

Załącznik 2

Autoreferat

Dr Kinga Kostrakiewicz-Gierał
Instytut Botaniki
Wydział Biologii i Nauk o Ziemi
Uniwersytet Jagielloński
Ul. Lubicz 46
31-512 Kraków
e-mail: kinga.kostrakiewicz@uj.edu.pl
tel. (12) 42 41 797

Kraków, październik 2015

Informacja o wykształceniu i przebiegu zatrudnienia

Posiadane dyplomy i stopnie naukowe

1993-1998 studia magisterskie (kierunek Biologia) na wydziale Biologiczno-Geograficznym Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Krakowie

czerwiec 1998- obrona pracy magisterskiej pt.: „Gatunki rodzaju wyka (*Vicia* L.) na terenie Krakowa”

Promotor: Prof. dr hab. Józef Kiszka

Recenzent: Prof. dr hab. Ryszard Popek

czerwiec 1998- magister biologii, Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Krakowie

1999-2003 Środowiskowe Studium Doktoranckie przy Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego

wrzesień 2003 – obrona pracy doktorskiej pt. „Struktura i dynamika populacji *Iris sibirica* L. na łąkach trzęślicowych (*Molinietum medioeuropaeum*) koło Krakowa”.

Promotor: Prof. dr hab. Eugeniusz Dubiel

Recenzenci:

prof. dr hab. Krystyna Falińska (Białowieska Stacja Geobotaniczna UW w Białowieży);

prof. dr hab. Helena Trzcińska-Tacik (Instytut Botaniki UJ)

październik 2003- Doktor nauk biologicznych, Uniwersytet Jagielloński, Kraków

Informacje o pracy zawodowej, miejscach zatrudnienia i zajmowanych stanowiskach

Od 15.02.2005 – Uniwersytet Jagielloński, Wydział Biologii i Nauk o Ziemi, Instytut Botaniki, Zakład Ekologii Roślin.

Zajmowane stanowiska:

- asystent (15.02.2005-28.02.2007),
- adiunkt (od 01.03.2007).

Osiągnięcie 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. nr 65, poz. 595 ze zm.):

Cykl 8 publikacji oryginalnych na temat:

Dynamika wilgotnych łąk i ich regeneracja- znaczenie biologii gatunków i rola spontanicznej rekrutacji siewek

1. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2013. The impact of disturbance gradient on recruitment of clonal plant species in in *Molinietum caeruleae* meadows. Pol. J. Ecol. 61 (3): 519-533.
IF₂₀₁₃= 0.545; IF_{5-letni}= 0.667; 15 pkt MNiSW₂₀₁₃; 15 pkt MNiSW₂₀₁₄

2. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2014. The effects of successional stage and size of gaps on recruitment of clonal plants in overgrowing *Molinietum caeruleae* meadows. Acta Agrobot. 67 (4), 87-98.
IF₂₀₁₄= 0; IF_{5-letni}= 0; 8 pkt MNiSW₂₀₁₄

3. **KOSTRAKIEWICZ K.** 2011. The effect of gaps size on colonization process in *Molinietum caeruleae* meadows with different habitat conditions. Pol. J. Ecol. 59 (4): 677-686.
IF₂₀₁₁= 0.506; IF_{5-letni}= 0.703; 15 pkt MNiSW₂₀₁₁; 15 pkt MNiSW₂₀₁₄

4. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2014. The effect of neighbouring plant height, disturbance level and gap size on spontaneous recruitment of large-seeded and small-seeded species in *Molinietum caeruleae* meadows. Pol. J. Ecol. 62 (2): 289-306.
IF₂₀₁₄= 0.567; IF_{5-letni}= 0.647; 15 pkt MNiSW₂₀₁₄

5. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2015. The effect of the shape of gaps on microenvironmental conditions and seedling recruitment in *Molinietum caeruleae* meadows Acta Agrobot. 68 (2): 143-151.
IF₂₀₁₄= 0; IF_{5-letni}= 0; 8 pkt MNiSW₂₀₁₄

6. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2015. The impact of time of gap origin on microsite conditions and seedling recruitment in *Molinietum caeruleae* meadows. International Journal of Conservation Science 6(1): 111-124.

IF₂₀₁₄= 0; IF_{5-letni}= 0; 9 pkt MNiSW₂₀₁₄

7. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2015. Recolonisation process in abandoned *Molinietum caeruleae* meadows–The influence of position within gaps on microsite conditions and seedling recruitment. Acta Scientarum Polonorum seria Agricultura 14(1): 33-45.

IF₂₀₁₄= 0; IF_{5-letni}= 0; 7 pkt MNiSW₂₀₁₄

8. **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2014. Are *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. Tussocks safe sites for seedling recruitment in the succession of wet meadows? Pol. J. Ecol. 62(4): 707-721.

IF₂₀₁₄= 0.567; IF_{5-letni}= 0.647; 15 pkt MNiSW₂₀₁₄

Łączny IF= 2.185, IF_{5-letni}= 2.664; 92 pkt MNiSW

Cel naukowy prac zgłoszonych do postępowania habilitacyjnego i osiągniętych wyników

Wilgotne łąki z rzędu *Molinietalia* należą do najcenniejszych ekosystemów półnaturalnych, których utrzymanie umożliwia umiarkowana gospodarka kośna. Zaniechanie użytkowania prowadzące do postępującej sukcesji w kierunku zbiorowisk zaroślowych i leśnych skutkuje stopniowym wycofywaniem się wielu gatunków roślin i spadkiem bioróżnorodności. Wkraczanie wysokich rodzimych i obcych bylin, jak również drzew i krzewów powodujące fragmentację i zmniejszanie powierzchni płatów wyżej wymienionych zbiorowisk notowano w całej Europie począwszy od lat 70-tych (Fuller 1987, Green 1990, Prach 1993, Joyce and Wade 1998, Muller 2000, Joyce 2014). W rezultacie najbardziej zagrożone typy wilgotnych łąk zostały objęte Dyrektywą Siedliskową UE (Council Directives 92/43/EC and 97/62/EC) i włączone w sieć Natura 2000 (Anonymous 2003). W obecnej chwili niezwykle istotne jest utrzymanie dobrze zachowanych łąk, jak również odtworzenie składu florystycznego w porzuconych, zarastających płatach. Realizacja wyżej wymienionych celów jest w znacznym stopniu uwarunkowana obecnością „bezpiecznych miejsc do kiełkowania siewek” (*sensu* Harper *et al.* 1965), których rolę najczęściej pełnią luki w pokrywie roślinnej i ściółce powstające w efekcie zaburzeń takich jak wydeptywanie, zgryzanie, koszenie i in. Dotychczasowe obserwacje kolonizowania odsłoneń w płatach wilgotnych łąk skupiały się na inwentaryzacji siewek wybranych gatunków po eksperymentalnym wsianiu nasion (Křenová, Lepš 1996, van Duren *et al.* 1998, Kotorová, Lepš 1999, Isselstein *et al.* 2002, Hölzel, Otte 2003, Overbeck *et al.* 2003, Poschold, Biewer 2005, Vitová, Lepš 2011, Fritsch *et al.* 2011). Pozostałe badania koncentrowały się wokół naturalnej rekolonizacji luk powstałych w efekcie sztucznie wykonanych zaburzeń o różnej intensywności. Większość autorów obserwowała liczbę gatunków i siewek w odsłoneciach (Špačková *et al.* 1998, Špačková, Lepš 2004, van Duren *et al.* 1998, Lepš 1999, 2014, Borkowska 2004ab). Inni badacze analizowali wpływ stagnowania wód gruntowych na kiełkowanie nasion w lukach (Jansen i Roelofs 1996, Klimkowska *et al.* 2015), obserwowali w jaki sposób nadziemne części roślin zwłaszcza liście *Molinia caerulea* kształtują rekrutację siewek podczas całego sezonu wegetacyjnego (Janeček, Lepš 2005) oraz porównywali zasiedlanie luk przez siewki i ramety gatunków klonalnych (Fibich *et al.* 2013).

Z drugiej strony, badania Falińskiej (1986, 1995 2003), Brzosko (1991), oraz Borkowskiej (2004b, 2014) wykazały, że rolę „bezpiecznego miejsca do spontanicznego kiełkowania siewek” w płatach wilgotnych łąk spełniają także gatunki klonalne o falangowej strategii wzrostu takie jak *Iris pseudoacorus*, *Filipendula ulmaria* oraz *Carex caespitosa*. Obserwacje rekrutacji siewek na trzonach kęp *Carex caespitosa* pobranych z nieużytkowanego od 40 lat płatu *Cirsietum rivularis* koncentrowały się wokół określenia liczby gatunków i siewek pojawiających się na kępach o różnej wielkości (Borkowska 2004b) oraz na porównaniu kompozycji gatunkowej siewek

zasiedlających górne, środkowe i dolne partie trzonów kęp (Borkowska 2014). Autorka wykazała, że stwierdzone różnice w składzie florystycznym wynikają z zachodzących w czasie sukcesji przemian szaty roślinnej.

Pomimo wzrastającego zainteresowania spontaniczną rekrutacją siewek w płatach wilgotnych łąk wciąż istnieje wiele problemów badawczych oczekujących na rozstrzygnięcie. Do najważniejszych zaliczyć można określenie:

1. Ile i jakie gatunki oraz ile siewek kolonizuje luki utworzone w płatach wilgotnych łąk o odmiennej kompozycji florystycznej i zróżnicowanych warunkach siedliskowych;
2. Ile i jakie gatunki oraz ile siewek zasiedla odsłonięcia różniące się sposobem powstania, czasem utworzenia, wielkością, kształtem itp.;
3. Jakie są relacje pomiędzy wybranymi aspektami biologii gatunków (takich jak strategia klonalnego wzrostu, masa nasion, sposób rozsiewania diaspor, warunki kiełkowania nasion, forma życiowa, przynależność siedliskowa), a zasiedlaniem luk powstałych w odmienny sposób, utworzonych w różnym czasie, o zróżnicowanej wielkości i kształcie;
4. Ile i jakie gatunki oraz ile siewek kolonizuje część centralną i peryferyjną luk oraz jaka jest zależność pomiędzy biologią gatunków a zasiedlaniem wyżej wymienionych partii odsłonień?
5. Ile i jakie gatunki oraz ile siewek kolonizuje kępy różnej wielkości pobrane z płatów o zróżnicowanym stopniu sukcesyjnego zarastania oraz jaka jest zależność pomiędzy biologią gatunków a zasiedlaniem kęp?

Badania, których celem była odpowiedź na wyżej wymienione pytania stanowiły główną oś moich zainteresowań w ciągu ostatnich kilku lat. Najistotniejsze wyniki tych badań składają się na jednotematyczne osiągnięcie naukowe będące podstawą przewodu habilitacyjnego.

Publikacje włączone do rozprawy habilitacyjnej powstały w oparciu o badania prowadzone w nieużytkowanych płatach zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae* będących w zróżnicowanych stadiach sukcesji wtórnej i cechujących się odmienną kompozycją gatunkową oraz zróżnicowanymi warunkami siedliskowymi.

Główne nurty moich badań koncentrowały się wokół poznania zależności pomiędzy:

- sposobem powstania luk oraz wielkością luk, a rekrutacją siewek gatunków o zróżnicowanych cechach historii życiowych związanych z klonalnym typem wzrostu, jak również o odmiennej masie nasion (**publikacje 1-4**);

- kształtem luk, a warunkami mikrosiedliskowymi i rekrutacją siewek gatunków reprezentujących odmienne formy życiowe i wykazujących przywiązanie do różnych siedlisk (**publikacja 5**);
- czasem utworzenia odsłoneń, a warunkami mikrosiedliskowymi i rekrutacją siewek gatunków cechujących się różnym czasem rozsiewania nasion, zróżnicowaną żywotnością nasion i odmiennymi wymaganiami niezbędnymi do zainicjowania procesu kiełkowania (**publikacja 6**);
- miejscem w lukach, a warunkami mikrosiedliskowymi i rekrutacją siewek gatunków wymagających odmiennych warunków do rozpoczęcia kiełkowania nasion (**publikacja 7**);
- wielkością kęp traw (na przykładzie śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa*) pobranych z płątów łąk o zróżnicowanej kompozycji gatunkowej i warunkach siedliskowych, a rekrutacją siewek gatunków o odmiennej przynależności siedliskowej i różnych sposobach rozsiewania nasion (**publikacja 8**).

Badania prowadziłam w kilku obiektach zlokalizowanych w południowej części Krakowa. W skład każdego obiektu wchodziły płąty nieużytkowanych zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae* różniących się gatunkami dominującymi, którymi były (i) rośliny łąkowe o niskich pędach, (ii) wysokie trawy kępowe i kłączowe trawy oraz (iii) krzewiaste gatunki wierzb i młode drzewa. Aby określić wpływ intensywności zaburzeń na rekrutację siewek (**publikacja 1 i 4**) w poszczególnych płątach wyznaczyłam losowo po 10 stałych poletek, podzielonych na 4 subpoletka. W pierwszym z nich pokrywa roślinna i ściółka pozostały nienaruszone (brak zaburzeń), natomiast kolejne były poddane sztucznym zaburzeniom takim jak usunięcie ściółki i mszaków (słabe zaburzenie), usunięcie ściółki, mszaków i nadziemnych części roślin (umiarkowane zaburzenie) oraz usunięcie ściółki, mszaków, roślin i zdarcie wierzchniej warstwy gleby (silne zaburzenie). W celu poznania wpływu wielkości luk na proces rekrutacji siewek (**publikacje 2-4**) w każdym płącie założyłam losowo po 10 stałych poletek, które następnie podzieliłam na 4 sąsiadujące subpoletka o zróżnicowanych wymiarach, w obrębie których usunęłam nadziemne części roślin oraz ściółkę. Również obserwacje wpływu kształtu luk (**publikacja 5**), czasu powstania luk (**publikacja 6**) oraz miejsca w lukach (**publikacja 7**) na warunki mikrosiedliskowe (natężenie światła na poziomie gruntu, wilgotność gleby) i rekrutację siewek prowadziłam w odsłonięciach wykonanych losowo przez usunięcie nadziemnych części roślin i warstwy ściółki. W celu poznania wpływu kształtu luk na warunki mikrosiedliskowe i rekrutację siewek (**publikacja 5**) w płątach łąk wykonałam po 15 okrągłych i 15 podłużnych luk o zbliżonej powierzchni. Aby określić rolę czasu powstania luk na warunki mikrosiedliskowe i proces rekrutacji siewek (**publikacja 6**) w badanych płątach wykonałam po 15 kwadratowych

odsłoneń w kwietniu (luki wiosenne), w lipcu (luki letnie) oraz we wrześniu (luki jesienne). W celu poznania wpływu miejsca w lukach na warunki mikrosiedliskowe i proces rekrutacji siewek (**publikacja 7**) w płatach łąk wykonałam po 15 okrągłych luk o promieniu 30 cm, które następnie podzieliłam na część centralną i peryferyjną.

Aby poznać wpływ wielkości gatunków kępowych na rekrutację siewek (**publikacja 8**) z poszczególnych płatów pobrałam, a następnie przeniosłam do szklarni po 15 małych kęp *Deschampsia caespitosa* (o trzonie mierzącym od 20-30 cm wysokości i 15-30 cm średnicy oraz pędach osiągających od 15-35 cm długości) oraz 15 dużych kęp (o trzonie mierzącym 30-40 cm wysokości i 35-50 cm średnicy oraz pędach osiągających od 35-50 cm długości). Identyfikacja siewek odbywała się w oparciu o klucze (Csapody 1968, Miller 1978) oraz materiał porównawczy.

Przeprowadzone po raz pierwszy w płatach opuszczonych łąk trzęślicowych o odmiennej kompozycji gatunkowej obserwacje zaowocowały wieloma nowymi interesującymi wynikami uzupełniającymi dotychczasowy stan wiedzy. Przede wszystkim wykazałam, że większy pojaw gatunków i siewek w lukach ma miejsce w płatach zdominowanych przez niewielkie gatunki łąkowe, niż w płatach z przewagą wysokich kępowych i kłączowych traw oraz w płatach ze znacznym udziałem krzewiastych gatunków wierzb (**publikacje 1-4**). Zależność pomiędzy cechami historii życiowych związanych z iteratywnym typem wzrostu, a rekolonizacją luk powstałych w efekcie zaburzeń o zróżnicowanej intensywności przedstawiłam w **publikacji 1**. Niezależnie od charakteru płatu rekrutację siewek zaobserwowałam jedynie w sztucznie utworzonych odsłoneńciach. Niewielki pojaw gatunków i siewek stwierdziłam w lukach powstałych w efekcie słabego zaburzenia to jest w miejscach z usuniętą ściółką i warstwą mszystą. Otrzymane wyniki korespondują z badaniami prowadzonymi w płatach wilgotnych łąk (Špačkova *et al.* 1998, Špačkova, Lepš 2004) oraz potwierdzają wcześniejsze obserwacje dokumentujące negatywny wpływ zwartych warstw ściółki i mszaków na rekrutację siewek (Van Torren 1990, Baskin, Baskin 1998, Facelli, Pickett 1991, Xiong i in. 2001). Największą liczbę gatunków i siewek zaobserwowałam w lukach powstałych w wyniku zburzeń o umiarkowanej intensywności czyli w miejscach z usuniętą ściółką, warstwą mszystą i nadziemnymi częściami roślin. Otrzymane wyniki nawiązują do badań Pouden'a i in. (2008), dowodzących że pokrywa roślinna hamuje rekrutację siewek. Wyżej wymienieni autorzy zaobserwowali, że występujące w deszczu nasion diasporę wyposażone w aparaty lotne są często „przechwytywane” przez niektóre części roślin takie jak np. baldachowate kwiatostany lub gęsto ulistnione pędy, co znacznie utrudnia zdeponowanie nasion na powierzchni gleby. Ponadto pokrywa roślinna zmniejsza ilość dostępnego światła niezbędnego do rozpoczęcia procesu kiełkowania, jak również hamuje

prędkość wiatru i w ten sposób ogranicza dystans na jaki są rozsiewane diaspory. Z kolei, odnotowana niższa liczba gatunków i siewek w odsłonięciach powstałych w wyniku silnego zaburzenia to jest w miejscach z usuniętą ściółką, warstwą mszystą, nadziemnymi częściami roślin i wierzchnią warstwą gleby może być wynikiem częściowej utraty diaspor spoczywających w banku nasion. Przeprowadzone badania dostarczają nowych danych na temat rekrutacji siewek gatunków klonalnych o odmiennych cechach historii życiowych związanych z iteratywnym typem wzrostu. Obserwacje wykazały, że w płacie zdominowanym przez niskie gatunki łąkowe o delikatnych płożących się lub wyprostowanych pędach, wszystkie typy odsłoneń kolonizują jedynie gatunki tworzące podziemne organy klonalnego wzrostu, o znacznym wzroście wegetatywnym, dużej liczbie ramet potomnych, krótkotrwałych jednostkach nadziemnych i nietrwałych połączeniach między nimi. W pozostałych płatach frekwencja gatunków prezentujących wyżej wymienione cechy wzrasta stopniowo wraz z nasileniem intensywności zaburzeń.

W badaniach przedstawionych w **publikacji 2** poszukiwałam odpowiedzi na pytania jakie gatunki klonalne pojawiają się w lukach o zróżnicowanej wielkości oraz czy i w jaki sposób gatunki o odmiennym typie klonalnego wzrostu kolonizują małe, średnie i duże odsłonecia. W przeciwieństwie do rezultatów obserwacji przeprowadzonych na murawach kserotermicznych (Vandvik 2004) oraz w lasach liściastych (Degen i in. 2005, Kelemen i in. 2012) badania prowadzone w płatach zmiennowilgotnych łąk o odmiennym składzie florystycznym wykazały, że w puli siewek małych, średnich i dużych luk występują te same gatunki. Analiza statystyczna zebranych wyników pozwoliła na wyróżnienie trzech grup gatunków. Były to: (1) taksony zasiedlające głównie małe luki we wszystkich płatach np. *Lythrum salicaria*, *Selinum carvifolia* oraz *Sanguisorba officinalis* (2) taksony kolonizujące przeważnie duże odsłonecia we wszystkich płatach np. *Achillea millefolium*, *Filipendula ulmaria* oraz *Leucanthemum vulgare* (3) taksony pojawiające się w dużych lub małych lukach w zależności od płatu np. *Ranunculus acris*. Dodatkowo przeprowadzone badania udowodniły, że większość gatunków, których siewki kiełkują głównie w dużych odsłoneciach wykazuje cechy umożliwiające szybkie wypełnienie otwartej przestrzeni. Tworzenie pędów podziemnych głęboko pod powierzchnią gleby pozwala na ochronę merystemu przed wydeptywaniem lub wykopywaniem przez zwierzęta. Znaczny wzrost wegetatywny i duża liczba ramet potomnych przyczynia się do szybkiego rozrostu wegetatywnego, natomiast krótka żywotność ramet umożliwia ich szybką wymianę. Z kolei, tworzenie pędów podziemnych umieszczonych w powierzchniowej warstwie gleby przez większość gatunków kiełkujących w niewielkich odsłoneciach może być związana z nieznacznym ryzykiem zniszczenia pąków odnawiających w małych lukach. Niewielki rozrost

wegetatywny i nieznaczna produkcja ramet potomnych zachowujących żywotność przez dwa lata zapewnia trwanie osobników w małych odsłonięciach.

Zagadnienie kolonizacji luk o odmiennej wielkości było także tematem **publikacji 3**. Przede wszystkim zaobserwowałam, że niezależnie od rozmiaru luk w puli siewek w płacie zdominowanym przez niskie gatunki łąkowe przeważają taksony nieobecne w pokrywie roślinnej, w płacie zdominowanym przez wysokie trawy udział gatunków obecnych i nieobecnych w pokrywie roślinnej jest zbliżony, natomiast w płacie zarośniętym przez krzewiaste gatunki wierzb w puli siewek występują jedynie taksony rezydujące w pokrywie roślinnej. Otrzymane wyniki nawiązują do obserwacji prowadzonych na torfowiskach, dowodzących, że udział „nowych kolonizatorów” zmniejsza się wraz z postępującą sukcesją i zarastaniem płatów (Ejankowski 2008). W porównaniu z dotychczasowymi badaniami (Bruun, Ten Brink 2008, Lönnberg, Eriksson 2012) publikacja 3 wnosi do literatury nowe dane wykazując, że we wszystkich badanych płatach, niezależnie od rodzaju odsłonięcia w puli siewek dominują gatunki o umiarkowanej masie nasion (0.5-2.0 mg). Ponadto zaobserwowałam niewielki wzrost udziału gatunków wytwarzających małe nasiona (<0.5 mg) w dużych lukach i jednocześnie zwiększenie frekwencji gatunków produkujących ciężkie nasiona (> 2.0 mg) w małych odsłonięciach.

Hipoteza, że gatunki produkujące lekkie nasiona są najlepszymi kolonizatorami otwartych miejsc, natomiast taksony wytwarzające ciężkie nasiona częściej kiełkują w bliskim sąsiedztwie innych roślin (Moles, Westoby 2004, 2006, Turnbull et al. 2004) została zweryfikowana w **publikacji 4**. Praca uzupełnia dotychczasowy stan wiedzy na temat zależności pomiędzy masą nasion, a rekrutacją siewek w odsłonięciach powstałych wskutek zaburzeń o wzrastającej intensywności, jak również w lukach o różnej wielkości. Zaobserwowałam, że liczba siewek zarówno gatunków lekkonasiennych o masie nie przekraczającej 0.5 mg (*Dianthus superbus*, *Gentiana pneumonanthe*) oraz taksonów produkujących ciężkie nasiona o masie większej niż 2.0 mg (*Serratula tinctoria*, *Gladiolus imbricatus*) zwiększa się wraz ze wzrostem powierzchni odsłoneń. Otrzymane wyniki są sprzeczne z obserwacjami prowadzonymi na murawach (Burke, Grime 1996), na odłogach (McConaughay, Bazzaz 1987) oraz w lasach (Seiwa, Kikuzawa 1996, van Uft 2004) dokumentującymi, że lekkonasienne gatunki kolonizują duże luki, natomiast taksony produkujące ciężkie nasiona zasiedlają niewielkie odsłonięcia. Również w przeciwieństwie do badań prowadzonych w płatach muraw (Reader 1993, Burke, Grime 1996, Jacobsson, Eriksson 2000, McIntyre, Lavorel 2001, Kahmen, Poschlod 2008) dowiodłam, że masa nasion nie wpływa na pojaw siewek w lukach powstałych w efekcie słabych, umiarkowanych i silnych zaburzeń. Największy pojaw siewek zarówno gatunków produkujących lekkie, jak i ciężkie nasiona odnotowałam w odsłonięciach powstałych w wyniku umiarkowanego

zaburzenia, natomiast najmniej siewek zaobserwowałam w lukach utworzonych wskutek słabego zaburzenia.

W **publikacji 5** zaprezentowałam wyniki badań nad wpływem kształtu luk na warunki mikrosiedliskowe oraz rekrutację siewek. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że niezależnie od charakteru płatu natężenie światła na poziomie gruntu jest znacznie wyższe, a wilgotność podłoża znacznie niższa w okrągłych lukach niż w podłużnych odsłonięciach. Jednocześnie udokumentowałam, że temperatura gleby w obu rodzajach odsłonięć nie różni się istotnie. Zróżnicowane warunki siedliskowe mogą być związane z zaobserwowanym wcześniej (Sousa 1984) szybszym tempem wkraczania ramet gatunków klonalnych i zarastaniem wąskich luk, niż okrągłych odsłonięć.

Przeprowadzone obserwacje wykazały, że całkowita liczba gatunków i siewek w lukach o odmiennym kształcie była podobna niezależnie od zróżnicowanych warunków siedliskowych. Znaczne natężenie światła w okrągłych lukach powoduje przełamanie spoczynku nasion wielu gatunków i rozpoczęcie procesu kiełkowania, jednakże zbyt mała wilgotność gleby może przyczynić się do zahamowania rozwoju nasion. W podłużnych lukach ryzyko wstrzymania rozwoju nasion spowodowane deficytem wody w podłożu jest znacznie mniejsze z powodu spowolnionej transpiracji z powierzchni gleby na skutek zacienienia luk przez rośliny występujące na obrzeżu odsłonięć. Jednakże rozwój nasion wielu gatunków w wąskich lukach może być zahamowany przez niedobór światła lub nutrientów. Wśród gatunków występujących w puli siewek wyodrębniłam następujące grupy kolonizatorów: (1) zasiedlające głównie okrągłe odsłonięcia, (2) pojawiające się przeważnie w podłużnych lukach oraz (3) kolonizujące oba typy luk. Do kolonizatorów okrągłych luk należą gatunki ruderalne, murawowe, łąkowe oraz leśnie reprezentujące zróżnicowane formy życiowe (terofity, hemikryptofity, chamefity, fanerofity), natomiast kolonizatorami podłużnych odsłonięć są łąkowe i murawowe hemikryptofity. W okrągłych lukach pojawiają się przede wszystkim gatunki, produkujące diaspory wykazujące dodatnią fotoblastię, natomiast taksony zasiedlające podłużne wykorzystują tzw. „*nurse effect*” to jest bliskie sąsiedztwo innych roślin do ochrony siewek przed gwałtownym wyschnięciem podłoża i stresem wodnym, mechanicznym uszkodzeniem wskutek wiatru oraz działalnością roślinożerców („*nurse effect*”).

Określenie wpływu pory roku w której powstały luki na warunki mikrosiedliskowe i rekrutację siewek stało się głównym celem badań przedstawionych w **publikacji 6**. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że duże, umiarkowane i niewielkie natężenie światła na poziomie gruntu było notowane odpowiednio w odsłonięciach utworzonych podczas wiosny, lata i jesieni. Zjawisko to może być związane z wzrastającym zacienieniem odsłonięć przez rośliny występujące w bliskim otoczeniu luk stopniowo powiększające swe rozmiary podczas sezonu

wegetacyjnego. Zróżnicowana wilgotność gleby notowana w odsłonięciach powstałych w kolejnych porach roku odzwierciedla naturalne różnice w poziomie wód gruntowych obserwowane w cyklu rocznym w płatach *Molinietum caeruleae*, natomiast znacznie wyższa temperatura gleby w lukach powstałych w lecie, niż w odsłonięciach utworzonych wiosną i jesienią jest najprawdopodobniej spowodowana sezonowymi fluktuacjami temperatury powietrza. Z przeprowadzonego eksperymentu wynika, że liczba gatunków i siewek w lukach utworzonych na wiosnę oraz w lecie jest większa niż w odsłonięciach powstałych jesienią. Przeprowadzone badania pozwoliły na wyróżnienie kolonizatorów luk wiosennych, letnich i jesiennych, jak również gatunków, których siewki pojawiają się we wszystkich odsłonięciach w zbliżonej liczbie. Do kolonizatorów wiosennych luk należą taksony produkujące nasiona o długiej żywotności rozsiewane późnym latem lub jesienią, których spoczynek może być przerwany przez chłodną stratyfikację lub mechaniczną skaryfikację łupiny nasiennej zachodzące podczas zimy. Do gatunków zasiedlających przeważnie wiosenne luki zalicza się m.in. *Filipendula ulmaria*, *Galium boreale*, *Solidago canadensis* oraz *Serratula tinctoria*. Taksony pojawiające się przeważnie w letnich odsłonięciach takie jak *Betonica officinalis*, *Succisa pratensis* i *Cirsium rivulare* również wykazują długotrwałą żywotność nasion rozsiewanych podczas lata, jesieni i zimy oraz wymagają wysokich temperatur do kiełkowania. Do kolonizatorów jesiennych luk należy *Inula salicina*, którego osobniki wytwarzają długotrwałe nasiona rozsiewane pod koniec sezonu wegetacyjnego i wymagające ciepłej stratyfikacji do przełamania spoczynku. Kolejnym kolonizatorem jesiennych luk jest *Plantago lanceolata*- gatunek którego osobniki produkują nasiona kiełkujące w niedługim czasie po zachodzącym w lecie i jesieni procesie rozsiewania oraz po skaryfikacji łupiny nasiennej. Z kolei, taksony zasiedlające w podobnym stopniu odsłonięcia powstałe w kolejnych porach roku do zainicjowania procesu kiełkowania wymagają przede wszystkim światła. Do tej grupy zaliczają się przede wszystkim *Lysimachia vulgaris*, *Betula pendula*, jak również *Tussilago farfara*.

Wpływ miejsca w lukach na warunki mikrosiedliskowe i rekrutację siewek został przedstawiony w **publikacji 7**. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że natężenie światła i temperatura gleby są znacznie wyższe, a wilgotność gleby niższa w centralnej części odsłonięć niż na ich obrzeżach. Zjawisko to jest najprawdopodobniej związane z zacienieniem w obwodowej części luk przez gatunki sąsiadujące i zahamowaniem parowania wody z powierzchni gleby. Przeprowadzone obserwacje wykazały, że pomimo heterogennych warunków liczba gatunków i siewek odnotowana w środkowych i skrajnych partiach odsłonięć były podobne. W puli siewek dominowały gatunki kolonizujące obie części luk w zbliżony sposób, odnotowałam także taksony pojawiające się zwłaszcza w centralnych partiach luk, jak również preferujące obrzeża odsłonięć. Do kolonizatorów centralnej części luk należą gatunki jednoroczne

produkujące diaspory wykazujące dodatnią fotoblastię, światłożądne pionierskie drzewa, jak również byliny preferujące słoneczne siedliska. Do taksonów występujących przeważnie w części peryferyjnej odśnieżeń należą byliny, wykorzystujące obecność sąsiadujących roślin do ochrony siewek do ochrony przed niekorzystnymi czynnikami („*nurse effect*”).

Wiele nowych, interesujących danych zamieściłam w **publikacji 8**, w której wykazałam, że kępy śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* spełniają rolę rezerwuaru diaspor oraz bezpiecznych miejsc do kiełkowania siewek licznych gatunków. Do najlepszych kolonizatorów kęp należą przede wszystkim *Selinum carvifolia*, *Serratula tinctoria*, *Filipendula ulmaria*, *Lysimachia vulgaris* oraz *Solidago canadensis*. W materiale pobranym z kolejnych płatów odnotowałam stopniowy spadek liczby gatunków i siewek, który może być związany z coraz dłuższym okresem stagnowania wody sprzyjającym rozwojowi patogenów powodujących obumieranie nasion zdeponowanych w trzonach kęp. Ponadto stwierdziłam stopniowy wzrost udziału procentowego gatunków obecnych w pokrywie roślinnej, jak również gatunków szuwarowych i leśnych. Jednocześnie wykazałam, że niezależnie od charakteru płatu w puli siewek dominują gatunki wiatrosiewne.

Jednocześnie zaobserwowałam, kępy śmiałka darniowego o zróżnicowanej wielkości pobrane z poszczególnych płatów łąk nie różnią się pod względem udziału gatunków obecnych i nieobecnych w pokrywie roślinnej, jak również pod względem frekwencji gatunków ruderalnych, łąkowych, murawowych, zaroślowych i leśnych. Ponadto wykazałam, że na kępach o niewielkich wymiarach kiełkują przede wszystkim gatunki rozsiewające się przy pomocy wiatru i wody, mniejszy udział prezentują gatunki rozsiewane dzięki działalności zwierząt, natomiast gatunki rozsiewane w inny sposób stanowią zdecydowaną mniejszość. W puli siewek dużych kęp przeważają gatunki rozsiewające się na drodze anemochorii i epizoochorii, mniejszy procent stanowią gatunki rozsiewające się na drodze endozoochorii i hydrochorii, a gatunki prezentujące inne sposoby disseminacji są nieliczne.

Znaczenie badań w czynnej ochronie wilgotnych łąk

Wyniki przeprowadzonych badań wskazują na zabiegi i czynności, które powinny być ujęte w planach aktywnej ochrony łąk zmiennowilgotnych.

Wykazałam, że:

1. Zaburzenia w zwartej pokrywie roślinnej i ściółce przyczyniają się do odtworzenia kompozycji gatunkowej w zarastających łąkach trzęślicowych.

2. Najlepsze efekty przynosi ścinanie i usuwanie nadziemnych części roślin wraz z zalegającą warstwą ściółki, a zróżnicowane warunki siedliskowe w centralnych i peryferyjnych częściach luk umożliwiają rekrutację taksonów o odmiennych wymaganiach, przyczyniając się do podtrzymania różnorodności gatunkowej.
3. Dobre efekty daje tworzenie luk w czasie całego sezonu wegetacyjnego umożliwiające rekrutację gatunków wymagających odmiennych warunków kiełkowania.
4. Wykonywanie odsłoneń o zróżnicowanej wielkości zwiększa szanse na kiełkowanie gatunków klonalnych o strategii falangowej i partyzanckiej.
5. Tworzenie podłużnych luk przynosi pożądane efekty umożliwiając rekrutację łąkowych hemikryptofitów, natomiast tworzenie okrągłych luk kolonizowanych przez ruderalne terofity i leśne fanerofity może nieść negatywne skutki związane z przyspieszeniem procesów sukcesji wtórnej.
6. Gatunki kępowe takie jak *Deschampsia caespitosa* pełnią funkcję rezeruaru nasion oraz bezpiecznego miejsca do kiełkowania siewek wielu gatunków łąkowych przez co mogą przyspieszać ich powrót na powierzchnie znajdujące się nawet w zaawansowanych stadiach sukcesji.

Za najważniejsze rezultaty badań, których wyniki opublikowano w cyklu prac włączonych do osiągnięcia habilitacyjnego uważam:

1. Wskazanie głównych cech historii życiowych związanych z iteratywnym typem wzrostu dominujących u kolonizatorów odsłoneń powstałych w wyniku zaburzeń o zróżnicowanej sile oraz luk o odmiennej powierzchni.
2. Wykazanie, że niezależnie od typu siedliska najlepszymi kolonizatorami luk o odmiennej wielkości są gatunki o umiarkowanej masie nasion.
3. Wykazanie, że gatunki o małej i dużej masie nasion mogą prezentować podobne wzorce kiełkowania w lukach powstałych w wyniku zaburzeń o odmiennej sile oraz w odsłoneńiach o różnej powierzchni.
4. Wykazanie różnic w stopniu nasłonecznienia, wilgotności i temperatury gleby w części centralnej luk i na ich obrzeżach oraz wyróżnienie gatunków preferujących poszczególne partie odsłoneń.

5. Określenie warunków mikrosiedliskowych w lukach o odmiennym kształcie i wskazanie kolonizatorów okrągłych i podłużnych odsłoneń.
6. Wykazanie zróżnicowanych warunków abiotycznych w odsłonięciach utworzonych w różnych porach roku oraz wyłonienie gatunków kiełkujących w lukach wiosennych, letnich i jesiennych.
7. Wykazanie, że niezależnie od stopnia sukcesji w płatach *Molinietum caeruleae* kępy śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* pełnią funkcję rezerwuaru nasion i bezpiecznego miejsca do kiełkowania siewek.
8. Opisanie różnic w składzie gatunkowym puli siewek odnotowanej na kępach o odmiennej wielkości pobranych z płatów łąk o zróżnicowanym stopniu zarastania.
9. Wskazanie zabiegów, które powinny być ujęte w planach aktywnej ochrony zarastających płatów łąk trzęślicowych.

Literatura

1. Anonymous 2003 – Interpretation Manual of European Union Habitats – EUR 25, version April 2003–European Commission, DG Environment. Nature and Biodiversity.
(http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/docs/2007_07_im.pdf)
2. Baskin C.C., Baskin J.M. 1998. Seeds. Ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, San Diego.
3. Borkowska L. 2004a. Patterns of seedling recruitment in experimental gaps on mosaic vegetation of abandoned meadows. Acta Soc. Bot. Pol. 73: 343-350.
4. Borkowska L. 2004b. Wzorce rekrutacji siewek gatunków klonalnych w zbiorowisku niekoszonej łąki *Cirsietum rivularis* Ralski 1931. Phytocenosis 16 (N.S) Archiv. Geobot. 10: 1-71.
5. Borkowska L. 2006. The effect of disturbances on the floristic composition of vegetation in abandoned meadows. Pol. Bot. Stud. 22: 63-70.
6. Borkowska L. 2014. A seed bank inside a clonal plant: the case of the sedge *Carex cespitosa* on an unmowed grassland. Plant Ecol. 215(12): 1423-1432.
7. Bruun H.H., Ten Brink D-J. 2008. Recruitment advantage of large seeds is greater in shaded habitats. Ecoscience 15: 498-507.
8. Brzosko E. 1991 – Colonization of *Carex caespitosa* L. tussocks by other species during secondary succession – Phytocenosis 3 (N.S.) Archivum Geobotanicum 1: 141-150.
9. Burke M.J., Grime J.P. 1996. An experimental study of plant community invisibility. Ecology 77: 776-790.
10. Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora-Oficial Journal L 206, 22.07.1992 P, 0007-0050.
11. Council Directive 97/62/EC of 27 October 1997 adapting to technical and scientific progress Directive 92/43/EEC on the Conservation of Natural Habitats and of Wild Fauna and Flora-Oficial Journal L 305, 08.11.1887 P, 0042-0065.
12. Csapodý V 1968. Keimlingsbestimmungsbuch der Dikotyledonen. Akademiai Kiado, Budapeszt.
13. Degen T., Devillez F., Jacquemart A-L. 2005. Gaps promote plant diversity in beech forests (*Luzulo-Fagetum*), North Vosges, France. Ann. Sci. 62(5): 429-440.
14. Ejankowski W. 2008. Species richness and floristic composition of vegetation after environmental disturbance in peat bogs. Teka Kom. Ochr. Kszt. Środ. Przyr. 5A: 23-30.
15. Facelli J.M., Pickett S.T.A. 1991. Plant litter: its dynamics and effect on plant community structure. Botanical Review 57: 1-32.
16. Falińska K. 1986. Demography of *Iris pseudoacorus* L. populations in abandoned meadows. Ekol. Pol. 34: 583-613.
17. Falińska K. 1995. Genet disintegration in *Filipendula ulmaria*: consequences for population dynamics and vegetation succession. J. Ecol. 83: 9-21.
18. Falińska K. 2003. Alternative pathways of succession: species turnover patterns in meadows abandoned for 30 years. Phytocenosis 15 (N.S.) Archivum Geobotanicum 9: 1-104.

19. Fibich, P., Vitová, A, Macek, P., Lepš J., Cáceres M. 2013. Establishment and spatial associations of recruits in meadow gaps. *J. Veg. Sci.*, 24, 496-505.
20. Fritsch M., Drobnik J., Storm C., Schwabe A. 2011 – Establishment of target species of the *Cirsio tuberosi-Molinietum* after topsoil removal in drained former riverbed sites of the Neckar (Hesse) – *Tuexenia* 31: 127-151.
21. Fuller R.M. 1987. The changing extent and conservation interest of lowland grasslands in England and Wales: a review of grasslands surveys 1930–84. *Biol. Conserv.* 40: 281–300.
22. Green B.H. 1990. Agricultural intensification and loss of habitat, species and amenity in British grasslands: a review of historical change and assessment of future prospects. *Grass Forage Sci.* 45: 365–372.
23. Harper J.L., Williams J.T., Sagar G.R. 1965. The behavior of seeds in soil. I. The heterogeneity of soil surfaces and its role in determining the establishment of plants from seed. *J. Ecol.* 53: 273-286.
24. Hölzel N., Otte A. 2003. Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Appl. Veg. Sci.* 6: 131-140.
25. Isselstein J., Tallowin J. R. B., Smith R. E. N. 2002. Factors affecting seed germination and seedling establishment of fen-meadow species. *Restoration Ecology*, 10(2), 173-184.
26. Jacobsson A., Eriksson O. 2000. A comparative study of seed number, seed size, seedling size and recruitment in grassland plants. *Oikos* 88(3): 494-502.
27. Janeček S., Lepš J. 2005. Effect of litter, leaf cover and cover of basal internodes of the dominant species *Molinia caerulea* on seedling recruitment and established vegetation. *Acta Oecol.*, 28(2), 141-147.
28. Jansen A.J.M., Roelofs J.G.M. 1996. Restoration of *Cirsio-Molinietum* wet meadows by sod cutting. *Ecological Engineering* 7(4): 279-298.
29. Joyce C.B., Wade P.M. 1998. European wet grasslands: biodiversity, management and restoration. Wiley, Chichester; UK 385 pp.
30. Joyce Ch.. 2014. Ecological consequences and restoration potential of abandoned wetgrasslands. *Ecological Engineering* 66: 91–102.
31. Kahmen S., Poschod P. 2008. Effects of grassland management on plant functional trait composition. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 128: 137-145.
32. Kelemen K., Mihók B., Gálhidy L., Standovár T. 2012. Dynamic response of herbaceous vegetation to gap opening in a Central European beech stand. *Silva Fenn.* 46(1): 53-65.
33. Klimkowska A., van der Elst D.J.D., Grootjans A.P. 2015. Understanding long-term effects of topsoil removal in peatlands: overcoming thresholds for fen meadows restoration. *Appl. Veg. Sci.* 18(1): 110-120.
34. Kotorová I., Lepš J. 1999. Comparative ecology of seedling recruitment in an oligotrophic wet meadow. *J. Veg. Sci.*, 10, 175-186.
35. Křenová Z., Lepš L. 1996. Regeneration of a *Gentiana pneumonanthe* population in an oligotrophic wet meadow. *J. Veg. Sci.* 7, 107-112.

36. Lepš J. 1999. Nutrient status, disturbance and competition: an experimental test of relationships in a wet meadow. *J. Veg. Sci.*, 10, 219-230.
37. Lepš J. 2014. Scale- and time-dependent effects of fertilization, mowing and dominant removal on a grassland community during a 15-year experiment. *J. Appl. Ecol.*, 51, 978-987.
38. Lönnberg K., Eriksson O. 2012. Seed size and recruitment patterns in a gradient from grassland to forest. *Ecoscience* 19: 140-147.
39. McConnaughay K.D.M., Bazzaz F.A. 1987. The relationship between gap size and performance of several colonizing annuals. *Ecology* 68: 411-416.
40. McIntyre S., Lavorel S. 2001. Livestock grazing in subtropical pastures: steps in the analysis of attribute response and plant functional types. *J. Ecol.* 89: 209-226.
41. Moles A., Westoby M. 2004. Seedling survival and seed size: a synthesis of the literature. *J. Ecol.* 92: 372-383.
42. Moles A., Westoby M. 2006. Seed size and plant strategy across the whole life cycle. *Oikos* 113: 91-105.
43. Muller F.M. 1978. Seedlings of the North-Western European lowland. A flora of seedlings. Dr W. Junk B.V. Publishers, The Hague, Boston. Centre for Agricultural Publishing and Documentation, Wageningen.
44. Muller S. 2000. Diversity of management practices required to ensure conservation of rare and locally threatened plant species in grasslands: a case study at regional scale (Lorraine, France). *Biodivers. Conserv.* 11: 1173–1184.
45. Overbeck G., Kiehl K., Abs C. 2003. Seedling recruitment of *Succisella inflexa* in fen meadows: Importance of seed and microsite availability. *Appl. Veg. Sci.*, 6(1), 97 – 104.
46. Poschold P., Biewer H. 2005. Diaspore and gap availability are limiting species richness in wet meadows. *Folia Geobot.*, 40, 13-34.
47. Pouden E., Greene D.F., Quesadaand M., Conteras Sánchez J.M. 2008. The effect of collisions with vegetation elements on the dispersal of winged and plumed seeds. *J. Ecol.* 96: 591-598.
48. Prach K. 1993. Vegetational changes in a wet meadow complex, South Bohemica, Czech Republic. *Folia Geobot.* 40: 1–13.
49. Reader R.J. 1993. Control of seedling emergence by ground cover and seed predation in relation to seed size for some old-field species. *J. Ecol.* 81: 169-175.
50. Seiwa K., Kikuzawa K. 1996. Importance of seed size for the establishment of seedlings of five deciduous broad-leaved tree species. *Vegetatio* 123: 51-64.
51. Sousa WP. 1984. The role of disturbance in natural communities. *Ann. Rev. Evol. Syst.* 15(1): 353-391.
52. Špačková I, Kotorová I., Lepš J. 1998. Sensivity of seedling recruitment to moss, litter and dominant removal in an oligotrophic wet meadow. *Folia Geobot.*, 33, 17-30.
53. Špačková I., Lepš J. 2004. Variability of seedling recruitment under dominant, moss and litter removal over four years. *Folia Geobot.*, 29, 41-55.

54. Turnbull L.A., Coomes D., Hector A., Rees M. 2004. Seed mass and the competition/colonization trade-off: competitive interactions and spatial patterns in a guild of annual plants. *J. Ecol.* 92:97-109.
55. van Duren I.C., Strykstra R.J., Grootjans A.P., ter Heerdt G.N.J., Pegtel D.M. 1998. A multidisciplinary evaluation of restoration measures in a degraded *Cirsio-Molinietum* fen meadow. *Appl. Veg. Sci.* 1(1): 115-130.
56. Van Torren B.F. 1990. Effect of bryophyte layer on the emergence of seedlings of chalk grassland species. *Acta Oecol.* 11: 155-163.
57. van Ulft L.H. 2004. The effect of seed mass and gap size on fate of tropical rain forest tree species in Guyana. *Plant Biology* 6: 214-221.
58. Vandvik V. 2004. Gap dynamics in perennial subalpine grasslands: trends and processes change during secondary succession. *J. Ecol.* 92(1); 86-96.
59. Vitová A., Lepš J. 2011. Experimental assessment of dispersal and habitat limitation in an oligotrophic wet meadow. *Plant Ecol.*, 212(8), 1231 – 1242.
60. Xiong S., Nilsson C., Johansson M.E., Jansson R. 2001. Responses of riparian plants to accumulation of silt and plant litter: the importance of plant litter. *J. Veg. Sci.* 12: 481-490.

Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

Moje zainteresowania ekologią roślin rozpoczęły się w czasie studiów w Wyższej Szkole Pedagogicznej (obecnie Uniwersytet Pedagogiczny) w Krakowie. Podczas przygotowywania pracy magisterskiej pod tytułem „Rodzaj *Vicia* na terenie Krakowa” pod kierunkiem prof. dr. hab. Józefa Kiszki moja praca naukowa skupiała się na badaniu rozmieszczenia poszczególnych gatunków wyk w granicach administracyjnych miasta. Podczas prac terenowych zaobserwowałam także zmienność wybranych cech (m.in. wielkości poszczególnych części kwiatu, długości liści, długości i szerokości nasion) pomiędzy badanymi populacjami.

Po uzyskaniu dyplomu magistra rozpoczęłam studia doktoranckie prowadzone przy Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego. Wówczas pod kierunkiem prof. dr hab. Eugeniusza Dubiela (Instytut Botaniki) rozpoczęłam badania nad liczebnością i strukturą populacji klonalnego gatunku- *Iris sibirica* (kosaciec syberyjski) w płatach łąk trzęślicowych o odmiennych warunkach bytowania. Stwierdziłam, że odmienne warunki siedliskowe takie jak mikrorzeźba podłoża oraz wilgotność gleby i zróżnicowana kompozycja gatunkowa płatów wpływają na liczebność i rozmieszczenie osobników (skupień ramet) kosańca syberyjskiego, jak również ich strukturę wiekową oraz strukturę wielkości. Ponadto zaobserwowałam, że warunki bytowania kształtują efektywność propagacji wegetatywnej i generatywnej wyżej wymienionego gatunku. Interesujące wyniki i obszerna dokumentacja badań znalazły uznanie u Recenzentów, którzy wystąpili z wnioskiem o wyróżnienie pracy nagrodą.

Po obronie pracy doktorskiej przez okres jednego roku współpracowałam z Instytutem Botaniki UJ gdzie przygotowywałam do druku rozprawę doktorską, a w 2005 roku rozpoczęłam pracę w Zakładzie Ekologii Roślin kierowanym przez prof. dr hab. Zbigniewa Dzwonko. Podczas pracy nadal doskonaliłam umiejętności i rozwijałam zainteresowania badawcze, które można podzielić na następujące nurty:

1. Wpływ warunków siedliskowych na liczebność i strukturę populacji gatunków ginących, inwazyjnych oraz użytkowych.
2. Zróżnicowanie genetyczne populacji gatunków klonalnych.
3. Rytmika sezonowa populacji roślin.
4. Ocena kiełkowania nasion i rekrutacji siewek gatunków ginących na podstawie eksperymentów w warunkach naturalnych i laboratoryjnych.
5. Relacje pomiędzy reprodukcją generatywną i wegetatywną u gatunków klonalnych.
6. Ochrona przyrody i regionalna geografia roślin.

Wpływ warunków siedliskowych na liczebność i strukturę populacji gatunków ginących, inwazyjnych oraz użytkowych

Do kontynuowania badań nad wpływem warunków siedliskowych na liczebność i strukturę populacji kosaćca syberyjskiego oraz do poszerzenia obserwacji o inne gatunki łąkowe zainspirował mnie udział w międzynarodowej konferencji 8th Clonal Plant Workshop odbywającej się w 2006 roku w Estonii. Od tego czasu rozpoczęłam badania populacji innych ginących, zagrożonych i rzadkich taksonów zarówno klonalnych (*Gladiolus imbricatus*, *Succisa pratensis* oraz *Trollius europaeus* i *T. altissimus*), jak i aklonalnych (*Gentiana pneumonanthe*). Szczegółowe pomiary biometryczne wykazały, że w sąsiedztwie krzewów, wysokich traw i turzyc liczba i zagęszczenie osobników badanych gatunków są mniejsze niż w otoczeniu roślin o delikatnych organach podziemnych i niskich pędach. Ponadto wykazałam istotne różnice w strukturze (wiekowej, przestrzennej oraz wielkości) osobników zasiedlających płaty łąk zdominowane przez odmienne gatunki.

Równocześnie podjęłam badania nad wpływem warunków siedliskowych na liczebność i strukturę populacji wybranych gatunków roślin inwazyjnych w ramach projektu badawczego finansowanego przez MNiSW i kierowanego przez prof. dr hab. A. Zająca (Instytut Botaniki, UJ) pt. „Wnikanie inwazyjnych kenofitów w szatę roślinną Karpat polskich- Studium fitogeograficzno-syntaksonomiczne”, w którym uczestniczyłam jako wykonawca. Szczegółowe obserwacje prowadzone w wybranych populacjach *Bidens frondosa* i *Impatiens glandulifera* wykazały odmienną liczebność populacji, wysokość osobników oraz produkcję owoców i nasion na powierzchniach badawczych zlokalizowanych w różnych zbiorowiskach roślinnych. Część rezultatów została opublikowana w artykule zamieszczonym w zagranicznym czasopiśmie impaktowym, natomiast pozostałe wyniki będą upowszechnione w formie aktualnie przygotowywanej do druku monografii pt. „The Atlas of Kenophyte Distribution in the Polish Carpathians and in their Foreland”, której jestem współautorem. Kontynuację podjętej w ramach grantu problematyki stanowiły obserwacje zmienności wybranych cech osobniczych związanych z propagacją generatywną (m.in. cech kwiatów) w populacjach *Impatiens glandulifera* bytujących w odmiennych warunkach w Dolinie Wisły między Kostrzem a Tyńcem.

W dalszej kolejności zainteresowałam się problemem wpływu warunków bytowania na liczebność i strukturę populacji roślin użytkowych. Podczas trzech ostatnich sezonów wegetacyjnych skoncentrowałam się na wpływie stopnia zaawansowania sukcesji w płatach łąk trzęślicowych na kondycję populacji bukwicy zwyczajnej *Betonica officinalis*- gatunku wykorzystywanego w przemyśle farmaceutycznym.

Omówiona wyżej tematyka została przedstawiona w następujących publikacjach:

KOSTRAKIEWICZ K. 2000. Analiza struktury przestrzennej populacji *Iris sibirica* (*Iridaceae*) na stanowisku w Stanisławicach koło Bochni. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 7: 209-214.

KOSTRAKIEWICZ K. 2008. 8. Warsztaty nt. Roślin Klonalnych „Uniwersalność, specyficzność i różnorodność klonalnego wzrostu” [Parnu, Estonia, 26 VI-2 VII 2006 r.]. *Wiadomości Ekologiczne* 52 (4): 192-196.

KOSTRAKIEWICZ K. 2007. The effect of dominant species on numbers and age structure of *Iris sibirica* L. population on blue moor-grass meadow in southern Poland. *Acta Soc. Bot. Pol.* 76(2): 165-173.

KOSTRAKIEWICZ K. 2008. Population structure of a clonal endangered plant *Iris sibirica* L. in different habitat conditions. *Pol. J. Ecol.* 56(4): 581-592.

KOSTRAKIEWICZ K. 2009. The influence of shadow created by adjacent plants on phenotypic plasticity of endangered species *Trollius europaeus* L. (*Ranunculaceae*). *Pol. J. Ecol.* 57(4): 625-634.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2013. The effect of vegetation character on abundance and structure of subpopulations of rare herb species *Gentiana pneumonanthe* L. *Pol. J. Ecol.* 61(1): 35-43.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2013. The size structure of ramets in *Dianthus superbis* L. in mosaic meadow vegetation. *Acta Agrobotanica* 66 (3): 23-30.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2013. The influence of neighbouring species on ecological variation of the selected subpopulations of *Iris sibirica* L. *Biodiv. Res. Conserv.* 32: 45-52.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2014. The variability of selected features of *Gladiolus imbricatus* L. in relation to successive stages of meadow communities following the mowing cessation. *Pol. J. Ecol.* 62(2): 307-321.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2014. The life-history traits and seedling recruitment of *Dianthus superbis* L. in different stages of meadow overgrowing. *Acta Agrobot.* 67 (2): 23-30.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K., ZAJĄC M. 2014. The influence of habitat conditions on the performance of two invasive, annuals - *Impatiens glandulifera* and *Bidens frondosa*. *Biologia* 69(4): 449-462.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2015. The variability of *Succisa pratensis* Moench. individuals and ramet clusters in abandoned *Molinietum caeruleae* meadows. *Ekologia Bratislava* 34(3): 216–225.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2015. The effect of habitat conditions on abundance of populations and selected individual and floral traits of *Impatiens glandulifera* Royle. *Biodiv. Res. Conserv.* 37(1): 15-22.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2015. The impact of different habitat conditions on the variability of wild populations of a medicinal plant *Betonica officinalis* L. *Ecologia Balkanica* 6(1): 51-61.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K., KOZAK M., KOZŁOWSKA-KOZAK K. 2015. The impact of extensive sheep grazing on the population and individual traits of the rare mountain species *Trollius altissimus* Crantz. *Pol. J. Ecol.* 63(4) (w druku)

BARTOSZEK W., GAWROŃSKI S., **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.**, KOZAK M., MITKA J., OKLEJEWICZ K., NOBIS A., NOBIS M., STACHURSKA-SWAKOŃ A., SZEWCZYK M., TOKARSKA-GUZIŁ B., TOWPASZ K., ZAJĄC A., ZAJĄC M., ZEMANEK B. The Atlas of Kenophyte Distribution in the Polish Carpathians and in their Foreland (w przygotowaniu do druku)

Zróżnicowanie genetyczne populacji gatunków klonalnych

W czasie badań demograficznych nad populacjami *Iris sibirica* prowadzonych podczas przygotowywania pracy doktorskiej zainteresowało mnie zastosowanie markerów molekularnych do rozwiązywania problemów z dziedziny ekologii populacji gatunków klonalnych, które przy użyciu tradycyjnych metod pozostały nierozstrzygnięte. Do najważniejszych z nich zaliczyć można poznanie liczby osobników w populacji, określenie przynależności ramet do konkretnych osobników, porównanie zróżnicowania genetycznego populacji bytujących w różnych warunkach. Moje zainteresowanie rolą genetyki w badaniach populacji gatunków klonalnych zaowocowało przeglądowym rozdziałem w monografii zatytułowanej „Variability and Evolution-New Perspectives”, w którym przedstawiłam zastosowanie metod genetycznych w badaniach nad (1) filogenezą gatunków klonalnych, (2) mechanizmami selekcji i mikroewolucji u gatunków klonalnych, (3) rolą gatunków klonalnych w zbiorowiskach, (4) interakcjami między gatunkami klonalnymi a roślinożercami, patogenami oraz grzybami mikoryzowymi oraz (5) biologią populacji organizmów o klonalnym typie wzrostu.

Następnie badania zróżnicowania genetycznego populacji *Iris sibirica* prowadziłam w ramach kierowanego przeze mnie grantu zatytułowanego „Wzorce zróżnicowania genetycznego subpopulacji *Iris sibirica* L. w zależności od warunków bytowania”. Wspólnie z głównym wykonawcą- dr hab. Adą Wróblewską (Uniwersytet w Białymstoku) opisałyśmy po raz pierwszy w literaturze różnorodność genetyczną subpopulacji kosaćca syberyjskiego. Udowodniłyśmy, że pomnażanie wegetatywne i długowieczność osobników wpływają na niską zmienność genetyczną wewnątrz subpopulacji. Wyniki badań mają także zastosowanie praktyczne w aktywnej ochronie kosaćca syberyjskiego. Stwierdziłyśmy, że w razie zagrożenia obserwowanych populacji przenoszenie osobników *Iris sibirica* na stanowiska zastępcze powinno się wiązać z wyborem przynajmniej 5 genotów, tak aby uniknąć monoklonalności w introdukowanych populacjach.

Wyżej omówione zagadnienia były tematem następujących prac:

KOSTRAKIEWICZ K. 2004. The role of genetics in research on clonal species. In: W. Prus-Głowacki (ed.) Variability and Evolution-New Perspectives. Seria Biologiczna. Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu 72: 65-74.

KOSTRAKIEWICZ K., WRÓBLEWSKA A. 2008. Low genetic variation in subpopulations of an endangered clonal plant *Iris sibirica* in southern Poland. Ann. Bot. Fen. 45(3): 186-194.

Rytmika sezonowa populacji roślin

Badania rytmiki sezonowej populacji kosaćca syberyjskiego *Iris sibirica* prowadziłam w czasie przygotowywania rozprawy doktorskiej. Trzyletnie obserwacje koncentrowały się wokół czasu trwania fazy tworzenia liści, formowania pąków kwiatowych, kwitnienia, owocowania, rozsiewania nasion oraz zamierania liści. Czas trwania fenofaz analizowałam w oparciu o dane klimatyczne dotyczące średnich dziennych temperatur powietrza oraz miesięcznych sum opadów atmosferycznych. Przeliczenie średnich dziennych temperatur na ilość ciepła jaką mogą zakumulować rośliny każdego dnia w kolejnych sezonach wegetacyjnych (według metody Growing Degree Days) pozwoliło wyznaczyć wartości niezbędne do rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych fenofaz. Ponadto wykazałam, że wysoka temperatura powietrza i niewielkie bądź umiarkowane opady skutkują skróceniem czasu trwania fenofaz zwłaszcza owocowania i rozsiewania nasion, natomiast niska temperatura i znaczne opady powodują ich wydłużenie.

Opisane wyniki zostały przedstawione w pracy:

KOSTRAKIEWICZ K. 2006. Seasonal rhythmicity of *Iris sibirica* (*Iridaceae*) population in the Kostrze district of Krakow (S Poland). Polish Bot. Studies 22: 311-316.

Ocena kiełkowania nasion i rekrutacji siewek gatunków ginących na podstawie eksperymentów w warunkach naturalnych i laboratoryjnych

Przeprowadzone eksperymenty laboratoryjne oraz terenowe pozwoliły przede wszystkim na wykazanie optymalnych warunków do kiełkowania nasion i rozwoju siewek kosaćca syberyjskiego. Stwierdziłam niewielką zdolność kiełkowania nasion wysianych w warunkach naturalnych w miejscu ze sztucznie usuniętą pokrywą roślinną i ściółką. Ponadto interesujących wyników dostarczyły eksperymenty, w których wysiewałam na szalkach Petriego wyłożonych wilgotną bibułą filtracyjną oraz do gleby (ogród doświadczalny) nasiona uprzednio przemrożone, przesuszone lub przetrzymywanie w wodzie oraz niepoddane żadnym zabiegom (grupa kontrolna). Zaobserwowałam, że kiełkowanie nasion zachodziło jedynie w glebie zwłaszcza w miejscu nasłonecznionym. Najwięcej siewek powstało z grupy kontrolnej nasion, nieco mniej- z nasion poddanych suszeniu i przetrzymywanych w wodzie, natomiast nasiona przemrożone nie wykiełkowały. Kolejne obserwacje wykazały, że więcej nasion kiełkuje w stałej temperaturze 20°C utrzymywanej w szklarni niż w zmiennej temperaturze notowanej w ogrodzie doświadczalnym. Z kolei późniejsze eksperymenty terenowe dowiodły, iż zarówno luki w pokrywie roślinnej i ściółce sztucznie wykonywane w płatach łąk trzęślicowych, jak i kępy śmiałka darniowego

Deschampsia caespitosa są bezpiecznymi miejscami do kiełkowania wielu aktualnie ustępujących gatunków takich jak: *Dianthus superbus*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gladiolus imbricatus*, *Iris sibirica* oraz *Trollius europaeus*. Otrzymane rezultaty mają duże znaczenie aplikacyjne w planowaniu zabiegów aktywnej ochrony zarastających płątów.

Przedstawione wyżej zagadnienia były tematem następujących prac:

KOSTRAKIEWICZ K. 2004. Germination of *Iris sibirica* seeds in different habitat conditions. Newsletter of Species Iris Group of North America (SIGNA) 73: 3703-3706.

KOSTRAKIEWICZ K. 2010. Wpływ luk na rekrutację siewek ginących gatunków w płątach łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae* W. Koch 1926. Chrońmy Przyr. Ojcz. 66(3): 184-189.

KOSTRAKIEWICZ K. 2011. Kolonizacja kęp śmiałka darniowego *Deschampsia caespitosa* przez ginące gatunki zmiennowilgotnych łąk trzęślicowych *Molinietum caeruleae*. Chrońmy Przyr. Ojcz. 67(6): 527-533.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2012. The impact of neighbourhood and gap character on seedling recruitment of *Trollius europaeus* L. and *Iris sibirica* L. in *Molinietum caeruleae* meadows. Biodiv. Res. Conserv. 28: 37-44.

Relacja pomiędzy reprodukcją generatywną i wegetatywną u gatunków klonalnych

W polu moich zainteresowań znalazło się także zagadnienie efektywności reprodukcji wegetatywnej i generatywnej u gatunków klonalnych. Badania prowadziłam w populacjach *Dianthus superbus* oraz *Serratula tinctoria* (gatunków o odmiennej architekturze i typie wegetatywnego pomnażania ramet) zasiedlających płąty zarastających łąk trzęślicowych. Przeprowadzone obserwacje wykazały większą liczbę jednostek nadziemnych na osobnika (skupienie ramet) świadcząca o intensywnym pomnażaniu wegetatywnym w płątach *Molinietum caeruleae* zdominowanych przez niskie gatunki łąkowe, niż w płątach ze znacznym udziałem wysokokępowych traw oraz w płątach zarośniętych przez krzewy i drzewa. Jednocześnie zaobserwowałam znacząco niższą produkcję owoców i nasion w miejscach z przewagą niskich gatunków łąkowych niż w płątach zdominowanych przez gatunki wysokich traw, jak również krzewów i drzew. Przeprowadzone obserwacje pozwalają wnioskować, że znaczny wkład zasobów w pomnażanie wegetatywne i niewielka alokacja w organy reprodukcji generatywnej w płątach zdominowanych przez niewielkie gatunki łąkowe pozwala na utrzymanie się populacji *Dianthus superbus* oraz *Serratula tinctoria* w zasiedlonych miejscach. Z drugiej strony, znaczna inwestycja w organy służące do propagacji generatywnej w płątach o zaawansowanej sukcesji

wtórnej zwiększa prawdopodobieństwo rozszania diaspor i kolonizację nowych siedlisk o być może korzystniejszych warunkach bytowania.

Opisane wyniki zawarłam w poniższych pracach:

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2013. The effectiveness of asexual and sexual reproduction in clonal species *Dianthus superbis* L. in different site conditions – the consequences for population development. *Ecological Questions* 18: 33-38.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K., BAŁA W. 2014. The influence of standing vegetation height on the reproductive allocation in populations of *Serratula tinctoria* L. (Asteraceae). *Pol. J. Ecol.* 62(1): 89-99.

Ochrona przyrody i regionalna geografia roślin

Największa część prac związanych z ochroną ginących gatunków roślin oraz z regionalną geografą roślin dotyczy *Iris sibirica*, którego obserwacje prowadzę najdłużej. W oparciu o dane publikowane scharakteryzowałam obecny stan wiedzy na temat rozwoju osobników kosańca syberyjskiego, rytmiki sezonowej populacji, statusu ochronnego gatunku w Europie, stanowisk w Karpatach polskich, jak również zagrożeń i ochrony populacji. Ponadto zbadałam wpływ ryjkowca *Mononychus punctumalbum*, którego osobniki odbywają część cyklu rozwojowego w torebkach *Iris sibirica* na produkcję nasion u tego gatunku. Zaobserwowałam, że frakcja porażonych torebek w populacji może wynosić nawet 70%. W torebkach może występować od 1 do 5 osobników owada, a odsetek uszkodzonych nasion waha się od 13-81%. Równocześnie udokumentowałam, że owoce kosańca syberyjskiego atakuje grzyb *Alternaria alternata*, który poraża do 90% torebek w populacji i powoduje zniszczenie od 6-43% nasion.

Jednocześnie, w związku z postępującym zanikaniem stanowisk wielu gatunków łąkowych zainteresowała mnie kondycja populacji *Iris sibirica*, *Dianthus superbis* i *Gentiana pneumonanthe* dawniej notowanych w okolicach Krakowa. Obserwacje wykazały niezadowalający stan wszystkich badanych populacji spowodowany małą liczebnością, nieznacznym udziałem osobników kwitnących i niewielką produkcją kwiatów i owoców. Przeprowadzone obserwacje pozwalają wnioskować, że do utrzymania populacji badanych gatunków w skolonizowanych płatach niezbędne jest koszenie i wykonywanie luk w pokrywie roślinnej i ściółce, które mogą umożliwić wzrost liczebności i zwiększenie różnorodności genetycznej populacji.

Oprócz przedstawionych zagadnień moje zainteresowania naukowe skupiają się także na regionalnej geografii roślin. W czasie prac terenowych odkryłam samodzielnie lub z Kolegami z macierzystej jednostki nowe stanowiska kilku rzadkich gatunków takich jak: *Iris sibirica* na Podgórzu Bocheńskim, *Trapa natans* na Opolszczyźnie, *Ostericum palustre* na Płaskowyżu Proszowickim oraz *Orchis ustulata* w Gorcach.

Omówiona tematyka została przedstawiona w następujących pracach:

KOSTRAKIEWICZ K. 2001. Aktualny stan populacji kosańca syberyjskiego *Iris sibirica* na wybranych stanowiskach w okolicach Krakowa. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 57(4): 95-98.

KOSTRAKIEWICZ K. 2003. Nowe stanowisko kosańca syberyjskiego w Bochni-Kolanowie. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 59(3): 82-84.

KOSTRAKIEWICZ K. 2004. Wpływ zwierząt i drobnoustrojów na populacje kosańców. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 60(2): 34-42.

KOSTRAKIEWICZ K. 2005. Natural stands of *Iris sibirica* in Poland. *The Siberian Iris* 10(7): 12-15.

KOSTRAKIEWICZ K. 2008. Stan wybranych populacji goździka pysznego *Dianthus superbus* L. i goryczki wąskolistnej *Gentiana pneumonanthe* L. w Krakowie. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 64(2): 51-63.

KOSTRAKIEWICZ K., KOZAK M. 2009. Nowe, obfite stanowisko kotewki orzecha włoskiego *Trapa natans* L. na Opolszczyźnie. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 65 (1): 61-64.

TOWPASZ K., STACHURSKA-SWAKOŃ A., **KOSTRAKIEWICZ K.** 2011. *Ostericum palustre* (Apiaceae) - nowy gatunek we florze Płaskowyżu Proszowickiego. *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 18 (1): 169-171.

KOZAK M., **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2013. Tatrzańskie nawapienne murawy wysokogórskie jednym z najcenniejszych siedlisk przyrodniczych w Polsce. *Wszechświat* 114 (7): 248-250.

KOZŁOWSKA-KOZAK K., KOZAK M., **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2014. *Orchis ustulata* (Orchidaceae) ponownie odnaleziony w Gorcach (Karpaty zachodnie). *Fragm. Flor. Geobot. Pol.* 21: 41-47.

KOZŁOWSKA-KOZAK K., KOZAK M., **KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K.** 2015. Roślinne skarby Gorców. W: P. Czarnota, M. Stefanik (red.) *Gorczański Park Narodowy. Przyroda i Krajobraz pod Ochroną.* 152-176.

KOSTRAKIEWICZ-GIERAŁT K. 2015. Kosaciec syberyjski *Iris sibirica*- rzadki gatunek w Karpatach Polskich. *Prace Pienińskie* 24: 113-124.

Podsumowanie dotychczasowego dorobku i działalności naukowej oraz omówienie działalności organizacyjnej, dydaktycznej i popularyzatorskiej (szczegółowe zestawienie jest przedstawione w załącznikach 4 i 6).

Mój dotychczasowy dorobek publikacyjny obejmuje 43 pozycje (wykluczając doniesienia konferencyjne). Dwanaście prac zostało opublikowanych w zamieszczonych w bazie JCR czasopismach o zasięgu międzynarodowym (Lista A MNiSW) takich jak *Acta Societatis Botanicorum Poloniae*, *Annales Botannici Fennici*, *Biologia* i *Polish Journal of Ecology*. Ponadto 23 artykuły opublikowałam w recenzowanych czasopismach punktowanych (Lista B MNiSW), w tym 13 publikacji ukazało się w czasopismach anglojęzycznych (*Acta Agrobotanica*, *Acta Scientiarum Polonorum seria Agricultura*, *Biodiversity: Research and Conservation*, *Ecologia Balkanica*, *Ekologia-Bratislava*, *International Journal of Conservation Science*, *Polish Botanical Studies*), natomiast 10 prac zamieściłam w czasopismach polskojęzycznych (*Fragmenta Floristica et Geobotanica*, *Chrońmy Przyrodę Ojczystą*). Również 1 artykuł ukazał się w północnoamerykańskim czasopiśmie *SIGNA* nie notowanym na Listach A i B MNiSW. Dodatkowo opublikowałam 2 rozdziały w monografiach, 3 prace popularnonaukowe, oraz 2 inne prace. Na uwagę zasługuje fakt, że jestem jedynym autorem 35 publikacji oraz pierwszym i zarazem korespondencyjnym autorem 4 prac. Ponadto wyniki moich badań były prezentowane w postaci 5 komunikatów z konferencji międzynarodowych i 10 komunikatów z konferencji krajowych. Czterdzieści artykułów oraz wszystkie komunikaty zostały opublikowane po obronie pracy doktorskiej. Publikacje mojego autorstwa/współautorstwa były cytowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym takich jak m.in.: *Annales Botannici Fennici*, *Archives of Biological Sciences*, *Biochemical Systematics and Ecology*, *Dendrobiology*, *Flora*, *Folia Geobotanica*, *Nordic Journal of Botany*, *South African Journal of Botany* i innych. Na zaproszenie Redakcji siedmiu renomowanych anglojęzycznych czasopism o zasięgu międzynarodowym (*Annals of Botany*, *Applied Ecology and Environmental Research*, *Journal of Linnean Society*, *Population Ecology*, *Polish Journal of Ecology*, *International Journal of Tropical Biology*, *Journal of Medicinal Plant Research*) oraz jednego polskojęzycznego czasopisma (*Fragmenta Floristica et Geobotanica*) przygotowałam łącznie 20 recenzji manuskryptów prac złożonych do druku. Zrecenzowałam również 18 innych tekstów. Za osiągnięcia w pracy naukowej zostałam dwa razy wyróżniona nagrodą JM Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Równocześnie z pracą badawczą pełniłam również obowiązki związane z dydaktyką i organizacją nauki w Instytucie Botaniki, UJ. W trakcie swojej pracy prowadziłam wykłady,

ćwiczenia kameralne i terenowe oraz konwersatoria na studiach I i II stopnia na kierunku Biologia (również dla studentów studiów niestacjonarnych), Biologia i geologia- specjalność ochrona przyrody oraz Biologia i geografia. Kursy, w ramach których prowadziłam zajęcia to m.in. Ekologia ogólna, Flora i roślinność Polski, Roślina, a środowisko, Biologia populacji roślin, Botanika systematyczna, Botanika-zajęcia terenowe oraz Zagadnienia geobotaniczne Wyżyny Małopolskiej. Pełniłam także obowiązki współkoordynatora kursu Ekologia populacji roślin, koordynatora technicznego ćwiczeń z Ekologii ogólnej dla kierunku Biologia z Geologią oraz koordynatora Seminariów dla studentów studiów II i III stopnia przygotowujących prace magisterskie i doktorskie w Instytucie Botaniki UJ. Ponadto podczas pobytu na Uniwersytecie w Ostrawie w ramach programu *Erasmus+* uczestniczyłam w kursie *Terénní cvičení z biologie* (Field classes in biology), prowadząc zajęcia terenowe oraz wykład. Poza tym kilkakrotnie wygłaszałam prelekcje dla Sekcji Biologicznej Krakowskiego Młodzieżowego Towarzystwa Przyjaciół Nauk i Sztuk.

Pełniłam funkcję promotora 4 prac licencjackich oraz funkcję opiekuna metodycznego 2 prac magisterskich. Byłam recenzentem 4 prac licencjackich i 9 prac magisterskich przygotowanych w Instytucie Botaniki UJ. Również nawiązałam regularną współpracę z Komitetem Okręgowym Olimpiady Biologicznej w Krakowie, głównie jako recenzent prac zgłoszonych na etap regionalny olimpiady.

Poza pracą naukową i dydaktyczną pełniłam także obowiązki organizacyjne, do których zaliczam funkcję przedstawiciela pracowników niesamodzielnich na Radach Instytutu Botaniki UJ, opiekuna IV i V roku Biologii i geologii, pełnomocnika Dziekana Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi ds. ewaluacji jakości kształcenia w Instytucie Botaniki, członka Wydziałowego Zespołu ds. Jakości kształcenia, członka komisji rekrutacyjnych na studia II stopnia dla kierunku Biologia i geologia oraz dla kierunku Biologia, jak również doradcy studentów I roku Biologii. Ponadto byłam członkiem Komitetu Organizacyjnego obchodów Jubileuszu 60-lecia Instytutu Botaniki PAN, 100-lecia Instytutu Botaniki UJ oraz 230-lecia Ogrodu Botanicznego UJ odpowiedzialnym za kontakt ze sponsorami i patronami medialnymi.