitów i skrzypów, 31 gatunków traw oraz 19 gatunków bobowatych. Wyróżnione gatunki zakwalifikowano do 47 rodzin botanicznych. Do najbogatszych w gatunki należały rodziny: *Poaceae* (31), *Asteraceae* (26), *Cyperaceae* (26), *Fabaceae* (19), *Rosaceae* (16), *Lamiaceae* (13) oraz *Apiaceae* (11). W runi występowały gatunki objęte ścisłą ochroną: *Epipactis palustris* (L.) Crantz E, *Orchis mascula* (L.) L., *Orchis ustulata* L. *Orchis militaris* L. oraz gatunki objęte częściową ochroną *Lathyrus palustris* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Dactylorhiza majalis* (Rchb.) P. F. Hunt & Summerh, *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó, *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soó.

Wyróżnione fitocenozy różniły się istotnie wartością wskaźników różnorodności gatunkowej (H', J, H, S). Wśród fitocenoz klasy *Phragmitetea* największą różnorodnością

florystyczną (H' , J , H , S) charakteryzował się zespół *Caricetum appropinquatae*, zaś najmniejszą *Phalaridetum arundinaceae*. Analizy wariancji wartości wskaźników różnorodności gatunkowej (S , H' , J , H) zespołów roślinnych klasy *Phragmitetea* potwierdziły znaczne ich zróżnicowanie. Na tle innych regionów Polski [Ławniczak 2006, Trąba i in. 2006, Kryszak i in. 2009a, Kryszak i in. 2010a, b, Spsychalski i in. 2010, Grzelak i in. 2014] wartości liczbowe wskaźników, charakteryzujących różnorodność analizowanego terenu, wskazują na wysokie walory przyrodnicze większości wyróżnionych syntaksonów. Największą różnorodnością florystyczną, ocenioną średnią liczbą gatunków w zdjęciu, charakteryzował się szuwar wielkoturzycowy *Caricetum appropinquatae*. Fitocenoza ta charakteryzowała się zbliżoną różnorodnością florystyczną na łąkach Niziny Szczecińskiej [Wróbel 2012], natomiast większą w dolinie Zgłowiączki [Warot i in. 2001]. Najniższymi wartościami wskaźników różnorodności charakteryzował się zespół *Phalaridetum arundinaceae*. Z badań przeprowadzonych w dolinach innych rzek wynika, że skład florystyczny klasy *Phragmitetea* jest różny. Większą różnorodnością gatunkową odznaczały się szuwały mozgowe położone w dolinach rzek: Zgłowiączki [Warot i in. 2001], Baryczy [Kryszak i in. 2007b], Mogilnicy [Kryszak i in. 2007a] i Noteci Bystrej [Grzelak i in. 2014], zaś mniejszą w strefie litoralnej jeziora Niepruszewskiego [Ławniczak 2006].

Z kolei w obrębie klasy *Molinio-Arrhenatheretea* największą wartością wskaźników różnorodności florystycznej charakteryzował się zespół *Cirsietum rivularis*, zaś najmniejszą *Angelico-Cirsietum oleracei*. Różnorodność zbiorowisk i zespołów roślinnych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* potwierdziły analizy istotności różnic pomiędzy średnimi wartościami wybranych wskaźników różnorodności gatunkowej (S , H' , J , H) dla analizowanych fitocenoz. Różnorodność gatunkowa syntaksonów wyróżnionych w dolinie Wolicy była zbliżona do zbiorowisk roślinnych tej klasy w innych regionach kraju [Warot i in. 2001, Trąba i in. 2006, Kryszak i in. 2007a, Kryszak i in. 2009a, Kryszak i in. 2010b, Spsychalski i in. 2010, Żyszkowska i Paszkiewicz-Jasińska 2010, Wróbel 2012, Grzelak i in. 2014]. Najwyższą wartością wskaźników różnorodności gatunkowej charakteryzował się zespół *Cirsietum rivularis*, a najniższą zespół *Angelico-Cirsietum oleracei*. Zauważyć należy, że Trąba i in. [2006] analizując *Cirsietum rivularis*, w dolinie Sanu, stwierdzili większą jego różnorodność florystyczną, zarówno biorąc pod uwagę wskaźnik Shanonna-Wienera (H') jak i średnią liczbę gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym. Natomiast różnorodność gatunkowa zespołu *Angelico-Cirsietum oleracei* wyrażona wskaźnikiem Shanonna-Wienera (H'), była podobna jak w dolinach Noteci Bystrej [Grzelak i in. 2014] i w dolinie Bogdanki [Kryszak i in. 2009a].

Ocena geobotaniczna i gospodarcza zespołów i zbiorowisk

Na obszarze Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 dominują gleby torfowo-murszowe, mułowo-murszowe, bagienne torfowe i mułowe, mułowo-torfowe oraz czarne ziemie murszaste i właściwe [Borowiec 1990, Borowiec i Urban 1997, Urban 2004]. Zespoły klasy *Phragmitetea* wykształciły się na glebach o odczynie obojętnym lub zasadowym, zaś zespoły i zbiorowiska klasy *Molinio-Arrhenatheretea* na glebach o odczynie obojętnym, z wyjątkiem *Alopecuretum pratensis*, *Arrhenatheretum elatioris* oraz zb. *Poa pratensis-Festuca rubra*, które wykształciły się na glebach o odczynie zasadowym. Na terenie województwa lubelskiego większość organicznych gleb łąkowych (83,3%) charakteryzuje się odczynem kwaśnym lub lekko kwaśnym, a jedynie 8,3% obojętnym [Pietrzak 2012]. W innych regionach kraju organiczne gleby łąkowe charakteryzują się na ogół wyższym pH [Kryszak i in. 2005a, Gąsiorok i Nicia 2010, Niedźwiecki i in. 2010, Spychalski i in. 2010, Młynkowiak i Kutyna 2011, Pawluczuk i Grabowski 2012].

Zawartość azotu ogólnego w glebach kształtowała się w granicach od 1,96 g kg⁻¹ (porośniętych przez *Glycerietum maximae*) do 10,80 g kg⁻¹ (porośniętych przez *Caricetum gracilis*). Niska zawartość azotu ogólnego w analizowanych glebach najprawdopodobniej była wynikiem znacznego udziału frakcji pyłowych w wierzchniej ich warstwie. Charakterystyczną cechą torfowisk dolin rzecznych Lubelszczyzny jest na ogół znaczny udział w masie torfowej części mineralnych, pochodzących z namuleń, głównie w postaci węglanu wapnia. Ze względu na niską przepuszczalność wodną warstwy nadkładowej, gleby tego obszaru wykazują skłonność do podmokłości i procesów glejowych [Borowiec 1990, Urban 2004]. Zawartość azotu w suchej masie roślin zbiorowisk i zespołów roślinnych klasy *Phragmitetea* i *Molinio-Arrhenatheretea* wyróżnionych w dolinie Wolicy kształtowała się w granicach od 14,54 do 20,64 g kg⁻¹. Wśród fitocenoz klasy *Phragmitetea* tylko roślinność zespołów *Phalaridetum arundinaceae* i *Phragmitetum australis* spełniała wymogi optymalnej zawartości tego składnika w paszy, które wynoszą 20 g kg⁻¹ [Nowak 1971]. Natomiast roślinność zespołów *Caricetum distichae*, *C. rostratae*, *C. appropinquatae* oraz *C. vesicariae* zawierała zaledwie 16,21 - 16,44 g N kg⁻¹ s.m., dlatego nie spełnia wymagań optymalnej zawartości w paszy. Spośród 10 analizowanych zespołów klasy *Molinio-Arrhenatheretea* tylko w *Holcetum lanati* i zb. *Poa pratensis-Festuca rubra* zawartość azotu ogólnego w suchej masie była wyższa od zawartości przyjętej za optymalną, bowiem w pozostałych zespołach kształtowała się od 14,54 do 18,66 g kg⁻¹. Zdaniem Baryły i Kulika [2006] w okresie wiosennym gleby organiczne cechują się większą wilgotnością i znacznie niższą temperaturą w porównaniu do okresu letniego, co ogranicza aktywność biologiczną gleby.

Przypuszczać zatem można, iż spowolniony proces mikrobiologiczny w glebie ograniczył w znacznym stopniu pobieranie tego składnika przez roślinność badanej doliny.

Zawartość fosforu w glebach była bardzo niska 0,02 - 0,03 g kg⁻¹ [Zalecenia Nawozowe IUNG 1990]. Również wyniki innych badań [Pietrzak 2012] świadczą o niedostatku fosforu w organicznych glebach łąkowych Lubelszczyzny. Niska zasobność analizowanych gleb w przyswajalny fosfor znalazła odzwierciedlenie w wynikach chemicznych analiz roślinności. Zawartość fosforu w suchej masie roślin wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych była mniejsza od zapotrzebowania zwierząt gospodarskich na ten składnik, które wynosi 2,8 - 3,6 g kg⁻¹s.m. [Falkowski i in. 2000]. Wyjątek stanowiła roślinność *Alopecuretum pratensis* i *Holcetum lanati*, która zawierała odpowiednio: 2,8 i 2,4 g kg⁻¹ s. m.. Większa zawartość fosforu runi tych fitocenoz, w porównaniu do pozostałych zbiorowisk omawianej klasy, przypuszczalnie była spowodowana większą zdolnością kumulowania fosforu przez *Alopecurus pratensis* i *Holcus lanatus*. Większą niż w niniejszych badaniach zawartość fosforu w sianie łąk kłosówkowych stwierdzili Falkowski i in. [1996], Wyłupek [2008] oraz Sabiniarz i Kozłowski [2009], zaś w sianie łąk wyczyńcowych Sabiniarz i Kozłowski [2009] oraz Czyż i in. [2011]. Natomiast niedobory fosforu w sianie z łąk kłosówkowych odnotowali Wolański i Trąba [2010], zaś w sianie z łąk wyczyńcowych Falkowski i in. [1996], Wyłupek [2001] oraz Urban i in. [2003]. Przypuszczalnie największy wpływ na niedobór fosforu w glebach oraz w suchej masie roślin trwałych użytków zielonych w dolinie Wolicy miały warunki wilgotnościowe analizowanego siedliska. Specyficzne usytuowanie doliny w stosunku do terenów sąsiednich oraz wysoki poziom wód gruntowych, mimo wcześniej przeprowadzonych zabiegów melioracyjnych i regulacji stosunków hydrologicznych, nadal sprzyjają lokalnym podtopieniom, zwłaszcza wiosną oraz podczas zwiększonych opadów atmosferycznych [Marszałek i Buczek 2004]. Materiał roślinny do badań chemicznych został pobrany po okresie wysokiego poziomu wody gruntowej, który opóźnił nagrzewanie się gleby wiosną, przyczyniając się tym samym do późnego uruchomienia fosforu [Moraczewski 1996]. Ponadto, większość prób glebowych z doliny Wolicy charakteryzowała się odczynem obojętnym bądź zasadowym. W takich warunkach fosfor, a także inne składniki mineralne jest silnie związany z materią organiczną, dlatego jest niedostępny dla roślin [Borowiec i Urban 1995, 1997]. Słuszność tej hipotezy potwierdzają wyniki badań Sapek [2010].

Zawartość potasu w glebach porośniętych przez fitocenozy z klasy *Phragmitetea* i *Molinio-Arrhenatheretea* mieściła się w przedziale słabej zasobności (< 5,00 g K kg⁻¹ s.m. gleby), a nawet głodu potasowego gleb porośniętych przez *Caricetum acutiformis* (0,98 g K kg⁻¹ s.m.). Również z literatury wynika, że gleby łąkowe Lubelszczyzny, zwłaszcza

organiczne są ubogie w potas [Borowiec i Urban 1997, Urban i in. 2003, Urban 2004, Borowiec i in. 2007]. Zawartość potasu w roślinności wszystkich wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych kształtowała się powyżej 10 g K kg⁻¹ suchej masy, w żadnej z analizowanych prób nie przekroczyła ilości granicznej bezpiecznej dla zwierząt wartość 20 g kg⁻¹ s.m. przyjętej jako górna. Nadmiar potasu w paszy może powodować metaboliczne choroby krów [Sapek i Walczuk 2009]. Wśród wyróżnionych zespołów klasy *Phragmitetea* największą zawartością potasu charakteryzowała się roślinność zespołu *Phalaridetum arundinaceae* (19,76 g kg⁻¹ s.m.), zaś najmniejszą zespołu *Caricetum rostratae* (10,80 g kg⁻¹ s.m.) i *C. acutiformis* (11,08 g kg⁻¹ s.m.). Wyniki licznych badań [Wyłupek i Trąba 1997, Wyłupek 2006, Wesołowski i in. 2009, Stępień i Pawluczuk 2011, Wesołowski i in. 2011, Wesołowski i Brysiewicz 2014, Wyłupek i in. 2014] potwierdzają znaczne zróżnicowanie zawartości potasu w runi siedlisk nadmiernie wilgotnych. Wśród fitocenoz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* optymalną zawartością potasu, w aspekcie potrzeb pokarmowych zwierząt trawożernych odznaczała się roślinność zespołu *Filipendulo-Geranietum* (16,52 g kg⁻¹). Siano pochodzące z pozostałych jednostek syntaksonomicznych wykazywało nadmiar lub niedobór analizowanego składnika. Śledząc literaturę przedmiotu [Falkowski i in. 1996, Trąba i Wyłupek 1998, Wyłupek 2001, Urban i in. 2003, Wyłupek 2006, 2008, Sabiniarz i Kozłowski 2009, Niedźwiecki i in. 2010, Wyłupek i in. 2014] zauważa się znaczne zróżnicowanie zawartości potasu w runi zbiorowisk roślinnych klasy *Molinio-Arrhenatheretea*. Przypuszczalnie istotny wpływ na zróżnicowany poziom potasu miała wysoka różnorodność gatunkowa analizowanych zbiorowisk roślinnych oraz termin pobierania prób materiału roślinnego do analiz. Z badań Falkowskiego i in. [2000], wynika bowiem, iż zawartość potasu w roślinie jest cechą genetyczną związaną z gatunkiem oraz że rośliny łąkowe wykazują większą koncentrację potasu na początku wegetacji.

Zawartość wapnia w glebach porośniętych przez zespoły klasy *Phragmitetea* i *Molinio-Arrhenatheretea* była zróżnicowana. Najwyższą koncentracją wapnia ogólnego odznaczały się gleby łąkowe porośnięte przez *Caricetum vesicariae* (40,87 g kg⁻¹), najniższą zaś *Phragmitetum australis* (3,38 g kg⁻¹). Fotyma i Mercik [1995] podają, że ogólna zawartość wapnia w glebach Polski mieści się w zakresie od 3,00 do 16,00 g kg⁻¹ s.m.. Ponad połowa prób glebowych pochodzących z doliny Wolicy, charakteryzowała się większą zawartością Ca wykraczającą poza podany wyżej zakres. W pełni korespondują z niniejszymi wynikami, badania Urban [2004], które wskazują na wysoką zawartość wapnia w łąkowych glebach doliny Wolicy. Zawartość wapnia w suchej masie analizowanych prób roślinnych wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych trwałych użytków zielonych kształtowała się na zróżnicowanym poziomie. Z punktu widzenia potrzeb pokarmowych zwierząt, za

pożądaną przyjmuje się zawartość wapnia w ilości 7 g kg^{-1} w suchej masie roślin [Falkowski i in. 2000]. Fitocenozy klasy *Phragmitetea* wykazują na ogół niedobory badanego makroskładnika. Jedynie sucha masa zespołu *Phalaridetum arundinaceae* ($6,84 \text{ g kg}^{-1}$) odznaczała się dobrą zasobnością w wapń. Większe ilości Ca w szuwarze mozgowym stwierdzono, w dolinach rzecznych Wielkopolski [Grzelak 2009], na Łąkach Czerskich [Sabiniarz i Kozłowski 2009] oraz w dolinie rzeki Por [Wyłupek i Trąba 1997]. Natomiast ubogie w wapń, są łąki mozgowe zlokalizowane w dolinie Kanałów Obrzańskich, Kanału Wyskoć i rzeki Noteci [Falkowski i in. 1996] oraz w dolinie rzeki Iny [Czyż i in. 2011]. Zawartość wapnia w suchej masie fitocenz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* ($4,27-7,73 \text{ g kg}^{-1}$), można uznać na ogół za zadowalającą lub nieznacznie niedoborową w analizowany składnik w aspekcie potrzeb żywieniowych zwierząt. Analizowane fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* charakteryzowały się większym udziałem roślin dwuliściennych, dlatego też wykazywały wyższy poziom wapnia w suchej masie roślinnej w porównaniu do zespołów roślinnych klasy *Phragmitetea*. W różnych regionach Polski zawartość Ca w suchej masie zbiorowisk łąkowych omawianej klasy kształtuje się w dość szerokich granicach. Naukowcy zauważają, zarówno nadmiar jak i niedobór badanego makroskładnika w suchej masie roślinnej [Falkowski i in. 1996, Trąba i Wyłupek 1998, Wyłupek 2001, Urban i in. 2003, Wyłupek 2006, 2008, Niedźwiecki i in. 2010, Czyż i in. 2011, Wyłupek i in. 2014]. Najprawdopodobniej na niedostatek Ca w suchej masie roślin siedlisk trwale lub okresowo nadmiernie wilgotnych miało wpływ silne związanie analizowanego składnika z substancją organiczną gleby [Borowiec i Urban 1997] oraz terminem pobrania prób (przed zbiorem pierwszego pokosu). Według Falkowskiego i in. [2000] pobieranie wapnia przez rośliny jest początkowo wolniejsze niż przyrost biomasy, zatem dynamika przyswajania tego składnika jest odwrotna niż potasu. Ponadto, Autor uważa, że rośliny dwuliścienne wykazują większą zdolność gromadzenia jonów wapnia, niż gatunki jednoliścienne.

Zawartość magnezu w analizowanych glebach łąkowych doliny Wolicy kształtowała się w granicach od $1,52$ do $2,99 \text{ g kg}^{-1}$ s.m. [Zalecenia Nawozowe IUNG 1990]. Zawartość magnezu mniejszą od $2,00 \text{ g kg}^{-1}$ uznaje się za niską, natomiast zawartość powyżej $2,50 \text{ g Mg kg}^{-1}$ za wysoką. Zasobnymi w magnez były gleby większości siedlisk porośniętych przez fitocenozy klasy *Phragmitetea*. Natomiast gleby porośnięte przez fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wykazywały na ogół niedobór magnezu, z wyjątkiem gleb porośniętych przez zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca pratensis* ($2,99 \text{ g Mg kg}^{-1}$), *Arrhenatheretum elatioris* ($2,20 \text{ g Mg kg}^{-1}$) oraz *Alopecuretum pratensis* ($2,05 \text{ g Mg kg}^{-1}$). Jednakże w glebach torfowych Poleskiego Parku Narodowego porośniętych przez *Alopecuretum pratensis* oraz *Arrhenatheretum elatioris* stwierdzono niedobór magnezu [Urban i in. 2003]. Według

Falkowskiego i in. [2000] dobre siano łąkowe powinno zawierać co najmniej 2 g Mg kg⁻¹ w suchej masie roślinnej. Przyjmując wyżej podaną wartość za optymalną można stwierdzić, że wśród fitocenozy klasy *Phragmitetea* zadowalającą zawartością magnezu charakteryzowała się tylko roślinność czterech zespołów: *Phalaridetum arundinaceae* (2,17 g Mg kg⁻¹ s.m.), *C. acutiformis* (1,99 g Mg kg⁻¹ s.m.), *Caricetum distichae* (1,95 g Mg kg⁻¹ s.m.), *Iridetum pseudacori* (1,95 g Mg kg⁻¹ s.m.). Sucha masa pozostałych jednostek syntaksonomicznych omawianej klasy nie spełniała wymagań stawianych dobrym paszom łąkowym. Natomiast fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wykazywały na ogół dostateczną lub minimalnie niedoborową zawartość magnezu, w aspekcie żywienia zwierząt gospodarskich. Zbliżoną zasobnością magnezu charakteryzowały się fitocenozy tej klasy w dolinie Poru [Wyłupek i in. 2014], natomiast w skali Lubelszczyzny około 40% łąk dostarcza paszę o zawartości magnezu poniżej wymaganej żywieniowej normy [Borowiec i Urban 1997].

Zawartość sodu w suchej masie wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych kształtowała się w granicach od 0,38 do 1,29 g kg⁻¹. Była zatem mniejsza od wartości przyjętej jako optymalna (od 1,5 do 2,5 g Na kg⁻¹ s.m.) w aspekcie potrzeb pokarmowych zwierząt [Falkowskiego i in. 2000], ale była zbliżona do wyników badań Jankowskiej-Huflejt i in. [2009], Wolańskiego i Trąby [2010], Wesołowskiego i in. [2011], Wesołowskiego i Brysiewicz [2014], natomiast niższa od wyników badań Urban in. [2003], Urban [2004] oraz Sabiniarz i Kozłowskiego [2009].

Na obszarze siedliska przyrodniczego Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 stwierdzono dodatnią zależność między bogactwem gatunkowym zbiorowisk i zespołów roślinnych, a zawartością analizowanych składników w runi. Fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea*, odznaczające się większą liczbą gatunków zwłaszcza dwuliściennych z grupy ziół i chwastów zawierały więcej N, P, K, Ca i Mg niż fitocenozy klasy *Phragmitetea*. Z wielu badań wynika, że obecność roślin dwuliściennych w runi wpływa korzystnie na zawartość składników mineralnych w paszy [Falkowski i in. 1996, 2000, Ostrowska 1997, Wesołowski i in. 2009, 2011, Wesołowski i Brysiewicz 2014]. Jakość paszy zależy jednak nie tylko od zawartości poszczególnych makroskładników, ale również ich wzajemnych proporcji K:(Ca+Mg), K:Na, K:Mg oraz Ca:P [Falkowski i in. 2000, Mastalerczuk 2007].

Wskaźnik jakościowy paszy wyróżnionych w dolinie Wolicy jednostek syntaksonomicznych oparty, na stosunku równoważnikowym K:(Ca+Mg) kształtował się od 1,26 do 3,20. Skarmianie paszy w której stosunki tych składników są wyższe niż 2,2 może powodować u zwierząt hipomagnezemię, natomiast wartość mniejsza od 1,62 została uznana za niedoborową [Czuba i Mazur 1988, Falkowski i in. 2000]. Wśród fitocenozy klasy

Phragmitetea tylko sucha masa *Caricetum acutiformis* charakteryzowała się optymalnym stosunkiem K:(Ca+Mg) wynoszącym 1,96, zaś pozostałych zespołów roślinnych była wyższa od wartości przyjętej za optymalną. Natomiast wśród fitocenoz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* optymalnym stosunkiem równoważnikowym K:(Ca+Mg) charakteryzowały się zespoły *Filipendulo-Geranium* (2,13) i *Holcetum lanati* (1,73) oraz zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* (1,68). W pozostałych jednostkach syntaksonomicznych wartość tego stosunku była wyższa (2,24-3,20) lub niższa (1,26). Z kolei stosunek jonowy K:Na w suchej masie wszystkich fitocenoz znacznie przekraczał wartość uznaną za optymalną (5,00), natomiast K:Mg kształtował się od 4,61 do 11,58, zatem był kilkakrotnie wyższy od proporcji 2-3:1 przyjętej jako optymalna [Krauze i in. 1986]. Zbliżone wyniki odnotowali Niedźwiecki i in. [2009] oceniając proporcje jonowe K:Mg w suchej masie roślinności łąk Pomorza Szczecińskiego. W ocenie jakości paszy ważna jest także proporcja Ca:P, która powinna wynosić 2:1 [Falkowski i in. 2000]. W zespołach roślinnych klasy *Phragmitetea* wartość stosunku wagowego Ca:P oscylowała najczęściej w pobliżu wartości optymalnej z wyjątkiem *Caricetum rostratae* (1,23) oraz *Glycerietum maximae* (1,35), które charakteryzowały się niską zawartością Ca w suchej masie roślin tych fitocenoz. Z kolei wśród wyróżnionych zbiorowisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wartość stosunku wagowego Ca:P na poziomie zbliżonym do optymalnego zarejestrowano, zwłaszcza w suchej masie roślin zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra* (1,99), *Alopecuretum pratensis* (2,31) oraz *Holcetum lanati* (2,55).

Plony suchej masy wiosennego odrostu runi fitocenoz trwałych użytków zielonych obszaru siedliska przyrodniczego Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058, były zróżnicowane. Wśród fitocenoz klasy *Phragmitetea* najwyższym plonowaniem charakteryzował się zespół *Phragmiteteum australis* (6,04 t ha⁻¹), natomiast najniższym *Caricetum gracilis* (3,44 t ha⁻¹). Z literatury wynika, iż możliwości produkcyjne obu zespołów mogą być wyższe [Wyłupek 2006, Kryszak i in. 2007a, Mosek i Miazga 2008, Grzelak i in. 2014]. Wśród zespołów i zbiorowisk roślinnych klasy *Molinio-Arrhenatheretea* najwyższym plonowaniem charakteryzował się zespół *Alopecuretum pratensis* (5,32 t ha⁻¹), zaś najniższym *Holcetum lanati* (2,77 t ha⁻¹). Zbliżonymi plonami odznaczała się pasza pochodząca z łąk wyczyńcowych doliny Huczwy [Wyłupek 2006] i Pokojówki [Grygierzec 2012].

Fitocenozy klasy *Phragmitetea* charakteryzowały się ubogą wartością użytkową, ponieważ wartości LWU kształtowały się w granicach od 1,00 do 2,40, z wyjątkiem runi zespołu *Phalaridetum arundinaceae*, którego wartość użytkowa była wyższa LWU od 4,9 do 5,75. Uboga wartość użytkowa większości zbiorowisk klasy *Phragmitetea* wynika, przede wszystkim z dużego udziału w runi gatunków turzyc o małej wartości paszowej (m.in. *Carex*

gracilis, *C. acutiformis*, *C. rostrata*, *C. disticha*) oraz traw (m. in. *Phragmites australis*, *Deschampsia caespitosa*, *Calamagrostis canescens*). Wartość paszowa fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* była zróżnicowana (od ubogiej do bardzo dobrej). Bardzo dobrą wartością paszową charakteryzowała się ruń *Alopecuretum pratensis* (LWU 8,23-9,14), w której dominowały gatunki wartościowe pod względem przydatności paszowej takie jak: *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis*, a także *Trifolium pratense* czy *T. hybridum*. Wartość użytkowa *Scirpetum sylvatici* była uboga (LWU 2,09-3,22), gdyż w runi przeważały gatunki o niskiej wartości paszowej takie jak: *Scirpus sylvaticus*, *Cirsium rivulare*, niekiedy *C. canum*, *C. acutiformis* czy *Galim mollugo*. W innych regionach kraju sucha masa pochodząca z łąk wyczyńcowych odznaczała się na ogół dobrą lub bardzo dobrą wartością użytkową [Falkowski i in. 1996, Wyłupek 2006, Kryszak i in. 2007a, Kryszak i in. 2011, Czyż i in. 2011, Grzelak i in. 2014]. Ponadto, zbliżoną wartość pokarmową posiadała sucha masa *Scirpetum sylvatici* w dolinie Huczwy [Wyłupek 2006] i Jacenki [Trąba i Wyłupek 1993].

Wnioski

1. Siedlisko przyrodnicze Natura 2000 Dolina Wolicy PLH060058 jest bogate florystycznie. Na jego obszarze stwierdzono obecność 243 gatunków roślin, w tym 9 gatunków objętych ochroną. Wyróżnione taksony zaliczono do 47 rodzin botanicznych oraz 21 jednostek syntaksonomicznych w randze zespołu lub zbiorowiska roślinnego.
2. Fitocenozy klasy *Phragmitetea* rzędu *Phragmitetalia* były reprezentowane przez 11 fitocenozy (2 ze związku *Phragmition* i 9 ze związku *Magnocaricion*), zaś klasy *Molinio-Arrhenatheretea* przez 10 jednostek w tym 8 rzędu *Molinietalia* (1 ze związku *Filipendulion ulmariae*, 1 ze związku *Molinion caeruleae*, 5 ze związku *Calthion palustris*, 1 ze związku *Alopecurion pratensis*) oraz 2 fitocenozy rzędu *Arrhenatheretalia* (obie ze związku *Arrhenatherion elatioris*).
3. Największą różnorodnością florystyczną (wysokie wartości wskaźników H' , H , S) w klasie *Phragmitetea* charakteryzował się zespół *Caricetum appropinquatae*, zaś w klasie *Molinio-Arrhenatheretea* zespół *Cirsietum rivularis*, natomiast najmniej zróżnicowane florystycznie były: w klasie *Phragmitetea* zespół *Phalaridetum arundinaceae*, zaś w klasie *Molinio-Arrhenatheretea* zespół *Angelico-Cirsietum oleracei*.
4. Zespoły i zbiorowiska roślinne klasy *Phragmitetea* wykształciły się na glebach torfowo-murszowych i mułowo-torfowych, zaś *Molinio-Arrhenatheretea* na mułowo-murszowych i torfowo-murszowych o odczynie obojętnym lub zasadowym.

5. Wyszczególnione jednostki syntaksonomiczne różnią się wielkością wytwarzanej nadziemnej biomasy i jej wartością paszową. Największymi plonami suchej masy charakteryzowały się szuwary *Phragmitetum australis* (średnio 6,04 t ha⁻¹) oraz *Alopecuretum pratensis* (średnio 5,32 t ha⁻¹). Najgorzej plonowała ruń zespołów *Caricetum gracilis* (średnio 3,44 t ha⁻¹) i *Holcetum lanati* (średnio 2,77 t ha⁻¹).
6. Wartość paszowa wyróżnionych fitocenoz zależała od zawartości N, P, K, Ca i Mg w glebie i runi oraz była dodatnio skorelowana z różnorodnością gatunkową. Ruń fitocenoz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* wyróżniała się lepszą wartością paszową od runi fitocenoz klasy *Phragmitetea*. Wynikało to głównie z optymalnej dla zwierząt zawartości azotu, wapnia i magnezu w paszy. Natomiast zawartość fosforu w suchej masie runi analizowanych fitocenoz była niedostateczna, zaś potasu kształtowała się w granicach od niedostatecznej do nadmiernej.
7. Stosunki równoważnikowe K:(Ca+Mg) i wagowe K:Na, K:Mg i Ca:P, obliczone na podstawie zawartości poszczególnych składników w suchej masie runi i były na ogół zbyt szerokie lub zbyt wąskie, rzadziej oscylowały wokół optymalnej wartości w aspekcie przydatności paszowej.
8. Wartość użytkowa wyróżnionych fitocenoz kształtowała się od miernej do bardzo dobrej. Najwyższą wartością użytkową wyróżniały się fitocenozy *Alopecuretum pratensis* (LWU 8,23-9,14), zaś najgorszą fitocenozy *Phragmitetum australis* (LWU 1,00-2,40).

Zrealizowane badania naukowe wniosły znaczący wkład w rozwój dyscypliny agronomii. Potwierdziły one, że ekosystemy trawiaste dolin rzecznych charakteryzują się znacznym bogactwem florystycznym, a także obecnością wielu rzadkich, ginących i zagrożonych wyginięciem gatunków roślin. Badania wykazały ponadto, iż analizowane trwałe użytki zielone mogą być wykorzystane gospodarczo, bowiem niektóre fitocenozy w swoim składzie zawierają gatunki z grupy ziół i roślin terapeutycznych. Obecność ich korzystnie wpływa zarówno na wartość biologiczną paszy, jak i zdrowotność zwierząt, ich kondycję, przyrosty masy ciała, a także jakość produktów zwierzęcych. Ocena różnorodności florystycznej, połączona z oceną warunków siedliskowych, jest ważna nie tylko dla szacowania wielkości nadziemnej biomasy i jej wartości paszowej oraz określenia przyczyn i prognozowania kierunków sukcesji, ale także jest niezwykle istotna w podejmowaniu działań naprawczych przeciwdziałających zanikaniu zarówno pojedynczych gatunków roślin, jak i całych fitocenoz. Przedstawiona wieloaspektowość przeprowadzonych badań geobotanicznych jest nowatorska na obszarze siedliska Natura 2000 Dolina Wolicy. Wskazuje ona na wysoką rangę oceny wartości przyrodniczej ekosystemów roślinnych koniecznej dla prawidłowego

opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego, a także niezbędnej w podejmowaniu właściwych decyzji inwestycyjnych.

Piśmiennictwo

- Baryła R., Kulik M., 2006. *Zawartość azotu i podstawowych składników mineralnych w runi pastwiskowej w różnych latach jej użytkowania*. Ann. UMCS. Sec. E. 61, 157–164.
- Borowiec J., 1990. *Torfowiska Regionu Lubelskiego*. PWN, Warszawa.
- Borowiec J., Urban D., 1995. *Próba określenia kierunków degradacji chemicznej torfowisk regionu lubelskiego*. Mat. Konf. IMUZ. 34, 168-177.
- Borowiec J., Urban D., 1997. *Środowisko przyrodnicze Lubelszczyzny. Łąki Cz. II. Kondycja geologiczna siedlisk łąkowych Lubelszczyzny*. LTN, Lublin.
- Borowiec J., Urban D., Mikosz A.I., 2007. *Zmienność geochemiczna siedlisk łąkowych doliny Bugu w regionie Dubienki*. Ann. UMCS. Sec. E. 62, 205-216.
- Braun-Blanquet J., 1964. *Planzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde*. 3 Aufl. Springer, Wien-Ne York.
- Czuba R., Mazur T., 1988. *Wpływ nawożenia na jakość plonów*. PWN, Warszawa.
- Czyż H., Kitzczak T., Sarnowski A., Karasiuk M., 2011. *Użytkowe, przyrodnicze i energetyczne walory przymorskich użytków zielonych*. Rocz. Ochr. Śr. 13, 1055-1068.
- Dembek W., 2002. *Problemy ochrony i restytucji mokradel w Polsce*. Inżynieria Ekologiczna. 6, 68-85.
- Dembek W., Oświt, J., 1989. *Niektóre aspekty roli mokradel w gospodarce wodnej krajobrazu. Some aspects of the role of wetlands in the water management*. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie. 8 (9), 150-161.
- Drupka S., 2004. *Tereny rezerw rozwojowych (TRR) jako element obszarów trwałej zieleni (OTZ)*. Wiad. Melior. 2, 99-103.
- Dzwonko Z., 2007. *Przewodnik do badań fitosocjologicznych*. Wyd. Sorus, ser. Vad. Geob. Poznań-Kraków. ss. 304.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 1996. *Ocena jakościowa runi łąk trwałych*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 442, 41-49.
- Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S., 2000. *Właściwości chemiczne roślin łąkowych*. Wyd. UP., Poznań.
- Filipek J., 1973. *Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej*. Post. Nauk. Roln. 4 (20), 59-68.
- Fotyma M., Mercik S., 1995. *Chemia rolna*. PWN, Warszawa.
- Gamrat R., Kochanowska R., Niedźwiecki E., 2010. *Zróżnicowanie warunków siedliskowych i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicach Sowna. Część III. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych na tle warunków glebowych*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 1 (29), 157-165.
- Gąsiorek M., Nicia P., 2010. *Zawartość wybranych makroelementów w glebach mlak o zróżnicowanym trofizmie*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 1 (29), 33-39.
- Grygierzec B., 2012. *Zawartość podstawowych składników pokarmowych i frakcje włókna w sianie z ekstensywnie użytkowanych zbiorowisk *Alopecuretum pratensis* i *Holcetum lanati**. Łąk. w Pol. 15, 53-65.
- Grynja M., Kryszak A., Grzelak M., Kryszak J., 2001. *Zróżnicowanie ekosystemów łąkowych w krajobrazie*. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln. 478, 437-444.
- Grzelak M., 2009. *Plonowanie szuwaru mozgowego oraz skład chemiczny i wartość energetyczna mozgi trzcinowatej*. Fragm. Agron. 26 (4), 38-45.
- Grzelak M., Janyszek M., Kaczmarek Z., Bocian T., 2008. *Kształtowanie się różnorodności zbiorowisk szuwarowych z klasy *Phragmitetea* pod wpływem warunków siedliskowych*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 8, 1 (22), 99-108.
- Grzelak M., Murawski M., Kniola A., 2014. *Geobotanical and economic valuation of meadow and pasture communities and their use*. J. Res. Appl. Agric. Engng. 59 (3), 76-79.
- Herbich J., Górski W., 1993. *Specyfika, zagrożenia i problemy ochrony przyrody dolin małych rzek Pomorza*. [w:] Tomiałojć L. (red.). *Ochrona przyrody i środowiska w dolinach nizinnych rzek Polski*. Wyd. Inst. Ochr. Przyn. PAN. Kraków. 167-188.
- IUNG. 1990. *Zalecenia nawozowe. Część I. Liczby graniczne do wyceny zawartości w glebach makro- i mikroelementów*. Puławy.
- Jankowska-Huflejt H., 2007. *Rolno-środowiskowe znaczenie trwałych użytków zielonych*. Probl. Inż. Roln. 1, 23-34.
- Jankowska-Huflejt H., Domański J. P., 2008. *Aktualne i możliwe kierunki wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 8, 31-49.
- Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J., 2009. *Ocena wartości pokarmowej pasz z użytków zielonych na tle zasobowości gleb i bilansu składników N, P, K w wybranych gospodarstwach ekologicznych*. J. Res. Appl. Agric. Engng. 54 (3), 95-102.

- Jankowska-Huflejt H., Zastawny J., 2002. *Analiza stanu gospodarowania i możliwości zwiększenia efektywności wykorzystania użytków zielonych w Polsce*. [w:] Jankowska-Huflejt H., Zastawny J. (red.). *Pasze z użytków zielonych czynnikiem jakości zdrowotnej środków żywienia zwierząt i ludzi*. Wyd. IMUZ Falenty. 63-86.
- Kaca E., Łabędzki L., Wasilewski Z., 2008. *Rolnictwo i Wspólna Polityka Rolna w warunkach zmian klimatu i wyzwań środowiskowych*. Ekspertyza dla UKIE. maszyn. ss. 63.
- Kadej M., Malicki M., Malkiewicz A., Smolis A., Suchan T., Tarnawski D., 2014. *Trwałe zachowanie zagrożonych siedlisk łąkowych i ich motyli w sieci Natura 2000 w południowo-zachodniej Polsce*. Stowarzyszenie Ekologiczne EKO-UNIA, Wrocław.
- Kędziora A., Ryszkowski L., Przybyła C., 2005. *Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych i ich jakości w krajobrazie rolniczym*. [w:] Kasprzak K. (red.). *Gospodarowanie wodą w Wielkopolsce*. Abrys. Poznań. 16-25.
- Kochanowska R., Rygielski T., 1994. *Zmiany i zagrożenia ekosystemów łąkowych Pomorza Zachodniego w wyniku antropopresji*. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie. 37(1), 40-42.
- Kochanowska R., Rygielski T., 1996. *Zróżnicowanie mokradel Pomorza Zachodniego*. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. Rolnictwo. 63, 25-30.
- Kovach W. L., 2010. *MVSP – A Multivariate Statistical Package for Windows, ver. 3.2*. Pentraeth, Wales, U.K., Kovach Computing Services.
- Kozłowski S., Stypiński P., 1997. *The grassland in Poland in the past, present and future*. Grassland Science in Europe. 2, 19-29.
- Krauze A., Benedycka Z., Bobrzecka D., 1986. *Wpływ intensywnego nawożenia mineralnego na jakość paszy pastwiskowej. Cz. I. Równowaga kationowa w runi*. Mat. Symp. Olsztyn. 2, 139-144.
- Kryszak A., Deszczyków K., Kryszak J., Klarzyńska A., 2009a. *Walory przyrodnicze i rekreacyjne zbiorowisk trawiastych doliny Bogdanki*. Nauka Przyr. Technol. 3 (1), 1-7.
- Kryszak A., Grynia M., 2005. *Zbiorowiska trawiaste siedlisk nadmiernie uwilgotnionych w dolinach rzecznych*. Łąk. w Pol. 8, 97-106.
- Kryszak A., Kryszak J., Grynia M., 2003. *Zbiorowiska łąkowe jako wskaźnik degradacji siedlisk łąkowych*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 493, 897-904.
- Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A., 2007a. *Walory przyrodniczo-użytkowe łąk doliny Środkowej Mogilnicy*. Acta Sci. Pol. Agricultura. 6 (4), 15-24.
- Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A., 2007b. *Łąki mozgowe (Phalaridetum arundinaceae) w dolinie Baryczy*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 7, 2a (20), 209-218.
- Kryszak A., Kryszak J., Klarzyńska A., Strychalska A., 2010a. *Zmienność siedliskowa i florystyczna wybranych zbiorowisk szuwarowych doliny Warty na odcinku Konin-Rogalin*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 1 (29), 51-58.
- Kryszak J., Kryszak A., Grynia M., 2005a. *Zmiany w siedliskach i zbiorowiskach łąkowych w górnym odcinku Baryczy*. Ann. UMCS. Sec. E. 60, 41-48.
- Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A., 2009b. *Waloryzacja użytkowa i przyrodnicza zbiorowisk łąkowych klasy Molinio-Arrhenatheretea wybranych dolin rzecznych Wielkopolski*. Fragm. Agron. 26 (1), 49-58.
- Kryszak J., Kryszak A., Klarzyńska A., Strychalska A., 2010b. *Różnorodność florystyczna i wartość użytkowa wybranych zbiorowisk trawiastych Wielkopolski w zależności od sposobu gospodarowania*. Fragm. Agron. 27 (4), 68-75.
- Kryszak J., Kryszak A., Strychalska A., 2011. *Rośliny motylkowate w zbiorowiskach klasy Molinio-Arrhenatheretea na nizinach i w górach*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 11, 3 (35), 113-122.
- Kusler J. A., Mitsch W. J., Larson J. S., 1994. *Ekosystemy podmokłe*. Świat Nauki. 18-25.
- Lipski C., Kostuch R., 2005. *Charakterystyka procesów erozyjnych gleb na przykładzie zlewni wybranych rzek w Karpatach*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich. 3, 95-105.
- Loster S., 1991. *Różnorodność florystyczna w krajobrazie rolniczym i znaczenie dla niej naturalnych i półnaturalnych zbiorowisk wyspowych*. Fragm. Flor. Geobot. 36(2), 427-457.
- Ławicki Ł., Guentzel S., Jasiński M., Kajzer Z., Żmihorski M., 2009. *Awifauna łęgowa Doliny Dolnej Odry*. Not. Orn. 50, 268-282.
- Ławniczak A.E., 2006. *Zróżnicowanie składu florystycznego zbiorowisk strefy litoralnej jeziora Niepruszewskiego*. Prace Kom. Nauk Roln. i Kom. Nauk Leśn. PTPN. 100, 113-121.
- Marszałek S., Buczek K., 2004. *Objaśnienie do Szczegółowej Mapy Geologicznej Polski 1:50000. Arkusz Kraśniczyn (826)*. PIG.MŚ., Warszawa.
- Mastalerczuk G., 2007. *Zawartość składników pokarmowych w organach roślin łąkowych w warunkach różnej intensywności użytkowania*. Łąk. w Pol. 9, 131-140.
- Matuszkiewicz W., 2014. *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Michalska-Hejduk D., Kopec D., Kucharski L., Kębowska A., Otręba A., Kloss M., Dembek A., 2011. *Roślinność terenów mokradlowych – stan zachowania i tendencje dynamiczne*. [w:] Okruszko T., Mioduszewski W., Kucharski L. (red.) *Ochrona i renaturyzacja mokradel Kampinoskiego Parku Narodowego*. Wyd. SGGW, Warszawa. 119-141.
- Młynkowiak E., Kutyna I., 2011. *Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych klasy Molinio-Arrhenatheretea w krajobrazie rolniczym zachodniej części Pojezierza Drawskiego*. Łąk. w Pol. 14, 85-103.
- Moraczewski R., 1996. *Łąki i pastwiska w gospodarstwie rolnym*. Fund. Rozwój SGGW, Warszawa.
- Mosek B., Miazga S. 2008. *Zbiorowiska szuwarowe w dolinie rzeki Urzędówki*. Łąk. w Pol. 11, 127-138.

- Niedźwiecki E., Meller E., Malinowski R., Sammel A., Sobczyńska E., 2010. *Zróżnicowanie warunków i zbiorowisk roślinnych w dolinie Iny w okolicach Sowna. Część II. Właściwości chemiczne gleb i zawartość makroskładników w runi łąkowej*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 1 (29), 145-155.
- Niedźwiecki E., Protasowicki M., Meller E., Malinowski R., Sammel A., 2009. *Content of potassium and magnesium in organic soils and meadow vegetation of Szczecin Pomerania*. J. Elem. 14 (2), 331-340.
- Nowak M., 1971. *Zawartość składników mineralnych oraz niektórych pierwiastków śladowych w roślinności łąkowo-pastwiskowej*. Zesz. Probl. Post. Nauk. Roln. 114, 29-43.
- Nowiński M., 1967. *Polskie zbiorowiska trawiaste i turzycowe*. PWRiL, Warszawa.
- Osadowski Z., 2004. *Program Natura 2000 oraz programy rolnośrodowiskowe szansą dla ochrony przyrody dolin małych rzek Pomorza – teoria, praktyka i potrzeby działań na przyszłość*. Problemy Ekologii Krajobrazu. 13(13).
- Ostrowska E.P., 1997. *Jakość paszy z łąk Żuławskich i Wielkopolskich na tle warunków glebowych*. Mat. Semin. IMUZ. 38, 188-196.
- Pawluczuk J., Grabowski K., 2012. *Zbiorowiska łąkowe na glebach murszowych w dolinie rzeki Omulew*. Łąk. w Pol. 15, 155-166.
- Piernik A., 2008. *Metody numeryczne w ekologii na przykładzie zastosowań pakietu MVSP do analiz roślinności*. Wyd. Nauk. Uniw. Mik. Kop., Toruń. ss. 98.
- Pietrzak S., 2012. *Odczyn i zasobność gleb łąkowych w Polsce*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 12, 1 (37), 105-117.
- Ryszkowski L., Karg J., Bernacki Z., 2003. *Biocenotic function of the mid-field woodlots in west Poland: study area and research assumptions*. Pol. J. Ecol. 51 (3), 269–281.
- Sabiniarz A., Kozłowski S., 2009. *Łąki Czernskie w aspekcie paszowym*. Łąk. w Pol. 12, 155-163.
- Sapek A., Walczuk T., 2009. *Bilans składników nawozowych w diecie krowy mlecznej*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 9, 99-109.
- Sapek B., 2010. *Uwalnianie azotu i fosforu z materii organicznej gleby*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 229-256.
- Spychalski W., Kryszak J., Kryszak A., 2010. *Zawartość fosforu w glebach a zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 237-247.
- Stalenga J., Brzezińska K., Stańska M., Błaszowska B., Czekala W., Feledyn-Szewczyk B., Gutkowska A., Hajdamowicz I., Kaliszewski G., Kazuń A., Kotowska K., Kulik M., Nasiłowska B., Radzikowski P., Sienkiewicz P., Staniak M., Teper D., Berbec A., Dach J., Dzierża P., Ebertowska B., Kowalska M., Stasiak K., Szczepaniuk A., Wielgosz M., 2016. *Kodeks dobrych praktyk rolniczych sprzyjających bioróżnorodności*. Monografia. Wyd. II popr. IUNG-PIB. Puławy.
- Stańko-Bródkowa B., 1989. *Struktura, stabilność i degradacja zbiorowisk roślinnych łąk i pastwisk*. Wyd. SGGW-AR.
- Stępień A., Pawluczuk J., 2011. *Wpływ różnych warunków siedliskowych na zawartość makro- i mikroelementów w roślinności łąkowej gleb organicznych*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 11, 197-208.
- Tomiałojć L., Stawarczyk T., 2003. *Awifauna Polski: rozmieszczenie, liczebność i zmiany*. pro Natura.
- Trąba Cz., Wolański P., Oklejewicz K., 2006. *Różnorodność florystyczna wybranych zbiorowisk nieleśnych doliny Sanu*. Ann. UMCS. Sec. E. 61, 267-275.
- Trąba Cz., Wylupek T., 1998. *Skład chemiczny gleby i runi łąkowej zespołu Arrhenatheretum elatioris o dużym udziale roślin motylkowych*. Biul. Nauk. 1, 395-401.
- Trzaskoś M., 1996. *Florystyczne, paszowe, i krajobrazowe walory łąk ziołowych*. Zesz. Probl. Postępow. Nauk Roln. 442, 417-430.
- Tyburski J., Bartoszek H., Górski A., Szymkiewicz M., Załuski T., Tederko Z., Poland F. I., 2000. *Walory przyrodnicze użytków rolnych i sposoby ich ochrony*. IUCN. Warszawa. 47.
- Urban D., 2004. *Siedliska hydrogeniczne oraz geneza i ewolucja wybranych torfowisk dolinowych Wyżyny Lubelskiej i Wołyńskiej*. Wyd. AR., Lublin.
- Urban D., Miłoś A.I., Michalska R., 2003. *Zawartość makroelementów w glebach i roślinności łąkowej wybranych obiektów torfowiskowych Poleskiego Parku Narodowego*. Ann. UMCS. Sec. E. 58, 167-175.
- Warot L., Załuski T., Piernik A., Nienartowicz A., Pisarek R., Grzelka J., Grabowska J., Kunz M., 2001. *Różnorodność ekologiczna krajobrazu w dolinie rzeki Zgłowiączki. Gis i teledetekcja w badaniach struktury i funkcjonowania krajobrazu*. Toruń. 215-230.
- Wesołowski P., Brysiewicz A., 2014. *Zdolność przybrzeżnej roślinności szuwarowej śródpolnych oczek wodnych do kumulacji makro- i mikroskładników*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 14, 111-119.
- Wesołowski P., Trzaskoś M., Brysiewicz A., 2011. *Skład botaniczny i zawartość wybranych pierwiastków chemicznych w roślinności szuwarowej strefy przybrzeżnej jeziora Starzyc*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 11, 331-345.
- Wesołowski P., Trzaskoś M., Konieczny R., 2009. *Skład florystyczny a zawartość makro- i mikroskładników w roślinności szuwarowej strefy przybrzeżnej Jeziora Resko*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 9, 171-183.
- Wolański P., Trąba Cz., 2010. *Skład florystyczny i wartość pokarmowa runi ekstensywnych łąk kłosówkowych na Pogórzu Dynowskim*. Fragm. Agron. 27, 161-168.
- Wróbel M., 2012. *Zróżnicowanie roślinności na gruntach nieużytkowanych rolniczo w gospodarstwach realizujących program rolnośrodowiskowy na Nizinie Szczecińskiej*. Szczecin. ZUT. ss. 129.
- Wylupek T., 2000. *Zbiorowiska mokradłowe w dolinie Poru - aspekt ekologiczny*. [w:] Renaturyzacja obiektów przyrodniczych - aspekty ekologiczne i gospodarcze. Wyd. UMCS. Mat. konf.. 157-162.
- Wylupek T., 2001. *Plonowanie i wartość użytkowa łąk w dolinie Poru*. Pam. Puł. 125, 175-182.

- Wylupek T., 2004. *Różnorodność florystyczna zbiorowisk mokradłowych z klasy Phragmitetea (R. Tx. Et Prsg 1942) w dolinie Huczwy*. VI Forum Architektury Krajobrazu Lublin, 16-17 października 2003. Krajobraz i ogród wiejski. 3, 67-75.
- Wylupek T., 2005. *Waloryzacja fitocenozy szuwarowych i łąkowych nadmiernie uwilgotnionych siedlisk doliny Wieprza w Roztoczańskim Parku Narodowym*. Łąk. w Pol. 8, 215-226.
- Wylupek T., 2006. *Wartość gospodarcza zbiorowisk roślinnych w dolinie Huczwy*. Ann. UMCS. Sec. E. 61, 215-223.
- Wylupek T., 2008. *Łąki kłosówkowe w dolinie Poru*. Łąk. w Pol. 11, 211-221.
- Wylupek T., Harkot W., Czarnecki Z., 2012. *The floristic composition of extensive pastures in the valley of the Wieprz river*. Grassld. Sci. Europe. 17, 713-715.
- Wylupek T., Harkot W., Czarnecki Z., 2014. *The content of selected macroelements in the dry weight of permanent grassland sward, grass yields and its agricultural value*. J. Elem. 19, 853-864.
- Wylupek T., Trąba Cz., 1997. *Zbiorowiska roślinne klasy Phragmitetea w dolinie Poru*. Ann. UMCS. Sec. E. 52, 179-186.
- Wylupek T., Ziemińska-Smyk M., 2000. *Aspekt krajobrazowy roślinności łąk i pastwisk doliny rzeki Gorajec w obrębie Szczepreszyńskiego Parku Krajobrazowego*. [w:] *Renaturyzacja obiektów przyrodniczych - aspekty ekologiczne i gospodarcze*. Wyd. UMCS. Mat. Konf.. 163-168.
- Zarzycki J., Kopeć M., 2015. *Ocena wpływu ekstensywnych sposobów użytkowania na zawartość makroelementów w runi łąki górskiej*. Fragm. Agron. 32(4), 89-96.
- Zarzycki J., Korzeniak J., 2013. *Łąki w polskich Karpatach - stan aktualny, zmiany i możliwości ich zachowania*. Roczniki Bieszczadzkie. 21, 18-34.
- Żyszkowska M., Paszkiewicz-Jasińska A., 2010. *Różnorodność florystyczna zbiorowisk użytków zielonych i gruntów ornych Pogórza Zlotoryjskiego*. Woda Środ. Obsz. Wiejs. 10, 307-318.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo – badawczych:

Od początku mojej pracy naukowej w Akademii Rolniczej (obecnie Uniwersytet Przyrodniczy) - 1986 rok, uczestniczyłam w badaniach dotyczących oceny warunków siedliskowych, różnorodności florystycznej oraz wartości produkcyjnej i poza produkcyjnej trwałych użytków zielonych w dolinach rzecznych Zamojszczyzny. Byłam jednym z głównych wykonawców grantu pt.: „Skład florystyczny i wartość gospodarcza łąk dolinowych w woj. zamojskim” (Projekt badawczy 50 266 91 01 na podstawie umowy PB-0305/33/92/02). Bardzo ważną w mojej pracy naukowej była i jest współpraca z pracownikami Katedry Łąkarstwa i Kształtowania Krajobrazu Wydziału Agrobiotechnologii w Lublinie, w której od 2015 roku jestem zatrudniona.

Po obronie pracy doktorskiej tematyka moich prac badawczych nadal koncentruje się wokół zagadnień związanych z różnymi ekosystemami trawiastymi, ich oceną florystyczno-siedliskową, przyrodniczą i gospodarczą, a także praktycznym wykorzystaniem biologicznych właściwości traw i roślin dwuliściennych w ochronie środowiska przyrodniczego oraz w proekologicznych metodach renowacji zdegradowanych trwałych użytków zielonych, jak i terenów przemysłowych, zwłaszcza w ochronie bioróżnorodności oraz ograniczaniu przenikania zanieczyszczeń antropogenicznych w głąb gleb.

Kolejnym ważnym kierunkiem moich badań naukowych jest ocena szaty roślinnej przydroży poboczny dróg Lubelszczyzny w aspekcie określenia przydatności różnych

gatunków roślin do poprawy estetyki i ładu przestrzeni publicznych, a także do ochrony środowiska przyrodniczego. Wyniki tych badań naukowych wniosły znaczący wkład w rozwój dyscypliny agronomia.

W ostatnich latach ważnym aspektem w mojej pracy naukowej jest ocena wpływu realizacji pakietów programu rolno-środowiskowo-klimatycznego, a zwłaszcza pakietu 4 (Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000) i 5 (Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000) na zachowanie bioróżnorodności ekosystemów trawiastych. Wykonywana dokumentacja siedliskowa ma wielowymiarowy aspekt praktyczny i może być niejednokrotnie podstawą do objęcia tych terenów jedną z form ochrony lub wskazaniem właściwego gospodarowania na wyróżnionych, będących pod ochroną siedliskach przyrodniczych.

Główne kierunki moich badań naukowych dotyczą następujących zagadnień:

1. Różnorodność florystyczna

- 1.1. Zbiorowiska i zespoły trawiaste trwałych użytków zielonych
- 1.2. Zbiorowiska trawiaste w przestrzeni publicznej
- 1.3. Zbiorowiska i zespoły odłogów

2. Wartość gospodarcza i pozaprodukcyjna zbiorowisk trawiastych

- 2.1. Plonowanie, wartość użytkowa runi i skład chemiczny paszy
- 2.2. Źródło surowca energetycznego
- 2.3. Źródło roślin pyłko- i nektarodajnych oraz leczniczych
- 2.4. Trawy w rekultywacji zdegradowanych terenów przemysłowych oraz trwałych użytków zielonych
- 2.5. Wartość przyrodnicza i krajobrazowa

3. Fitoindykacyjna i laboratoryjna ocena warunków siedliskowych fitocenozy trawiastych

Różnorodność florystyczna

Ochrona ekosystemów siedlisk bagiennych i podmokłych zawsze była jednym z priorytetów polityki ekologicznej UE (Dyrektywa Siedliskowa 1992, Europejska Sieć Ekologiczna Natura 2000). Polska jako kraj członkowski Wspólnoty Europejskiej ma obowiązek objąć szczególnym monitoringiem cenne gatunki i siedliska przyrodnicze [Dyrektywa 1992, Dz. U. 2004]. Na Zamojszczyźnie podjęto badania fitosocjologiczne, mające na celu ocenę zachowania różnorodności florystycznej, która ma olbrzymie znaczenie dla trwałości ekosystemów. Decyduje ona o równowadze biologicznej w obrębie biocenozy, a tym samym o zwiększeniu odporności na czynniki degradujące środowisko oraz

występujące w nim biocenozy. Wyniki badań fitosocjologicznych prowadzonych na trwałych użytkach zielonych mogą być traktowane jako forma kontroli tych fitocenoz w przeciwdziałaniu ich naturalnym tendencjom do sukcesji w kierunku zarośli lub lasu. Różnorodność florystyczną ekosystemów trawiastych oceniono na trwałych użytkach zielonych położonych w dolinach Jacenki, Poru, Wieprza, Huczwy, Łabuńki i Topornicy [zał. 3: 2.1.1, 2.2.3, 2.2.5, 2.2.6, 2.2.10, 2.2.15, 2.2.16, 2.2.25, 2.2.33, 2.2.52, 2.2.64, 2.2.62, 2.2.65], gdzie na skutek występujących kiedyś często, obecnie rzadko, wylewów rzek wykształcił się naturalny układ strefowy roślinności. Łącznie wykonano 1352 zdjęć fitosocjologicznych, które wykazały, że trwałe użytki zielone w dolinach rzecznych Zamojszczyzny charakteryzują się niezwykle bogactwem gatunkowym w skali Polski i Europy.

W dolinie Poru stwierdzono obecność 274 gatunków roślin naczyniowych oraz 23 gatunków mchów i 1 gatunek wątrobowca. Wśród roślin naczyniowych było 79 gatunków roślin jednoliściennych (w tym 38 gatunków z rodziny *Poaceae*, a 41 z rodzin *Cyperaceae* i *Juncaceae*) oraz 190 gatunków roślin dwuliściennych (w tym 17 z rodziny *Papilionaceae* i 173 z innych rodzin botanicznych), a także 3 gatunki z rodziny *Equisetaceae* i 2 z rodziny *Polypodiaceae*. Na podstawie obecności tych gatunków w runi wyróżniono 30 fitocenoz należących do 7 klas: *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, *Molinio-Arrhenatheretea*, *Plantaginetea maioris*, *Festuco-Brometea*, *Quercu-Fagetea* oraz *Alnetea glutinosae*. Najbogatsze w fitocenozy były klasy *Phragmitetea* (12 zespołów roślinnych) i *Molinio-Arrhenatheretea* (8 zespołów roślinnych i 2 zbiorowiska), zaś najuboższe *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (2 zespoły i 1 zbiorowisko), *Plantaginetea maioris* (1 zespół i 1 zbiorowisko), *Festuco-Brometea*, *Quercu-Fagetea* i *Alnetea glutinosae* (po 1 zespole). W ogólnej powierzchni analizowanych trwałych użytków zielonych największy był udział zespołów i zbiorowisk klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (69,5%) w tym zbiorowiska rzędu *Molinietalia* (30%) i *Arrhenatheretalia* (39,5%) oraz klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* (30%), zaś innych klas wynosił zaledwie 0,5%.

Różnorodność florystyczna badanych trwałych użytków zielonych jest widoczna w układzie równoległym i prostopadłym do koryta rzek. Zbiorowiska klasy *Phragmitetea* (*Phragmitetum australis*, *Glycerietum maximae*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi*, *Caricetum ripariae*, *C. acutiformis*, *C. gracilis*, *C. distichae*, *C. appropinquatae*, *Caricetum rostratae*, *C. vesicariae*, *C. elatae*, *Phalaridetum arundinaceae*) występowały łąkowo w pobliżu koryta rzeki, w rowach melioracyjnych i w strefie krawędziowej doliny, w dołach potorfowych, starorzeczach. Wśród wyróżnionych fitocenoz klasy *Phragmitetea* w dolinie Poru najbardziej rozpowszechniony był zespół *Caricetum gracilis* - użytkowany kośnie, niekiedy sporadycznie

nawożony [zał. 3: 2.2.25]. Zajmował on około 10% ogólnej powierzchni badanych łąk, a około 50% powierzchni zajmowanej przez klasę *Phragmitetea*. Zespół ten występował zarówno na glebach organicznych, organiczno-mineralnych, jak i mineralnych, wiosną często zalewanych. W okresie letnim woda gruntowa zalegała na głębokości 20-40 cm. W zespole tym występowało łącznie 148 gatunków z różnych rodzin botanicznych. Liczba gatunków w poszczególnych zdjęciach wahała się od 20 do 35. Świadczy to o dużej różnorodności florystycznej runi łąkowej *Caricetum gracilis*. W dolinie Wieprza (w Roztoczańskim Parku Narodowym) liczba fitocenoz zaliczanych do klasy *Phragmitetea* była mniejsza niż w dolinie Poru, wyróżniono bowiem tylko 6 zespołów szuwarowych. Również w tej dolinie, podobnie jak w dolinie Poru, w wielu miejscach i na dużej powierzchni występował *Caricetum gracilis*, który charakteryzował się ponadto największą różnorodnością florystyczną (62 gatunki) i największą liczbą gatunków w zdjęciu (średnio w 1 zdjęciu 20,6 gatunków) [zał. 3: 2.2.33]. Z kolei zespół *Phalaridetum arundinaceae* z klasy *Phragmitetea* charakteryzował się największą liczbą gatunków w dolinie Poru (68 gatunków), zaś mniejszą w dolinach Wieprza (33 gatunki) i Huczwy (22 gatunki). Liczba gatunków w zdjęciu fitosocjologicznym była najwyższa w dolinie Poru i wynosiła średnio 19,7 (10-24), zaś w dolinach Wieprza i Huczwy była mniejsza i wynosiła odpowiednio: 18,0 (16-20) i 14,0 (13-15). Taksony wyróżnione w dolinie Wieprza należały do 20 rodzin botanicznych, zaś w dolinach Poru i Huczwy odpowiednio 15 i 12. Również wartość wskaźnika różnorodności Shannona-Wienera (H') obliczona dla tego zespołu była zróżnicowana i kształtowała się od 3,2 do 3,8 [zał. 3: 2.2.52].

Fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* badanych trwałych użytków zielonych dolin rzecznych Zamojszczyzny były reprezentowane przez zespoły i zbiorowiska rzędów *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia*. W dolinie Poru [zał. 3: 2.2.25, 2.2.65] wśród fitocenoz rzędu *Molinietalia* najbardziej rozpowszechnione były: *Scirpetum sylvatici*, *Cirsietum rivularis*, *Holcetum lanati*, *Alopecuretum pratensis*, zbiorowisko *Calamagrostis epigejos* i zbiorowisko *Ranunculus acris* i *Lychnis flos-cuculi*, zaś wśród zespołów rzędu *Arrhenatheretalia*: *Arrhenatheretum medioeuropaeum*, *Poo-Festucetum rubrae*, *Trisetetum flavescens*, *Lolio-Cynosuretum*. Wśród fitocenoz rzędu *Molinietalia* najbogatszym florystycznie zespołem był *Holcetum lanati* (88 gatunków roślin naczyniowych i mszaków (średnio 29,1 taksonów w 1 zdjęciu). Zespół ten zajmował w dolinie Poru około 10% całkowitej powierzchni łąk i tworzył płyty o różnej wielkości (od kilku arów do kilku hektarów). Natomiast wśród fitocenoz rzędu *Arrhenatheretalia* najbardziej rozpowszechnionym był zespół *Arrhenatheretum medioeuropaeum*, a zwłaszcza warianty: typowy, z *Dactylis glomerata*, z *Festuca pratensis* i z *Alopecurus pratensis*. Najbogatszy florystycznie był wariant typowy, w którym wyróżniono 90 taksonów, a średnia liczba gatunków w 1 zdjęciu wynosiła 33,0. Pozostałe

warianty tego zespołu obfitowały w wartościowe pod względem paszowym gatunki traw, ale były mniej zróżnicowane florystycznie (20,4-24,3 taksonów w 1 zdjęciu) [zał. 3: 2.2.65]. To zróżnicowanie wynikało z odmiennych warunków wilgotnościowych i troficznych siedlisk oraz poziomu pratotechniki. Z kolei zespół *Poo-Festucetum rubrae* wyróżniał się niską, zwartą runią i bogatym składem florystycznym (133 gatunki i średnio 24,3 gatunki w 1 zdjęciu) [zał. 3: 2.2.15]. W zespole tym dominowały trawy niskie: *Poa pratensis* i *Festuca rubra*. Trawy wysokie występowały w domieszce, a najczęściej i najliczniej *Alopecurus pratensis* i *Festuca pratensis*. Rośliny bobowate rosły nielicznie. Z grupy ziół i chwastów dużą stałością i pokryciem charakteryzowały się *Ranunculus acris*, *Rumex acetosa* i *Cerastium holosteoides*. Występowanie w tym zespole takich gatunków jak: *Deschampsia caespitosa*, *Cirsium rivulare*, *Lychnis flos-cuculi*, *Geum rivale* świadczy o okresowym, nadmiernym uwilgotnieniu siedlisk.

W runi łąk dolinowych Zamojszczyzny stwierdzono obecność gatunków chronionych i rzadkich w skali Lubelszczyzny i kraju. W dolinie Poru stwierdzono obecność: *Dianthus superbus*, *Dactylorhiza majalis*, *D. incarnata*, *D. maculata*, *Orchis masculata*, *Epipactis palustris*, *Listera ovata*, *Triglochin palustre*, *Carex lasiocarpa*, *C. davalliana*, *C. dioica*, *C. diandra*, *C. disticha* oraz *Gymnadenia conopsea*. Również w dolinie Wieprza występowały gatunki zaliczane do rzadkich: *Comarum palustre*, *Menyanthes trifoliata* i *Eriophorum angustifolium*, jak też chronionych: *Parnassia palustris*, *Dactylorhiza majalis* i *D. maculata* [zał. 3: 2.2.33]. Storzycyki są roślinami łąkowymi cennymi w sferze florystycznej, krajobrazowej i kulturowej. Z badań wynika, że zasadne jest opracowanie ogólnopolskiego rejestru kompleksów łąkowych z lokalizacją storczyków łąkowych, który będzie pomocny w ich ochronie [zał. 3: 2.2.42].

Przeprowadzone szczegółowe badania fitosocjologiczne zbiorowisk i zespołów półnaturalnych łąk obszarów nadbrzeżnych o niskim stopniu antropogenizacji zlokalizowanych w dolinach rzecznych Zamojszczyzny wskazują na potrzebę bezwzględnej ochrony różnorodności florystycznej. W pracach naukowych zostały wskazane cenne przyrodniczo fitocenozy i gatunki oraz przedstawiono kierunki działań dla lokalnych władz i instytucji w celu ochrony tych siedlisk.

Ważną częścią moich badań naukowych zrealizowanych na rzecz ochrony przyrody była ocena różnorodności florystycznej trwałych użytków zielonych użytkowanych pastwiskowo. Na pastwiskach skład florystyczny runi zależy nie tylko od warunków siedliska, ale także od selektywnego przygryzania roślin przez pasące się gatunki zwierząt oraz pozostawiania przez nie odchodów. Na ekstensywnych pastwiskach w dolinie Wieprza w Tarnogórze (fragment obszaru siedliskowego Natura 2000 PLH060030 Izbicki Przełom

Wieprza) występowało łącznie 36 gatunków roślin z klas *Phragmitetea* i *Molinio-Arrhenatheretea* [zał. 3: 2.1.1]. Klasa *Phragmitetea* była reprezentowana przez zespoły *Glycerietum maximae* i *Caricetum acutiformis*, zaś *Molinio-Arrhenatheretea* przez zespół *Scirpetum sylvatici*, zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* oraz zespół *Lolio-Cynosuretum*. Największy udział w ogólnej powierzchni pastwisk stanowiły: zespół *Lolio-Cynosuretum* i zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* (70%). Zespoły *Scirpetum sylvatici*, *Glycerietum maximae* i *Caricetum acutiformis* zajmowały 30% powierzchni analizowanych pastwisk. Największą liczbą gatunków wyróżniały się zbiorowisko *Deschampsia caespitosa* i zespół *Lolio-Cynosuretum*. Liczba gatunków w zbiorowisku *Deschampsia caespitosa* wynosiła 15 - 21 (średnio 19,1), zaś w zespole *Lolio-Cynosuretum* 19-25 (średnio 22,4). Największym udziałem w runi tych fitocenoz charakteryzowały się trawy (odpowiednio: 47,6 i 44,0%) oraz rośliny zaliczane do ziół i chwastów (odpowiednio: 33,4 i 36,0%), zaś mniejszym gatunki z rodzin bobowatych (odpowiednio: 9,5 i 12,0%) oraz turzycowatych i sitowatych (odpowiednio: 9,5 i 8,0%). Wśród traw największą ilościowością wyróżniały się *Lolium perenne*, *Deschampsia caespitosa*, *Agrostis stolonifera*, *Cynosurus cristatus*, *Poa pratensis*, *P. trivialis*, *Agrostis capillaris* i *Festuca pratensis*, a wśród bobowatych *Trifolium repens*, *T. pratense*, *T. hybridum* i *Lotus corniculatus*, zaś w innych rodzinach botanicznych *Ranunculus repens* i *Taraxacum officinale*. Zespół *Lolio-Cynosuretum* występował także na pastwiskach położonych w górnych odcinkach dolin Topornicy, Łabuńki i Poru oraz na lokalnych wyniesieniach wśród wilgotnych łąk, najczęściej w pobliżu gospodarstw [zał. 3.: 2.2.16.]. Zespół ten był bogaty florystycznie, bowiem w jednym zdjęciu fitosocjologicznym występowało średnio 30 gatunków. W runi dominowały *Festuca rubra* i *Poa pratensis*. Dość licznie występowały *Anthoxanthum odoratum*, *Briza media* i *Luzula campestris*, co świadczy o małej zawartości w glebie podstawowych składników mineralnych (NPK). W wilgotniejszych siedliskach rosły: *Alopecurus pratensis*, *Deschampsia caespitosa* i *Poa trivialis*, a w suchszych *Agrostis capillaris*. Uwagę zwraca liczne występowanie roślin bobowatych, zwłaszcza *Trifolium repens* i *T. dubium*, a także gatunków zaliczanych do ziół (*Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale* i *Achillea millefolium*), które korzystnie wpływają na wartość paszową runi.

W runi badanych pastwisk występowało łącznie 99 gatunków roślin należących do 24 rodzin botanicznych [zał. 3: 2.2.51]. Najbogatsze florystycznie były pastwiska dla koni w Białce oraz dla dzikich zwierząt i koni w Przytocznie (odpowiednio: 69 i 50 gatunków roślin). Na pastwiskach dla krów w Tarnogórze występowało 37 gatunków roślin. Na wszystkich pastwiskach najliczniejszą grupę stanowiły hydrofity i helofity. Terofity występowały tylko w runi pastwisk dla dzikich zwierząt i koni w Przytocznie (19,7%)

i w runi pastwisk dla koni w Białce (10,5%), zaś na pastwiskach dla krów w Tarnogórze nie stwierdzono występowania tej formy życiowej roślin. Wskaźnik różnorodności Shannona-Wienera runi pastwisk spaszanych przez konie był wyższy ($H' = 5,04$), niż spaszanych przez dzikie zwierzęta i konie ($H' = 4,32$), a także krowy ($H' = 3,53$). Również wskaźnik różnorodności Simpsona był wyższy na pastwiskach spaszanych przez konie i dzikie zwierzęta ($S = 0,95-0,96$), niż spaszanych przez krowy ($S = 0,90$). Badania wykazały, że ekstensywny wypas runi jest ważnym czynnikiem wpływającym na zachowanie różnorodności zbiorowisk roślinnych i ma istotne znaczenie w zrównoważonej gospodarce pastwiskowej. Znajomość preferencji pokarmowych i sposobu przygryzania runi przez różne gatunki zwierząt powinna być wykorzystana do kształtowania szaty roślinnej, zwłaszcza do czynnej ochrony cennych zbiorowisk trawiastych.

Do szczególnie ważnych osiągnięć z cyklu badań geobotanicznych należy szczegółowa ocena różnorodności florystycznej ekosystemów trawiastych przydroży, które są jednym z ważniejszych elementów kształtujących krajobraz. Na Lubelszczyźnie zajmują one około 141 560 ha. Rośnie na nich głównie roślinność zielna, która toleruje występujące tam najczęściej niekorzystne czynniki środowiskowe. Celem przeprowadzonych badań była ocena składu florystycznego szaty roślinnej poboczy dróg Lubelszczyzny, w aspekcie określenia ich przydatności do ochrony środowiska przyrodniczego oraz poprawy estetyki i ładu przestrzeni publicznych [zał. 3: 2.2.14, 2.2.26, 2.2.34, 2.2.38, 2.2.43, 2.2.46, 2.2.47, 2.2.56, 2.2.66]. Badania przeprowadzono na terenach niezabudowanych i zabudowanych, w losowo wybranych stanowiskach badawczych na poboczach dróg krajowych: nr 17 (Warszawa-Lublin-Zamość-Hrebenne-wschodnia granica państwa), nr 19 (Rzeszów-Kraśnik-Lublin-Międzyrzec Podlaski-północna granica państwa), nr 74 (Kielce-Janów Lubelski-Zamość-Hrubieszów-Zosin-wschodnia granica państwa), nr 82 (Lublin-Włodawa-wschodnia granica państwa), a także wojewódzkich: nr 849 (Zamość-Józefów-Lukowa), nr 835 (Lublin-Biłgoraj-Tarnogród), nr 848 (Szczepieszyn-Turobin-Wysokie) i powiatowych: nr 3206L (Radecznica-Michalów), nr 3210L (Szczepieszyn-Topólcza) oraz gminnej nr Gu020. Wymienione drogi przebiegają przez obszary silnie zróżnicowane fizjograficznie i geologicznie (od równinnego Podlasia i Polesia Lubelskiego po pagórkowaty i wzgórzowy Wyżyny Lubelskiej oraz Rostocza), wśród pól uprawnych, lasów i łąk oraz ugorów. Zróżnicowana struktura krajobrazu wpływa na różnorodność i liczebność przydrożnych gatunków roślin. W ekosystemach trawiastych poboczy analizowanych dróg stwierdzono obecność 215 gatunków roślin naczyniowych, w tym 36 gatunków z rodziny traw, 27 z rodziny bobowatych, 1 z rodziny paprotkowatych, 1 z rodziny skrzypów oraz 160 taksonów z innych

rodzin botanicznych. W jednym stanowisku badawczym liczba gatunków traw kształtowała się w granicach od 1 do 13 [zał. 3: 2.2.34]. W murawie poboczy dróg w dużym zwarcie często występowały *Festuca rubra* i *Poa pratensis*, co świadczy o przydatności tych gatunków do zadarniania przydrożnych pasów zieleni. Na świeżo naprawionych poboczach dróg, w siedliskach silnie przekształconych, w bezpośrednim sąsiedztwie jezdni, lub nawet w szczelinach asfaltu, proces wtórnej sukcesji inicjowały *Agrostis vulgaris*, *Poa pratensis* i *Elymus repens* [zał. 3: 2.2.34, 2.2.43, 2.2.46, 2.2.47]. Gatunki te są więc szczególnie przydatne do zadarniania gleb silnie przekształconych geotechnicznie i geochemicznie. Niewielki udział *Lolium perenne* w murawie poboczy (poniżej 10%), zwłaszcza dróg krajowych i wojewódzkich [zał. 3: 2.2.34], wskazuje na małą przydatność tego gatunku do zadarniania poboczy dróg o dużym nasileniu ruchu pojazdów mechanicznych. Natomiast *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius* i *Bromus inermis*, mimo częstego występowania i znacznego udziału w murawie niektórych stanowisk, nie powinny być stosowane do zadarniania poboczy, zwłaszcza w warunkach dwukrotnego ich koszenia. Odmiany tych gatunków, aktualnie wpisane do Rejestru Odmian, osiągają w pełni kłoszenia znaczną wysokość i mogą zmniejszać widoczność, a tym samym stwarzać zagrożenie dla bezpieczeństwa ruchu pojazdów mechanicznych. Częste występowanie i duży udział roślin z rodziny bobowatych: *Trifolium repens*, *Medicago lupulina*, *Trifolium pratense*, *Vicia cracca*, *Vicia sepium*, *Vicia tetrasperma* i *Medicago sativa* w murawie poboczy dróg świadczy o przydatności tych gatunków do zadarniania przydrożnych pasów zieleni [zał. 3: 2.2.66]. Duża liczba gatunków roślin bobowatych na poboczach dróg Lubelszczyzny i bogata gama kolorów kwiatów sprawiają, że rośliny te wzbogacają skład florystyczny poboczy dróg oraz wpływają korzystnie na estetykę szlaków komunikacyjnych. Ponadto występowanie roślin bobowatych w murawie poboczy dróg może przyczyniać się do znacznego ograniczenia przenikania w głąb gleby różnych zanieczyszczeń związanych z eksploatacją dróg i pozytywnie wpływać na ochronę środowiska. Wśród 160 gatunków z innych rodzin botanicznych najczęściej występowały: *Taraxacum officinale*, *Polygonum aviculare*, *Veronica chamaedrys*, *Cirsium arvense*, *Daucus carota*, *Heracleum sphondylium*, *Potentilla anserina*, *Plantago major*, *Achillea millefolium*, *Melandrium album*, *Urtica dioica*, *Artemisia vulgaris* i *Pimpinella saxifraga*. Częstymi komponentami poboczy dróg były rośliny korzystnie wpływające na atrakcyjność wizualną krajobrazu, przede wszystkim: *Hepatica nobilis*, *Ranunculus sp.*, *Tussilago farfara*, *Taraxacum officinale*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Galium mollugo*, *Geranium pratense* i *Cichorium intybus* [zał. 3: 2.2.38, 2.2.47].

Badania [zał. 3: 2.2.43, 2.2.47] wykazały, że zbiorowiska roślinne poboczy dróg

o mniejszym natężeniu ruchu (<200 pojazdów na godzinę) odznaczały się większym bogactwem gatunkowym (25,5 gatunków w jednym zdjęciu) niż zbiorowiska poboczy dróg o większym natężeniu ruchu pojazdów (500-1000 pojazdów na godzinę) - 19,8 gatunków w jednym zdjęciu. Z innych badań [zał. 3: 2.2.14], przeprowadzonych na poboczach dróg miasta Zamość, wynika, iż udział traw w runi bardziej zależał od pory roku niż natężenia ruchu pojazdów, natomiast roślin bobowatych i innych gatunków dwuliściennych zależał zarówno od pory roku, jak i natężenia ruchu pojazdów. Wraz ze wzrostem natężenia ruchu pojazdów mechanicznych oraz zwiększoną zawartością w glebie żelaza, manganu i kadmu zmniejszał się udział *Lolium perenne* w murawie przyulicznych trawników Lublina i Zamościa [zał. 3: 2.2.26]. Natomiast zasadowy odczyn gleby i większa zawartość w glebie fosforu, cynku i miedzi wpływały dodatnio na utrzymywanie się *Lolium perenne* w murawie przyulicznych trawników. Mniejszy udział *Lolium perenne* w murawie trawników położonych wzdłuż ulic o dużym natężeniu ruchu był spowodowany zmianami chemizmu środowiska glebowego, powodującymi naruszenie równowagi pomiędzy fizjologicznie ważnymi składnikami.

Wyniki badań [zał. 3: 2.2.26, 2.2.34, 2.2.43, 2.2.47, 2.2.66] wskazują, że zieleń przydrożna jest elementem towarzyszącym ciągom komunikacyjnym. Przydrożne murawy poboczy dróg krajowych, wojewódzkich i gminnych oraz ich sposoby zagospodarowania bywają traktowane często jako zagadnienia marginalne. Wzrost natężenia ruchu ulicznego i związane z nim zanieczyszczenia powietrza, wód opadowych, ograniczanie powierzchni biologicznie czynnych w obrębie pasów drogowych oraz zasolenie gleby wpływają na zmniejszanie się różnorodności florystycznej. Dlatego też istotne wydaje się wypracowanie standardów, które uwzględniałyby istniejącą różnorodność florystyczną przydroży i określałyby właściwe zagospodarowanie przestrzeni towarzyszących ciągom komunikacyjnym ze szczególnym zwróceniem uwagi zarówno na względy bezpieczeństwa jak i przyrodniczą wartość tej roślinności.

W polskim rolnictwie w wyniku ciągłych zmian zarówno w strukturach własnościowych, jak i kierunkach użytkowania zwiększyła się, zwłaszcza w ostatnich latach, powierzchnia odlogów i ugorów. Obszary te są opanowywane przez wiele gatunków roślin potocznie nazywanych chwastami. Jednakże wiele gatunków segetalnych zostało zaliczonych do rzadkich i zagrożonych wyginięciem w wyniku nadmiernego stosowania środków ochrony roślin, dlatego nie należy ich traktować jako zagrożenie dla produkcji rolnej, bowiem stanowią one bogactwo naszych polnych fitocenoz wartych zachowania jako element dziedzictwa przyrodniczego i kulturowego obszarów wiejskich [zał. 3: 2.2.55, 2.2.69].

Badania przeprowadzone na odłogach i sąsiadujących z nimi polach uprawnych na glebach rędziniowych Zamojszczyzny wykazały, że charakteryzują się one niezwykle bogactwem gatunkowym, zanotowano bowiem 130 gatunków chwastów, należących do 30 rodzin botanicznych [zał. 3: 2.2.53]. Najwięcej gatunków było z rodzin: *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Poaceae*, *Lamiaceae*, *Scrophulariaceae* i *Brassicaceae*. Większość stanowiły gatunki charakterystyczne dla łąk i muraw kserotermicznych przeważały w nich apofity (55% ogółu flory). W grupie antropofitów dominowały archeofity (38%). Najwyższymi stopniami stałości i najwyższymi współczynnikami pokrycia wyróżniały się: *Taraxacum officinale*, *Daucus carota*, *Melilotus officinalis*, *Elymus repens*, *Campanula rapunculoides*, *Papaver rhoeas*, *Consolida regalis*, *Medicago lupulina*, *Matricaria maritima* subsp. *indora*, *Papaver rhoeas*, *Consolida regalis*, *Convolvulus arvensis*, *Galium aparine*. Zarówno w uprawach zbóż jak i na odłogowanych polach występowały gatunki kalcyfilne, m.in. *Muscari comosum*. Wiele z tych gatunków to taksony zaliczane do rzadkich w naszej florze segetalnej, które należy zachować.

Wartość gospodarcza i pozaprodukcyjna zbiorowisk trawiastych

Celem racjonalnej gospodarki łąkowo-pastwiskowej powinien być opłacalny plon pełnowartościowej paszy, z odpowiednią zawartością składników mineralnych. Aktualnie gospodarkę łąkową charakteryzuje wyraźna tendencja umiarkowanego ich użytkowania oraz ograniczonego nawożenia. Uzasadniona jest ocena plonowania i wartości paszowej ekstensywnie użytkowanych trwałych użytków zielonych, zwłaszcza niżowych, które w Polsce zajmują największą powierzchnię. Na obszarze Zamojszczyzny podjęto zatem pionierskie badania, którymi objęto ekosystemy trawiaste wyróżnione w dolinach Topornicy, Łabuńki, Jacenki, Poru, Gorajca i Huczwy. Dokonano oceny ich wartości paszowej na podstawie plonów suchej masy pierwszego pokosu, wartości użytkowej runi oraz zawartości składników pokarmowych w biomacie fitocenoz klas *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* i *Molinio-Arrhenatheretea* [zał. 3: 2.1.2, 2.2.3., 2.2.9, 2.2.11, 2.2.15, 2.2.16, 2.2.19, 2.2.20, 2.2.21, 2.2.22, 2.2.23, 2.2.27, 2.2.37, 2.2.41, 2.2.45].

Wyniki badań dotyczących plonowania fitocenoz z klasy *Phragmitetea* wykazały, że plony zespołu *Caricetum gracilis* wahały się w dolinie Poru od 2,0 do 3,6 t ha⁻¹, zaś w dolinie Huczwy od 3,43 do 4,28 t ha⁻¹ [zał. 3: 2.2.20, 2.2.22 i 2.2.37]. Wartość użytkowa tego zespołu w dolinie Poru była uboga lub mierna (LWU od 0,4 do 3,4), natomiast w dolinie Huczwy uboga (LWU=1,32). Ruń *Caricetum gracilis* z doliny Poru była zwykle zasobna w białko, dostatecznie zasobna w potas, wapń i magnez, zaś uboga w fosfor, natomiast z doliny Huczwy [zał. 3: 2.2.37] była zasobna w białko, niekiedy dostatecznie zasobna w wapń, ale

najczęściej uboga w fosfor, potas i magnez. Łąki zespołu *Glycerietum maximae* z klasy *Phragmitetea* cechowały się zróżnicowanymi plonami, wynoszącymi od 2,43 do 4,68 t ha⁻¹ i ubogą wartością użytkową runi (LWU 1,96-1,97). Pod względem paszowym sucha masa była uboga w podstawowe makropierwiastki. Wyżej plonował zespół *Caricetum ripariae* (5,31 t ha⁻¹), lecz wartość użytkowa runi tej fitocenozy była mierna (LWU=3,56). Zawartość potasu w suchej masie była wyższa od zapotrzebowania zwierząt gospodarskich na ten składnik, natomiast białka, P, Mg i Ca była niewystarczająca. Z kolei runi fitocenozy *Caricetum acutiformis* była koszona tylko raz w roku, a plony siana wahały się od 3,69 do 6,28 t ha⁻¹. Runi tego zespołu charakteryzowała się ubogą wartością użytkową (LWU 0,78-1,78). Zawartość białka w suchej masie była wystarczająca dla przeżuwaczy, lecz fosforu, potasu, magnezu i wapnia była za niska. Podobnie plonowały łąki zespołu *Caricetum rostratae* (5,23 t ha⁻¹) i *Caricetum hudsonii* (5,17 t ha⁻¹), lecz wartość użytkowa runi tych zespołów była uboga (LWU=1,46 i 0,15) i była ona uboga w podstawowe makropierwiastki, chociaż zawartość białka ogólnego była wystarczająca dla potrzeb pokarmowych przeżuwaczy. Plony suchej masy pierwszego pokosu *Caricetum vesicariae* wynosiły 4,99 t ha⁻¹. Wartość użytkowa runi była uboga (LWU=1,3) i zawartość składników pokarmowych w suchej masie była niska.

Zespoły klasy *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* w tym *Caricetum lasiocarpae* dostarczały 0,4-1,7 t ha⁻¹ lichego siana [zał. 3: 2.2.19]. Wartość użytkowa runi była uboga (LWU=1,0-2,3). Zawartość azotu ogólnego w suchej masie wahała się od 1,64% do 2,07%, potasu była niedostateczna, a fosforu była niedoborowa lub zbliżona do wartości charakteryzujących dobrą paszę. Również zawartość wapnia była zróżnicowana od niskiej do wysokiej. Plony *Carici-Agrostietum caninae* wynosiły od 1,1 do 1,9 t ha⁻¹. Wartość użytkowa runi była mierna (LWU=3,9-4,7) choć dość wysoka jak na ten zespół, co było spowodowane dużym udziałem roślin bobowatych (*Trifolium hybridum* i *T. repens*) w runi oraz wartościowych w aspekcie paszowym traw (*Festuca rubra* i *Poa pratensis*). Zawartość fosforu i potasu była niewystarczająca, zaś wapnia kształtowała się na optymalnym poziomie [zał. 3: 2.2.19]. Również plony siana zbiorowiska *Carex nigra* były niskie (1,3 t ha⁻¹) i wartość użytkowa runi mierna (LWU=3,2). Zawartość fosforu w suchej masie była zbliżona do wartości charakteryzującej dobrą paszę, wapnia i magnezu była dostateczna, zaś potasu niska [zał. 3: 2.2.19 i 2.2.20].

Badania wykazały [zał. 3: 2.2.19, 2.2.20, 2.2.22 i 2.2.37], że plony suchej masy większości fitocenz klasy *Phragmitetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* ekstensywnie użytkowanych łąk dolinowych Zamojszczyzny są zwykle niskie, a wartość użytkowa runi zróżnicowana od ubogiej do dobrej. Ich znaczenie gospodarcze i użytkowe jest niskie, jednak

pełnią bardzo ważną rolę w ochronie środowiska przyrodniczego, gdyż stanowią schronienie dla ptactwa wodnego, jak również przedstawiają duże walory przyrodnicze, krajobrazowe i dydaktyczne i z tych też względów powinny być chronione na Zamojszczyźnie. Na tych obszarach należy preferować ekstensywne użytkowanie, aby nie następowała naturalna sukcesja leśna, która przyczyni się do utraty istniejącej bioróżnorodności oraz wielu walorów ekologicznych i krajobrazowych.

Wyniki badań naukowych dotyczące oszacowania plonowania i wartości użytkowo-paszowej suchej masy fitocenz analizowanych dolin rzecznych (Jacenki, Poru, Huczwy i Gorajca) wykazały, że największą rolę w produkcji pasz odgrywają zbiorowiska i zespoły klasy *Molinio-Arrhenatheretea* [zał. 3: 2.2.15, 2.2.16, 2.2.20, 2.2.21., 2.2.27, 2.2.37]. Wyszczególnione w badanych dolinach rzecznych jednostki syntaksonomiczne tej klasy różnią się wielkością wytwarzanej nadziemnej biomasy i jej wartością paszową. Wśród zespołów rzędu *Arrhenatheretalia* niskim lub średnim plonowaniem (1,8-3,3 t ha⁻¹ s. m.) oraz dobrą lub niekiedy bardzo dobrą wartością użytkową (LWU 6,2-8,4) paszy charakteryzowały się fitocenozy *Arrhenatheretum elatioris*. Natomiast przeważnie niskie plony (1,4 do 2,7 t ha⁻¹ s. m.) o dobrej (LWU 6,1-7,7) bądź miernej (LWU 4,6-5,1) wartości użytkowej uzyskano ze zbiorowisk *Poa pratensis-Festuca rubra*. Z kolei wśród zespołów i zbiorowisk rzędu *Molinietalia* do najcenniejszych fitocenz, dostarczających znacznych ilości paszy o wysokiej wartości użytkowej, należą fitocenozy *Alopecuretum pratensis*, zaś do gorszych zbiorowiska *Deschampsia caespitosa*, *Filipendulo-Geranium* oraz *Scirpetum sylvatici*.

Kolejną bardzo ważną kwestią w ocenie wartości paszowej suchej masy runi trwałych użytków zielonych dolin rzecznych Zamojszczyzny jest określenie w jakim stopniu może ona pokrywać zapotrzebowanie zwierząt na dany składnik mineralny [zał. 3: 2.1.2, 2.2.9., 2.2.15, 2.2.16, 2.2.20, 2.2.21, 2.2.23, 2.2.37]. Wyniki przeprowadzonych badań dotyczących zasobności w podstawowe makroskładniki wskazują, że sucha masa analizowanych fitocenz klasy *Molinio-Arrhenatheretea* była najczęściej niedoborowa w azot ogólny, fosfor i potas, zaś dostatecznie zasobna w wapń i magnez. Niedobory azotu ogólnego, fosforu i potasu w runi trwałych użytków zielonych o wartościowym z rolniczego punktu widzenia składzie botanicznym, świadczą o powszechnym braku nawożenia mineralnego badanych siedlisk. Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, na duży potencjał produkcyjny łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* rzędu *Arrhenatheretalia* o wartościowym składzie botanicznym. Aby go wykorzystać należy zacząć je racjonalnie nawozić i odpowiednio użytkować, gdyż zaniedbania w tym zakresie prowadzą do degradacji łąk i ich siedlisk.

Znaczącym osiągnięciem opisanych wyżej badań są wyniki dotyczące oszacowania plonowania oraz wartości użytkowo-paszowej fitocenz klas *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-*

Caricetea nigrae oraz *Molinio-Arrhenatheretea* wybranych dolin rzecznych Zamojszczyzny. Ranga tych badań jest znacząca ze względu na ich ważną rolę jaką jest dostarczanie pełnowartościowej paszy dla przeżuwaczy. Zatem uzyskane wyniki mogą być pomocne w ustaleniu kierunków użytkowania trwałych użytków zielonych przez rolników Zamojszczyzny.

W ostatnich latach w Polsce na skutek różnych czynników, głównie małej opłacalności produkcji zwierzęcej, zmalało zapotrzebowanie na paszę pastwiskową i siano, co przyczyniło się do ograniczenia intensywności (lub nawet zaniechania) użytkowania łąk i pastwisk. W powiecie zamojskim prawie 25% powierzchni trwałych użytków zielonych nie jest użytkowanych [zał.3: 2.2.32]. Znaczne powierzchnie użytków zielonych zostały objęte realizacją programu rolnośrodowiskowego, w tym pakietów wymagających opóźnienia zbioru pierwszego pokosu. Biomasa pozyskiwana w fazie kwitnienia roślin (a często nawet później) wykazuje niską wartość paszową, dlatego jest konieczne inne jej zagospodarowanie m. in. do celów energetycznych. Podjęto zatem badania, których wyniki wykorzystano do oszacowania potencjału biomasy ekosystemów trawiastych na cele energetyczne. Badania, przeprowadzone na łąkach siedmiu wybranych gmin powiatu zamojskiego w dolinach: Wieprza, Poru i Gorajca wykazały, że ekstensywnie użytkowane ekosystemy trawiaste wytwarzają średnio 4 t s. m. ha⁻¹. Ponadto, na terenie powiatu zamojskiego jest około 10 tys. hektarów gruntów odłogowanych, z których według wstępnych szacunków można zebrać 44 tys. ton biomasy. Biomasa ta jest dostępna do wykorzystania bez ponoszenia nakładów na jej wyprodukowanie. Jednakże, przemysłowe wykorzystanie biomasy wymaga wiedzy nie tylko o wielkości potencjalnych plonów i możliwości zapewnienia systematycznych dostaw surowca dla przemysłu, ale także konieczna jest ocena właściwości energetycznych, głównie ciepła spalania i wartości opałowej oraz zawartości chloru i siarki, bowiem te czynniki wywierają duży wpływ na warunki technologiczne procesu przerobu i jakość uzyskanego produktu. Badania wykazały [zał. 3: 2.2.40], że ciepło spalania roślinności zbiorowisk łąkowych kształtowało się w granicach od 17,08 (szuwar z *Carex gracilis*) do 19,11 MJ kg⁻¹ (*Phalaris arundinacea*) i było zbliżone do ciepła spalania *Salix* spp. (18,6-19,6 MJ kg⁻¹), zaś było wyższe od ciepła spalania *Sida hermaphrodita* (11,91-14,46 MJ kg⁻¹). Najlepszymi właściwościami energetycznymi (ciepło spalania i wartość opałowa) odznaczała się *Phalaris arundinacea*. Niską zawartością chloru wyróżniały się *Dactylis glomerata*, *Calamagrostis epigejos* i *Phragmites australis*.

Rola traw wśród roślin energetycznych jest niepodważalna chociażby ze względu na fakt, iż w naszym klimacie łąki, w których trawy stanowią największą grupę roślin, są uważane powszechnie za formację roślinną produkującą największą ilość biomasy. Biomasa

Miscanthus sacchariflorus (0,9 kg m⁻² s.m.) i *Calamagrostis epigejos* (1,0 kg m⁻² s.m.) jest zbliżona do biomasy *Rosa multiflora* (1,1 kg m⁻² s.m.) gatunku preferowanego wśród roślin energetycznych [zał. 3: 2.2.39.].

Prowadząc badania fitosocjologiczne zbiorowisk trawiastych zwrócono szczególną uwagę na udział w runi gatunków roślin pyłko- i nektarodajnych [zał. 3: 2.2.13] oraz terapeutycznych [zał. 3: 2.2.12]. Wśród zbiorowisk łąkowych Kotliny Zamojskiej atrakcyjne dla pszczół mogą być zespoły *Arrhenatheretum medioeuropaeum*, *Trisetetum flavescens* i *Holcetum lanati*. Występują one na dużym areale i udział gatunków pyłkodajnych i nektarodajnych w runi wynosi około 30%. Najcenniejszym gatunkiem, dostarczającym dużych ilości pyłku i nektaru jest *Taraxacum officinale*, a także rośliny bobowate. W największym zwarcu występowała *Trifolium pratense*, ale dużym pokryciem odznaczały się także *Lotus corniculatus*, *Trifolium dubium*, *T. repens*, *Lathyrus pratensis*, *Medicago lupulina*. W drugiej połowie lata atrakcyjne jako pożytki są *Geranium pratense* i *Heracleum sphondylium*. *Geranium pratense* najliczniej występował w zespole *Arrhenatheretum medioeuropaeum* i *Trisetetum flavescens*. Natomiast w różnych zbiorowiskach siedlisk optymalnie wilgotnych dużym pokryciem odznaczał się *Heracleum sphondylium*, zaś na łąkach nadmiernie wilgotnych i ekstensywnie użytkowanych, zależnie od zbiorowiska w runi dominowały *Lychnis flos-cuculi*, *Cirsium rivulare*, *Polygonum bistorta* i *Filipendula ulmaria*.

W dolinie Poru [zał. 3: 2.2.12] w fitocenozach klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzono obecność 70 gatunków o właściwościach leczniczych. W fitocenozach rzędu *Arrhenatheretalia* najwięcej gatunków o właściwościach terapeutycznych wyróżniono w zespole *Trisetetum flavescens* i *Lolio-Cynosuretum*. W siedliskach o uwilgotnieniu zbliżonym do optymalnego występowały: *Heracleum sphondylium*, *Taraxacum officinale*, *Ranunculus acris*, *Trifolium pratense*, *T. repens* oraz *Rumex acetosa*, *Veronica chamaedrys*, *Ranunculus repens*. W fitocenozach rzędu *Molinietalia* najwięcej gatunków terapeutycznych (17) występowało w zespole *Scirpetum sylvatici* i były to przede wszystkim: *Cirsium rivulare*, *Rannunculus acris*, *Lychnis flos-cuculi*, *Myosotis scorpioides*, *Trifolium pratense* i *Rhinathus angustifolius*.

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują, że zbiorowiska ekstensywnie użytkowanych łąk dolinowych mogą stanowić atrakcyjne pożytki w gospodarce pasiecznej ze względu na znaczny udział w runi gatunków pyłko- i nektarodajnych oraz zajmowaną przez nie powierzchnię. Ze względu na urozmaicony skład florystyczny pozyskany z łąk pożytek może być bardzo atrakcyjny. Ekosystemy trawiaste mogą stanowić także bazę surowcową dla ziołolecznictwa z uwagi na udział w runi gatunków roślin terapeutycznych.

Od wielu lat ważnym problemem ochrony środowiska w Polsce jest rekultywacja i zagospodarowanie terenów przemysłowych, w tym tych po byłych kopalniach siarki. Eksploatacja siarki przyczynia się do degradacji nie tylko terenów kopalnianych, ale również środowiska przyrodniczego będącego w ich sąsiedztwie. Mechanizm degradacji gleb zasiarzonych jest bardzo niebezpieczny, ponieważ wraz ze wzrostem koncentracji kwasu siarkowego następuje uwalnianie pierwiastków fitotoksycznych (Al, Mn) oraz kationów zasadowych (Ca, Mg), które wraz z jonami S-SO₄ w naszych warunkach glebowo-klimatycznych są intensywnie wymywane poza obręb profilu glebowego, co przyczynia się do zakwaszenia gleb. Celem badań przeprowadzonych na terenie byłej kopalni siarki Basznia (koło Lubaczowa) była analiza właściwości fizycznych, chemicznych i mikrobiologicznych gleb, a także ocena stanu samorzutnie pojawiającej się roślinności oraz wypracowanie technicznego rozwiązania przydatnego w rekultywacji zdegradowanego terenu i przywrócenia go do wzajemnie powiązanych ekosystemów [zał. 3: 2.2.30, 2.2.31, 2.2.35, 2.2.59]. Zakład wydobywczy w Baszni powstał w latach 70-tych ubiegłego wieku, w formie kopalni doświadczalnej, gdzie prowadzono badania nad eksploatacją siarki w trudnych warunkach hydrogeologicznych. Po zakończeniu badań (w roku 1990) i zlikwidowaniu kopalni (w roku 1993) pozostała strefa 6,5 ha (25% powierzchni kopalni) pozbawiona całkowicie życia biologicznego, a unoszący się pył siarkowy roznosił się na okoliczne pola przyczyniając się do ich zakwaszenia. Poza tą strefą, na terenie mniej zdegradowanym występował tylko *Calamagrostis epigejos*. W najbliższej odległości od otworu wiertniczego odczyn wierzchniej warstwy gleby, na powierzchni której zalegała siarka, był bardzo kwaśny (pH=1,0). Dopiero w odległości 2–3 metrów od otworu wydobywczego stwierdzono występowanie bakterii siarkowych. Badania wykazały, że dwudziestoletnia górnicza działalność kopalni siarki doprowadziła do zmian właściwości środowiska glebowego, zwłaszcza w składzie granulometrycznym [zał. 3: 2.2.30]. W większości punktów badawczych w poziomach 0–20 i 20–40 cm występował utwór pyłowy zwykły, a w miejscach składowania siarki występował piasek luźny i piasek słabo gliniasty. Świadczy to o tym, że cząstki koloidalne przemieściły się w głąb profilu glebowego [zał. 3: 2.2.35]. W glebie zwiększyła się nadmiernie zawartość siarki ogólnej i przyswajalnej, zaś zmniejszyła się zawartość węgla organicznego, a także radykalnie obniżył się odczyn gleby (pH_{H2O}=1,6). Zasadlające ten obszar zbiorowiska tworzyły luźną darni i były ubogie florystycznie, bowiem wyróżniono tylko 5 gatunków. Największym procentowym udziałem w runi charakteryzował się *Calamagrostis epigejos* (25%), zaś w mniejszym zwarciu rosły: *Trifolium repens*, *Juncus conglomeratus*, *Carex hirta* i *Hypericum perforatum* [zał. 3: 2.2.31]. W punkcie badawczym, zlokalizowanym wzdłuż wewnętrznych szlaków transportu siarki stwierdzono nadal silnie kwaśny odczyn gleby

($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}=4,5$) i obecność grzybów ($7,0 \text{ w } 10^{-3} \text{ g}^{-1}$ s. m. gleby), nie stwierdzono jednak ich aktywności celulolitycznej. Zbiorowiska roślinne cechowały się lepszym zwarcim (75-80%) oraz większą liczbą taksonów (14) niż w pobliżu otworu wydobywczego, lecz nadal dominował *Calamagrostis epigejos*. Z kolei w punkcie badawczym zlokalizowanym, poza bezpośrednim oddziaływaniem górniczego wydobycia siarki, stwierdzono kwaśny ($\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}=5,6$) odczyn gleby w której występowało więcej grzybów ($51 \text{ w } 10^{-3} \text{ g}^{-1}$ s. m. gleby) niż przy szlaku transportowym siarki, zaś mniej bakterii siarkowych oraz pojawiły się inne bakterie i promieniowce. W płatach roślinnych zwarcie runi wynosiło 90%, zaś wśród wyróżnionych 25 gatunków dominowała grupa traw (54,7 - 73,7%) i były to głównie: *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* i *Agrostis alba*. Wartość gospodarcza zbiorowisk roślinnych w miejscach gdzie wydobywano siarkę oraz w okolicy dróg przewozu siarki była uboga (LWU=1,1-2,3), zaś poza obszarem wydobycia siarki była dobra (LWU=5,6-7,1), zatem zbiorowiska te były przydatne w żywieniu zwierząt gospodarskich. Na podstawie właściwości fizyczno-chemicznych gleby zaproponowano jako metodę poprawiającą odczyn i stan zdegradowanego środowiska glebowego zastosowanie odpowiednich dawek nawozów wapniowych [zał. 3: 2.2.35].

W kopalni Jeziórko (gmina Grębów, koło Tarnobrzega), gdzie w latach 1967-2001 eksploatowano siarkę metodą otworową, przeprowadzono 5-letni plan rekultywacji terenu pokopalnianego. Proces ten obejmował trzy fazy: techniczną (I), biologiczną (II) oraz nasadzenia drzew i krzewów (III). W ramach fazy biologicznej przetestowano przydatność mieszanki traw do rekultywacji terenów po wydobyciu siarki, po wcześniejszym zastosowaniu wapna poflotacyjnego i odpowiednich pracach agrotechnicznych [zał. 3: 2.2.49, 2.2.60]. Na podstawie wcześniejszych obserwacji nad naturalnym składem runi na terenach poeksploatacyjnych siarki w Baszni zastosowano mieszankę traw o następującym składzie: *Festuca pratensis* - 58%, *Lolium multiflorum* - 14%, *Dactylis glomerata* - 5%, *Festuca rubra* - 15%, *Trifolium pratense* - 8%. Na tle różnych kombinacji nawozowych oceniono przydatność tej mieszanki do rekultywacji. Badania wykazały, że właściwe zagospodarowanie terenów po byłej Kopalni Siarki „Jeziórko” przyczyniło się do dość dobrego plonowania zastosowanej mieszanki trawiastej o wysokiej przydatności rolniczej. Największy plon biomasy ($6,22 \text{ t ha}^{-1}$) uzyskano stosując (kg ha^{-1}): N 80, P 44, K 108, zaś najwyższą wartość użytkową runi (LWU = 9,7-9,8) stwierdzono na obiektach gdzie zwiększono dawkę azotu aż do 240 N kg ha^{-1} . Przywrócenie zdegradowanych terenów pokopalnianych do krajobrazu wzajemnie powiązanych żywych ekosystemów (łąkowych, leśnych, wodnych) spowodowało, że wzrosło zainteresowanie ich (rejonu pokopalniane siarki, w okolicach Tarnobrzega) wykorzystaniem w celach turystycznych i rekreacyjnych.

Z przeprowadzonych badań wynika, że w Polsce ujemny bilans siarki w środowisku nie tylko obniża plony i zdrowotność roślin, ale także ich jakość. Wraz z ekologizacją rolnictwa zaczęto zauważać problem niedoboru siarki jako niezbędnego składnika w bilansie nawozowym, dlatego też interesujące stało się monitorowanie bilansu siarki, w tym także na Zamojszczyźnie, którą z uwagi na niski stopień zanieczyszczenia siarką atmosfery, litosfery, hydrosfery oraz flory można przyjąć za region kontrolny dla Polski. Analiza stanu biosfery Zamojszczyzny na tle Polski wykazała, że na terenie Zamojszczyzny od początku lat 90-tych występuje ujemny bilans siarki [zał. 3: 2.1.3]. Z przeprowadzonych w biosferze obszarów leśnych i rolniczych Zamojszczyzny analiz zawartości siarki wynika, że zawartość siarki we wszystkich badanych elementach biosfery: w powietrzu, wodach rzecznych, źródłach i podziemnych, w glebach leśnych i rolniczych, w mchach Roztoczańskiego Parku Narodowego i w roślinach uprawnych jest niska i nie przekracza obowiązującym norm. Na podstawie oceny bilansu siarki w środowisku sformułowano zalecenia dla praktyki, by włączyć siarkę do nawożenia roślin uprawnych. Na podstawie przeprowadzonej analizy stanu siarki w biosferze [zał. 3: 2.1.3] wykazano, że szczególnie w glebach rolniczych, może być wymagana suplementacja siarki w postaci nawożenia organicznego lub mineralnego. W dobie współczesnego rolnictwa, gdy stosuje się integrowane metody nawożenia i ochrony roślin siarka może się stać czynnikiem limitującym produkcję roślinną.

Z problemem degradacji wiąże się ściśle zagadnienie renowacji zbiorowisk trawiastych. Istotną rolę w odnawianiu zdegradowanych, niskoplonujących użytków zielonych odgrywa dobór właściwej metody renowacji, która zapewni uzyskanie wysokich plonów paszy o dużej wartości biologicznej. Coraz częściej do renowacji zdegradowanych zbiorowisk trawiastych preferuje się uproszczone technologie, czyli siew bezpośredni w darń. Metoda ta jest znacznie tańsza od tradycyjnie stosowanej metody niszczenia starej darni i ponownego zasiewu oraz bardziej spełnia wymogi ochrony środowiska, zwłaszcza na glebach organicznych. Podsiew zdegradowanej runi łąkowej w warunkach gleb torfowo-murszowych (obiekt łąkarski Horyszów Polski położony w dolinie rzeki Czarny Potok) spowodował znaczącą przebudowę składu gatunkowego runi już w roku zagospodarowania i przyczynił się do wzrostu wartości użytkowej runi [zał. 3: 2.2.24]. Duży udział w runi podsianych gatunków traw: *Festuca pratensis*, *Dactylis glomerata* oraz *Phleum pratense*, potwierdza celowość ich stosowania w mieszankach łąkowych na gleby torfowo-murszowe. Wyniki badań uzasadniają celowość stosowania podsiewu jako metody umożliwiającej regenerację zdegradowanej runi na glebie torfowo-murszowej.

Wyniki przeprowadzonych badań pozwalają stwierdzić, że zbiorowiska roślinne w dolinach Poru, Gorajca i Wieprza nie tylko dostarczają paszy, ale tworzą niepowtarzalne kompleksy przyrodnicze różniące się strukturą płatów, wysokością roślin oraz barwą. Różnorodne pasy roślinności łąkowej ukształtowane zostały zarówno jako równoległe do koryta rzek jak i prostopadłe płaty. Równoległe płaty roślinności powstały w wyniku wylewów rzek, zaś prostopadłe w wyniku różnych zabiegów pratotechnicznych stosowanych przez rolników. Często sąsiednie działki, o powierzchni rzadko przekraczającej 1 ha, mają zupełnie odmienną strukturę roślinności, inne zabarwienie pędów i kwiatostanów [zał. 3: 2.2.17]. Wzrastający zanik zbiorowisk mokradłowych skłonił do podjęcia pionierskich badań fitosocjologicznych w celu określenia ich walorów przyrodniczych i krajobrazowych. Wyniki badań fitocenoz klas *Phragmitetea*, *Scheuchzerio-Caricetea nigrae*, *Molinio-Arrhenatheretea* (rzędu *Molinietalia*) dolin rzecznych Zamojszczyzny wskazują, że mają one małą wartość paszową, ale pełnią ogromną rolę w środowisku przyrodniczym [zał. 3: 2.2.67, 2.2.70, 2.2.71]. Oprócz dużej różnorodności florystycznej, kształtowania mikroklimatu, są tzw. suchymi zbiornikami retencyjnymi, a także stanowią ostoję wielu gatunków ptaków i innych zwierząt funkcjonalnie związanych z tymi ekosystemami kształtowania mikroklimatu [zał. 3: 2.2.50]. Ekosystemy te świadczą również usługi hydrosanitarnie. Zatem zbiorowiska mokradłowe zasługują na ochronę, a w szczególności *Caricetum gracilis* i *Phalaridetum arundinaceae*. Wskazane jest ich ekstensywne użytkowanie, bowiem zaniechanie użytkowania sprzyja sukcesji leśnej, ze szkodą dla bioróżnorodności oraz walorów ekologicznych i krajobrazowych tych użytków [zał. 3: 2.2.19].

Nie do przecenienia są walory przyrodnicze i krajobrazowe szaty roślinnej poboczy dróg Lubelszczyzny [zał. 3: 2.2.38, 2.2.43, 2.2.46, 2.2.47]. Na Lubelszczyźnie zajmują one powierzchnię 141 560 ha. Rośnie na nich głównie roślinność zielna, która toleruje niekorzystne czynniki środowiskowe i zabezpiecza pobocza przed erozją wodną i wietrzną, chroni środowisko wodno-glebowe przyległych terenów przed zanieczyszczeniami powodowanymi przez transport drogowy, a także korzystnie wpływa na atrakcyjność wizualną krajobrazu. W sezonie wegetacyjnym zielone tło zbiorowisk trawiastych było urozmaicone kolejno kwitającymi gatunkami roślin dwuliściennych, które dostarczały nie tylko bodźców widokowych, ale też zapachowych. Okres kłoszenia się traw nadaje murawie poboczy tych dróg różne barwy: szarą, srebrzystą, zielonofioletową, a niekiedy złocistożółtą. Z roślin dwuliściennych wczesną wiosną wspaniałych wrażeń estetycznych dostarczały niebieskie kobierce *Hepatica nobilis* i żółte łany *Ranunculus sp.*, *Tussilago farafara* i *Taraxacum officinale*. Latem często widoczny był biały aspekt z *Daucus carota* i *Leucanthemum vulgare* oraz kremowy z *Galium mollugo*, niekiedy występował mocny,

czerwony akcent kolorystyczny *Papaver rhoeas*. Przydroża ubarwiały również niebiesko kwitnące rośliny *Geranium pratense* i *Cichorium intybus*, a także białe, żółte, różowe i czerwono kwitnące rośliny bobowate. Badania wykazały, że wielobarwne zbiorowiska roślinne analizowanych poboczy dróg są niezastąpionym elementem estetyzującym krajobraz w różnych porach roku, co podwyższa atrakcyjność wizualną krajobrazu, zapobiega erozji gleb, a także czyni podróżowanie bardziej komfortowym i bezpiecznym.

Fitoindykacyjna i laboratoryjna ocena warunków siedliskowych fitocenozy trawiastych

Po przystąpieniu Polski do Unii Europejskiej i realizacji wspólnej polityki rolnej, a zwłaszcza, programu rolnośrodowiskowego, wzrosło zainteresowanie waloryzacją siedlisk łąkowych metodą fitoindykacyjną. W metodzie tej bioindykatorami są zazwyczaj taksony o ściśle określonych wymaganiach środowiskowych. Jednakże badania wykazały, że w diagnostyce siedlisk lepszymi bioindykatorami od pojedynczych gatunków są zespoły roślinne. Amplituda ich wymagań ekologicznych jest bowiem węższa niż wchodzących w ich skład gatunków. Fitoindykacyjną ocenę warunków siedliskowych trwałych użytków zielonych przeprowadzono w dolinach Wieprza, Poru, Łabuńki i Huczwy. Oceny siedlisk dokonano na podstawie wyróżnionych zbiorowisk roślinnych i wskaźników takich jak: L (światłny), T (termiczny), K (kontynentalizmu), R (kwasowości gleby), N (trofizmu) i F (wilgotności gleby) [zał. 3: 2.1.1, 2.2.18, 2.2.29, 2.2.36, 2.2.38, 2.2.52, 2.2.57, 2.2.64].

Badania wykazały, że zakres wartości wskaźnika wilgotności gleby (F) siedlisk wyróżnionych fitocenozy był dość szeroki [zał. 3: 2.2.29, 2.2.36]. Najwyższą wartość tego wskaźnika ($F = 8,92$) stwierdzono dla siedlisk zespołu *Calamagrostietum neglectae*, w którym był znaczący udział gatunków o $F = 9$ (m.in. *Calamagrostis neglecta* i *Iris pseudoacorus*). Najmniejszym uwilgotnieniem ($F = 4,43$) charakteryzowały się siedliska zespołu *Polygalo-Nardetum*. W runi tego zespołu dość znaczną ilościowością odznaczały się gatunki o $F = 4$ (*Polygala vulgaris*, *Hieracium pilosella* i *Luzula campestris*). Zespół *Alopecuretum pratensis* porastał zarówno siedliska wilgotne (wskaźnik $F = 6,1-8,0$), ale nie mokre, jak i średnio wilgotne (wskaźnik $F = 4,1-6,0$), określane często mianem świeżych. W siedliskach wilgotnych fitocenozy *Alopecuretum pratensis* odznaczały się większym udziałem taksonów siedlisk wilgotnych rzędu *Molinietalia* (*Deschampsia caespitosa*, *Lychnis flos-cuculi* i *Equisetum palustre*) oraz mokrych klasy *Phragmitetea* (*Carex gracilis*, *Agrostis gigantea*), zaś mniej było gatunków z rzędu *Arrhenatheretalia* (siedlisk świeżych). Natomiast w siedliskach świeżych, średnio wilgotnych fitocenozy tego zespołu wyróżniały się dużą liczbą gatunków, które są wskaźnikami gleb suchych i o szerokiej amplitudzie ekologicznej.

Największym udziałem w runi charakteryzował się *Alopecurus pratensis* oraz gatunki charakterystyczne dla rzędu *Arrhenatheretalia* (*Dactylis glomerata*, *Galium mollugo* i *Heracleum sphondylium*), a także z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (*Poa pratensis* i *Phleum pratense*). Wartości wskaźnika świetlnego (L) były zróżnicowane [zał. 3: 2.2.36]. Zakres średnich liczb wartości tego wskaźnika fitocenozy klasy *Molinio-Arrhenatheretea* kształtował się od 6,42 dla zespołu *Alopecuretum pratensis* do 7,98 (dla zespołu *Calamagrostietum neglectae*). Niższa wartość wskaźnika L dla siedliska zespołu *Alopecuretum pratensis* wynikała z dominacji w runi *Alopecurus pratensis* (o $L=6$), natomiast zespół *Calamagrostietum neglectae* pokrywał tereny najbardziej nasłonecznione, gdzie w runi był znaczny udział gatunków o $L=9$ (*Calamagrostis neglecta*) i $L=7$ (*Iris pseudoacorus*). Wartości wskaźnika termicznego (T) analizowanych fitocenozy były zbliżone, bowiem kształtowały się od $T=4,72$ dla siedlisk *Caricetum elatae* do $T=5,87$ dla siedlisk zespołu *Polygalo-Nardetum*. Zatem, w badaniach wyróżnione fitocenozy świadczą o siedliskach umiarkowanie ciepłych, gdzie optymalne warunki rozwoju znajdują gatunki piętra podgórskiego i strefy umiarkowanej. Wartości wskaźnika kontynentalizmu (K) analizowanych zbiorowisk [zał. 3: 2.2.29 i 2.2.36] kształtowały się od 3,16 dla zespołu *Polygalo-Nardetum* do 5,72 dla zespołu *Caricetum caespitosae*. W zespole *Polygalo-Nardetum* dominowały gatunki o $K=3$ (*Nardus stricta* i *Festuca ovina*). Natomiast w fitocenozie *Caricetum caespitosae* dominowały *Carex caespitosa* o $K=7$ oraz *Lythrum salicaria* o $K=5$. Zakres wartości wskaźnika charakteryzującego odczyn gleb (R) był dość szeroki, bowiem kształtował się w granicach od $R=3,56$ (dla zespołu *Polygalo-Nardetum*) do 7,13 (dla zespołu *Phalaridetum arundinaceae*). Zespół *Polygalo-Nardetum* charakteryzował się licznymi gatunkami o $R=2-3$ (*Nardus stricta*, *Hypericum maculatum*, *Polygala vulgaris*, *Luzula campestris* i *Festuca ovina*), wskazującymi na silne zakwaszenie siedliska. Natomiast w fitocenozach *Phalaridetum arundinaceae* dominowały gatunki o $R=7$ (*Phalaris arundinacea* i *Urtica dioica*). Taksony te są zatem wskaźnikami gleb o odczynie obojętnym lub zasadowym zasobnych w węglan wapnia. Wartości wskaźnika charakteryzującego trofizm siedlisk wyróżnionych fitocenozy były bardzo zróżnicowane. Najniższą zasobnością ($N=2,58$) charakteryzowały się gleby zespołu *Polygalo-Nardetum*, w którym dominowały taksony o $N=2$ (*Nardus stricta*, *Polygala vulgaris* i *Hypericum maculatum*). Znacznie większymi wartościami N charakteryzowały się zespoły *Alopecuretum pratensis* ($N=6,54$) i *Phalaridetum arundinaceae* ($N=6,24$), w których był znaczny udział gatunków: *Alopecurus pratensis*, *Poa trivialis* i *Galium aparine*. Wykonana po raz pierwszy na trwałych użytkach zielonych Zamojszczyzny, ocena siedlisk metodą fitoindykacji dostarcza rolnikowi wiele cennych informacji zarówno o stosunkach edaficznych jak i biologicznych. Na ich podstawie

można ustalić kierunki użytkowania badanych siedlisk zapobiegające przekształceniom szaty roślinnej.

Różnorodność florystyczna trwałych użytków zielonych zależy od wielu czynników, wśród których do najważniejszych należą warunki siedliskowe, dlatego celem wielu badań [zał. 3: 2.1.4, 2.2.7, 2.2.28, 2.2.44] była ocena warunków glebowych (uwilgotnienia, pH, zasobności w P i K) oraz analiza ich wpływu na kształtowanie się zbiorowisk trawiastych i ich wartość paszową. Na glebach organicznych w dolinie Poru stwierdzono występowanie 18 fitocenozy łąkowych w tym: 8 z klasy *Phragmitetea*, 9 z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (1 rzędu *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae*, 5 z rzędu *Molinietalia*, 3 z rzędu *Arrhenatheretalia*) oraz 1 z klasy *Epilobietea angustifolii* [zał. 3: 2.2.44]. Zespoły klasy *Phragmitetea* przeważnie porastały gleby o obojętnym odczynie, zróżnicowanej zawartości fosforu i bardzo niskiej lub niskiej zasobności w potas, z wyjątkiem zespołu *Caricetum distichae*, który porastał gleby o odczynie zasadowym (pH = 7,2), zasobne w przyswajalne formy fosforu (1352-1417 mg kg⁻¹), lecz mało zasobne w potas (225-282 mg kg⁻¹). Natomiast na glebach o obojętnym odczynie (pH 6,6-6,7) oraz niskiej zasobności w fosfor (3-5 mg kg⁻¹) i potas (3-4 mg kg⁻¹) występował zespół *Calamagrostietum epigeji* z klasy *Epilobietea angustifolii*. Siedliska najbardziej zasobne w przyswajalny fosfor (61-1733 mg kg⁻¹) zajmował zespół *Scirpetum sylvatici*. Zespoły z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* rzędu *Arrhenatheretalia* porastały przeważnie gleby o odczynie obojętnym, niekiedy tylko o lekko kwaśnym, o zróżnicowanej zasobności w przyswajalny fosfor (od bardzo niskiej do wysokiej) i zazwyczaj niskiej lub bardzo niskiej zawartości potasu. Z kolei na glebach mineralnych w dolinie Poru stwierdzono występowanie 16 fitocenozy łąkowych w tym: 2 z klasy *Phragmitetea*, 13 z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (5 z rzędu *Molinietalia*, 8 z rzędu *Arrhenatheretalia*) i 1 z klasy *Plantaginetea maioris* [zał. 3: 2.2.28]. Na tych glebach, podobnie jak na glebach organicznych, wykształciły się zespoły klasy *Phragmitetea* przeważnie o odczynie obojętnym (pH 6,6-6,9) lub niekiedy zasadowym (pH=7,7) o niskiej lub średniej zawartości potasu. Zespół *Phragmitetum australis* porastał gleby o wysokiej lub bardzo wysokiej zasobności fosforu, zaś *Caricetum gracilis* przeważnie o niskiej. Fitocenozy rzędu *Molinietalia* i *Arrhenatheretalia* klasy *Molinio-Arrhenatheretea* występowały na glebach o odczynie obojętnym (pH 6,7-7,2), przeważnie o niskiej lub bardzo niskiej zasobności w przyswajalny fosfor (tylko niekiedy wysokiej i bardzo wysokiej). Podobnie jak gleby organiczne, również mineralne odznaczały się dużym niedoborem potasu. Przeprowadzone analizy porównawcze (przy użyciu systemu SAS 9.2 z Enterprise Guide 4.2) wybranych właściwości badanych siedlisk wykazały istotne ich zróżnicowanie. Współczynniki zmienności odznaczały się na ogół wysoką wartością, co świadczy

o znacznym zróżnicowaniu analizowanych cech gleb w obrębie wyróżnionych jednostek syntaksonomicznych. Na podstawie przeprowadzonej analizy współczynników korelacji Persona, zauważyć można szereg zależności zarówno dodatnich, jak i ujemnych między badanymi cechami [zał. 3: 2.1.4].

Podsumowując przedstawione kierunki badań, można stwierdzić, że pogodzenie ochrony środowiska i krajobrazu z rozwojem rolnictwa i obszarów wiejskich jest zadaniem bardzo trudnym do zrealizowania, wymaga bowiem reorientacji priorytetów oraz zastosowania rozwiązań długoterminowych. Skuteczna ochrona i zwiększanie bioróżnorodności ekosystemów trawiastych nie są możliwe bez wcześniejszych badań monitorujących stan zbiorowisk roślinnych naszego kraju. Zatem, ocena różnorodności florystycznej, połączona z oceną warunków siedliskowych, w wielu dolinach rzecznych Zamojszczyzny jest ważna nie tylko dla szacowania wielkości nadziemnej biomasy i jej wartości paszowej oraz określenia przyczyn i prognozowania kierunków sukcesji, ale także jest niezwykle istotna w podejmowaniu działań naprawczych przeciwdziałających zanikaniu zarówno pojedynczych gatunków roślin, jak i całych fitocenozy. Ocena wartości przyrodniczej ekosystemów roślinnych jest konieczna dla prawidłowego opracowywania planów zagospodarowania przestrzennego, a także jest niezbędna w podejmowaniu właściwych decyzji inwestycyjnych. Dlatego też, po raz pierwszy na Zamojszczyźnie zostały opracowane w sposób kompleksowy wyniki badań geobotanicznych i fitosocjologicznych oceniające wartość przyrodniczą z wykorzystaniem wskaźników florystycznych oraz dokonano oceny zasobności w składniki pokarmowe materiału glebowego i roślinnego, plonowania wraz z określeniem wartości paszowej runi wyróżnionych syntaksonów trwałych użytków zielonych różnych siedlisk dolin rzecznych.

Wobec coraz powszechniejszego zaniku, na Lubelszczyźnie, wielu fitocenozy siedlisk na obszarach Natura 2000 i poza tymi obszarami, ważnym aspektem mojej pracy naukowej jest praktyczne wykorzystanie wyników badań fitosocjologicznych w opracowywaniu dokumentacji przyrodniczej dla beneficjentów korzystających z dopłat ARiMR związanych z realizacją PROW, a zwłaszcza pakietów dotyczących ochrony bioróżnorodności ekosystemów trawiastych. Czynna ochrona bioróżnorodności tych ekosystemów jest istotnym elementem zintegrowanego systemu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej. W Polsce konieczność ochrony ekosystemów trawiastych uwzględniono zarówno w PROW 2004-2006 (pakiet 3.1. Utrzymanie łąk ekstensywnych), jak i PROW 2007-2013 (pakiety: 3. Ekstensywne trwałe użytki zielone, 4. Ochrona zagrożonych gatunków siedlisk poza

obszarami Natura 2000 oraz 5. Ochrona zagrożonych gatunków siedlisk na obszarach Natura 2000), a także PROW 2014-2020 (pakiety: 4. Cenne siedliska i zagrożone gatunki ptaków na obszarach Natura 2000 i 5. Cenne siedliska poza obszarami Natura 2000). Uwzględniając wymogi zawarte w wymienionych dokumentach opracowałam liczne ekspertyzy dla beneficjentów, którzy realizując poszczególne warianty w powyższych pakietach przyczynili się do zachowania bioróżnorodności trwałych użytków zielonych Lubelszczyzny [zał. 3: 2.2.74].

Ważną częścią mojej działalności naukowo-popularyzatorskiej było wygłoszenie wielu wykładów i przeprowadzenie licznych warsztatów (w latach 2011-2013), mających praktyczne zastosowanie w czynnej ochronie bioróżnorodności na obszarach wiejskich, która jest istotnym elementem zintegrowanego systemu Wspólnej Polityki Rolnej Unii Europejskiej zmierzającej do efektywniejszego wykorzystania zasobów rolnych oraz podniesienia standardu życia ludności wiejskiej na terenie państw członkowskich. Przeprowadziłam kilkadziesiąt wykładów publicznych na terenie wielu gmin województwa lubelskiego i głównie dotyczyły one problemu „Ochrony rzadkich gatunków roślin na łąkach i pastwiskach”, „Możliwości uzyskania funduszy unijnych w ramach PROW 2007-2013 z tytułu posiadania i przywracania lub utrzymania siedlisk o wysokich walorach przyrodniczych i krajobrazowych”, „Trwałych użytków zielonych Zamojszczyzny szansą do skorzystania z dofinansowania w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013” [zał. 4: 3.10.2.3-2.12]. W latach 2013-2014 wygłosiłam prelekcje dla rolników w ramach projektu „Ochrona siedlisk przyrodniczych i gatunków na obszarach sieci Natura 2000” [zał. 4: 3.10.2.15]. Ponadto, w 2016 roku, prowadziłam cykl warsztatów dla rolników indywidualnych w ramach projektu KIK/25 „Ochrona różnorodności gatunkowej cennych przyrodniczo siedlisk na użytkach rolnych na obszarach Natura 2000 w woj. lubelskim” w wielu miejscowościach woj. lubelskiego oraz wykłady publiczne dla doradców rolnośrodowiskowych i przedstawicieli jednostek samorządowych na temat „Ochrona bioróżnorodności” [zał. 4: 3.10.2.18, 3.10.2.19].

Szczególnie ważnym elementem mojej pracy naukowej było odbycie stażu naukowego w Department of Plant Nutrition Faculty of Agriculture University of Zagreb, Svetosimuska cesta 25, HR-10000 Zagreb w dniach 01.11-30.11.2013 r. Opiekunami naukowymi stażu byli: prof. Milan Poljak oraz prof. Mirjana Herak Čustić (Faculty of Agriculture University of Zagreb). Podczas wyjazdów studyjno-szkoleniowych zapoznałam się ze specyfiką gospodarowania i użytkowania łąk i pastwisk w Chorwacji w różnych

warunkach terenowych oraz sposobami wykorzystania różnych gatunków traw w celach przeciwoerozyjnych, umocnień silnych pochyłości terenu oraz w miejscach silnie narażonych na czynniki stresowe. Poznałam różne typy trawników, ich jakość oraz sposoby ich zakładania i użytkowania w rejonie środkowej Chorwacji, rejonu Lika i rejonu Dalmacji. Ponadto, uczestniczyłam w licznych spotkaniach z pracownikami Uniwersytetu w Zagrzebiu (Department of Plant Nutrition, Department of Agricultural Botany, Department of Crop Forage and Grassland Science Faculty of Agriculture, University of Zagreb), na których wymieniano doświadczenia naukowe z dziedziny agronomii oraz podjęto współpracę w zakresie badań florystycznych i biogeograficznych w Polsce i Chorwacji [zał. 4: 3.7].

Mój dorobek publikacyjny obejmuje, łącznie z monografią dokumentującą osiągnięcie naukowe, 107 pozycji. W tej liczbie znajduje się 70 oryginalnych prac twórczych, 1 monografia, 7 rozdziałów w monografiach oraz 29 innych prac naukowych, komunikatów i streszczeń w materiałach konferencyjnych.

Spośród wszystkich oryginalnych prac twórczych 3 opublikowano w recenzowanych czasopismach naukowych z listy JCR (w tym 2 prac w czasopismach zagranicznych i 1 w czasopiśmie krajowym). Pozostałe prace, opublikowano poza listą JCR, tj. w czasopismach recenzowanych z listy B wykazu czasopism punktowanych MNiSW oraz recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowych.

Według ujednoliconego wykazu czasopism punktowanych MNiSW uzyskałam łącznie, zgodnie z rokiem wydania 338 punktów. Według Komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 9 grudnia 2016 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach uzyskałam 467 punktów. W tym 20 punktów za monografię stanowiącą osiągnięcie naukowe.

Dodatkowo za aplikacje wyników badań naukowych lub prac rozwojowych (Dz. U. z 2016 poz. 2154) osiągnęłam 222 punkty.

Na podstawie danych z JCR współczynnik wpływu wszystkich prac wynosi $IF= 1,756$. Sumaryczna liczba cytowań wg Web of Science wynosi 8, a Index Hirscha 2.

Spośród wszystkich oryginalnych publikacji, 16 opublikowano w j. angielskim, zaś 54 w języku polskim.

Wyniki badań prezentowałam na 24 Konferencjach i Sympozjach Naukowych, w tym na 11 konferencjach międzynarodowych oraz na 13 konferencjach krajowych. Sumaryczne zestawienie informacji na temat dorobku naukowo-badawczego oraz wskaźników dokonań naukowych ujęto w formie tabelarycznej.

Sumaryczne zestawienie czasopism, w których opublikowano prace naukowe z uwzględnieniem IF oraz liczby punktów przysługujących za publikacje w tych czasopismach (w tym monografie stanowiącej osiągnięcie naukowe)

| l.p. | Nazwa czasopisma | Liczba publikacji | IF (w roku opublikowania) | Punkty wg MNiSW ¹ | Suma punktów | Punkty wg MNiSW ² | Suma punktów |
|--|---|-------------------|---------------------------|------------------------------|--------------|------------------------------|--------------|
| Publikacje naukowe w czasopismach znajdujących się w bazie Journal Citation Reports (JRC) | | | | | | | |
| 1. | Journal of Elementology | 1 | 0,690 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | | 1 | 0,641 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 2. | Ochrona Środowiska | 1 | 0,425 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 3. | Grassland Science in Europe | 1 | 0 | 10 | 10 | 15 | 15 |
| Publikacje naukowe w czasopismach wymienionych w części B wykazu czasopism punktowanych MNiSW | | | | | | | |
| 4. | Acta Agrobotanica | 3 | | 14 | 42 | 14 | 42 |
| 5. | Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum | 1 | | 4 | 4 | 9 | 9 |
| 6. | Annales UMCS sec. E, Agricultura | 9 | | 4 | 36 | 9 | 45 |
| 7. | Annales UMCS sec. EE, Zootechnica | 1 | | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 8. | Biuletyn Instytutu Hodowli i Aklimatyzacji Roślin | 1 | | 4 | 4 | 6 | 6 |
| 9. | Biuletyn Naukowy Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego | 1 | | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 10. | Folia Universitatis Agriculturae Stetinensis Agricultura | 3 | | 4 | 12 | 0 | 0 |
| 11. | Fragmenta Agronomica | 1 | | 4 | 4 | 12 | 12 |
| 12. | Łąkarstwo w Polsce | 9 | | 4 | 36 | 7 | 63 |
| 13. | Pamiętnik Puławski | 3 | | 2 | 6 | 0 | 0 |
| 14. | Roczniki Naukowe Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu | 1 | | 4 | 4 | 10 | 10 |
| | | 1 | | 1 | 1 | | 10 |
| | | 1 | | 6 | 6 | | 10 |
| | | 2 | | 7 | 14 | | 20 |
| 15. | Roczniki Nauk Rolniczych | 1 | | 4 | 4 | 0 | 0 |
| 16. | Teka Komisji Ochrony i Kształtowania Środowiska Przyrodniczego | 1 | | 4 | 4 | 8 | 8 |
| 17. | Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie | 2 | | 4 | 8 | 0 | 0 |
| 18. | Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu - Rolnictwo | 1 | | 3 | 3 | 9 | 9 |
| 19. | Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych | 6 | | 4 | 24 | 13 | 65 |
| | | 3 | | 3 | 9 | | 52 |
| | | 2 | | 6 | 12 | | 26 |
| Publikacje zamieszczone w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej* | | | | | | | |
| | Grassland Science in Europe | 4 | | 4 | 16 | | |
| | | 3 | | 2 | 6 | | |
| Monografie i rozdziały w monografii | | | | | | | |
| | Problemy ochrony i użytkowania obszarów wiejskich o dużych walorach przyrodniczych. S. Radwan, Z. Lorkiewicz (red.). Wydawnictwo UMCS, Lublin | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Renaturyzacja obiektów przyrodniczych - aspekty ekologiczne i gospodarcze / pod red. Z. Michalczyk (red.), Wydawnictwo UMCS, Lublin | 3 | | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | |
|---|--|------------|--------------|----|------------|----|------------|
| | Przyrodniczy i kulturowy krajobraz wiejski. J. Janecki, Z. Borkowski (red.), Wyd. KUL, Lublin | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | The future of Polish mires. L. Wołejko, J. Jasnowska. (red.). Societatis Scientiarum Stetinensis Agricultural University of Szczecin. Wyd. AR Szczecin | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Księga pamiątkowa: 30-lecie Wydziału Nauk Rolniczych w Zamościu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego, Lublin | 1 | | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Monografia, Wydawnictwo UP, Rozprawy Naukowe | 1 | | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | Łącznie (w tym dla osiągnięcia) | 65 | 1,756 | | 338 | | 467 |
| Aplikacje wyników badań naukowych lub prac rozwojowych (Dz. U. z 2016 poz. 2154) | | | | | | | |
| | Dokumentacja przyrodnicza siedliskowa na potrzeby programu rolnośrodowiskowego (2010-2016) | 111 | | 2 | 222 | 2 | 222 |
| | Łącznie (w tym dla osiągnięcia) | 176 | 1,756 | | 560 | | 689 |

¹ wg załączników do Komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za odpowiedni rok (wg roku opublikowania).

² wg Komunikatu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 9 grudnia 2016 r. w sprawie wykazu czasopism naukowych wraz z liczbą punktów przyznawanych za publikacje w tych czasopismach

* publikacje zamieszczone w recenzowanych materiałach z konferencji międzynarodowej w kolejnych (cyklicznych) numerach *Grassland Science in Europe* w ramach *General Meeting of the European Grassland Federation*.

Sumaryczny impact factor według listy Journal Citation Reports (JCR), zgodnie z rokiem opublikowania: 1,756

Liczba cytowań publikacji według bazy Web of Science (WoS): 8

Indeks Hirscha według bazy Web of Science (WoS):

2

Teresa Wylupek