

## Załącznik nr 2

### Autoreferat

1. **Imię i Nazwisko:** Magdalena Szymura
2. **Posiadane dyplomy, stopnie naukowe/ artystyczne** – z podaniem nazwy, miejsca i roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy doktorskiej.
  - a) stopień doktora nauk biologicznych, tytuł pracy: „Morfologiczne zróżnicowanie epidermy wybranych gatunków z rodziny *Asteraceae*” Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Przyrodniczych, Wrocław 24.06.2004. Promotor: dr hab. Janina Dąbrowska, prof. UWr.
  - b) tytuł magistra, tytuł pracy „Szata roślinna miasta Świdnicy” Uniwersytet Wrocławski, Wydział Nauk Przyrodniczych, Wrocław 1998. Promotor: dr Teresa Macicka.
3. **Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych/ artystycznych.**

2004-2010 – adiunkt w Katedrze Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

2010-obecnie – adiunkt w Katedrze Kształtowania Agroekosystemów i Terenów Zieleni, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.

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

Tytuł osiągnięcia: **Inwazja nawłoci (*Solidago* L. i *Euthamia* Nutt.) w południowo-zachodniej Polsce**

#### a) **Publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego**

1. **Szymura M.**, Wolski K. 2006. Zmiany krajobrazu pod wpływem ekspansywnych bylin północnoamerykańskich z rodzaju *Solidago* L. Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe, Problemy Ekologii Krajobrazu, Warszawa, tom XVI/1: 451-460. IF=0, MNiSW – 8 pkt.
2. **Szymura M.**, Wolski K. 2011. Leaf epidermis traits as tools to identify *Solidago* L. taxa in Poland. Acta Biologica Cracoviensia series Botanica 53/1: 38-46. IF = 0.565, MNiSW – 20 pkt.
3. **Szymura M.**, Szymura T.H. 2011. Rozmieszczenie nawłoci (*Solidago* spp.) na obszarze Dolnego Śląska oraz ich wpływ na różnorodność biologiczną zasiedlanych fitocenozy. Acta Botanica Silesiaca 6: 195-212. IF=0, MNiSW – 7 pkt.

4. **Szymura M.** 2012. Ocena zdolności do rozmnażania generatywnego i wegetatywnego taksonów nawłoci występujących w Polsce. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu 585: 103-112. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
5. **Szymura M., Szymura T.H.** 2013. Soil preferences and morphological diversity of goldenrods (*Solidago* L.) from south-western Poland. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 82(2): 107-115. IF = 1.195, MNiSW – 20 pkt.
6. **Szymura M., Szymura T.H.** 2015. Growth, phenology, and biomass allocation of alien *Solidago* species in Central Europe. Plant Species Biology 30(4): 245-256. IF = 1.271, MNiSW – 20 pkt.
7. **Szymura M., Szymura T. H. Kreitschitz A.** 2015. Morphological and cytological diversity of goldenrods (*Solidago* L. and *Euthamia* Nutt.) from south-western Poland. Biodiversity: Research and Conservation 38: 41-49. IF=0, MNiSW – 13 pkt.
8. **Szymura M., Szymura T.H.** 2015. The dynamics of growth and flowering of invasive *Solidago* species. Steciana 19(3): 143–152. IF=0, MNiSW – 7 pkt.
9. **Szymura M., Szymura T.H, Świerszcz S.** 2016. Do the landscape structure and socio-economic variables explain alien *Solidago* invasion? Folia Geobotanica doi: 10.1007/s12224-016-9241-4. IF<sub>2015</sub>= 1.778, MNiSW – 25 pkt.
10. **Szymura M., Szymura T.H. Wolski K.** 2016. Invasive *Solidago* species: how large area do they occupy and what would be the cost of their removal? Polish Journal of Ecology 64: 25-34. IF<sub>2015</sub>= 0.567, MNiSW – 15 pkt.
11. **Szymura M., Szymura T.H.** 2016. Interactions between alien goldenrods (*Solidago* and *Euthamia* species) and comparison with native species in Central Europe. Flora 218: 51-61. IF<sub>2015</sub>= 1.472, MNiSW – 25 pkt.
12. **Szymura M., Szymura T.H.** 2016. Historical contingency and spatial processes rather than ecological niche differentiation explain the distribution of invasive goldenrods (*Solidago* and *Euthamia*). Plant Ecology doi: 10.1007/s11258-016-0601-1. IF<sub>2015</sub>=1,463, MNiSW – 30 pkt.

Sumaryczny Impact Factor wyżej wymienionych publikacji zgodnie z rokiem opublikowania wynosi: **8,311.**

Sumaryczna liczba punktów MNiSW (zgodnie z aktualną punktacją wg wykazu MNiSW z dn. 18 grudnia 2015 oraz rozporządzenia MNiSW z 13 lipca 2012) wynosi: **199.**

- b) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania.**

Obce gatunki roślin były od stuleci przewożone przez ludzi jako źródło pożywienia, substancji leczniczych czy rośliny ozdobne. Wiele z nich zostało także przetransportowanych przypadkowo. Zmiana postrzegania gatunków obcych z wartościowego elementu wzbogacającego lokalną przyrodę na zjawisko szkodliwe nastąpiła stosunkowo niedawno, niespełna 50 lat temu. Obecnie inwazje biologiczne są uważane za jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla różnorodności biologicznej w skali globalnej. Inwazyjne gatunki roślin i zwierząt, przywiezione na nowe obszary wypierają gatunki rodzime. Inwazje biologiczne powodują także zagrożenie dla zdrowia ludzi oraz straty ekonomiczne. W nadchodzących latach, ze względu na wzrastającą powierzchnię siedlisk silnie przekształconych oraz nieużytkowanych, spodziewany jest wzrost liczebności gatunków inwazyjnych. Z tego względu zapobieganie i zwalczanie gatunków inwazyjnych jest jednym z priorytetów ochrony różnorodności biologicznej.

Jako modelowy obiekt badań dotyczących biologii oraz dróg migracji gatunków inwazyjnych mogą posłużyć nawłocie (rodzaje *Solidago* i *Euthamia*), które należą do najliczniej występujących roślin obcego pochodzenia w Europie. W Polsce występują trzy taksony nawłoci introdukowane z Ameryki Północnej: nawłoc późna (*Solidago gigantea* Aiton), n. kanadyjska (*S. canadensis* s.l. L.), n. wąskolistna (*Euthamia graminifolia* (L.) Elliott.) a także zbiorowy gatunek rodzimy: nawłoc pospolita (*Solidago virgaurea* L. s.l.), w obrębie którego wydzielane są: niżowa *S. virgaurea* s.s. i górską *S. minuta* L. (*S. alpestris* Waldst. & Kit.). *Euthamia graminifolia* w opracowaniach europejskich jest często podawana pod starą nazwą – *Solidago graminifolia*, jednak została wyłączona z rodzaju *Solidago* podstawie analiz DNA latach 80 ubiegłego wieku. Wśród innych gatunków nawłoci także status taksonomiczny *S. canadensis* s.l. jest niepewny. Wyróżnia się dwie odmiany *S. canadensis*: *canadensis* (o liściach cienkich, o owłosieniu występującym tylko na nerwach odśrodkowej strony liścia) i *scabra* (o liściach grubszych, o gęstym owłosieniu odosiowej strony liścia). W licznych opracowaniach ten drugi takson jest traktowany jako osobny gatunek – *Solidago altissima* L. Nawłocie były sprowadzone, jako rośliny ozdobne, z Ameryki Północnej do Londynu w drugiej połowie XVIII wieku i zostały rozpowszechnione w ogrodach w różnych częściach Europy. Po niedługim czasie rośliny "uciekły" z hodowli i rozprzestrzeniły się na siedliskach ruderalnych. Występowanie nawłoci późnej na terenie Polski stwierdzono wcześniej (w 1853 roku), niż nawłoci kanadyjskiej (w 1872 roku), dwadzieścia lat wcześniej (około 1940 roku) nastąpiło także jej masowe rozprzestrzenianie. W ostatnim czasie zaobserwowano, że gatunki te zasiedlają bardziej stabilne siedliska, przez co stają się zagrożeniem dla zbiorowisk naturalnych, a także w ciągu ostatnich kilku dekad zwiększyły znacznie swój zasięg występowania w Polsce. Zasięg *Euthamia graminifolia* obejmuje nadal niewielki, zwarty obszar i pozostaje ograniczony do tych samych terenów na Śląsku w pobliżu Niemodlina i Opola, gdzie został początkowo sprowadzony. W ostatnich latach obserwowane

jest jednak pojawianie się tego gatunku na rozproszonych stanowiskach w innych regionach, co może sugerować, że przełamał on kolejną barierę (barierę rozprzestrzeniania się) w procesie inwazji.

W projekcie badawczym, dotyczącym czynników wpływających na proces inwazji nawłoci postawiłam sobie następujące cele:

1. Analizę rozmieszczenia nawłoci na obszarze południowo-zachodniej Polski oraz wyodrębnienie czynników kształtujących przestrzenny wzorzec inwazji
2. Wydzielenie zespołu cech biologicznych związanych z inwazyjnością na podstawie analizy morfologii, fenologii i cytologii poszczególnych taksonów nawłoci.
3. Określenie skutecznych metod zwalczania lub ograniczania inwazji nawłoci.

#### *4b.1. Rozmieszczenie poszczególnych taksonów nawłoci na obszarze południowo-zachodniej Polski i analiza czynników kształtujących wzorzec inwazji*

Badania pilotażowe, dotyczące rozmieszczenia poszczególnych taksonów nawłoci na obszarze Dolnego Śląska zastały wykonane na podstawie 75. powierzchni badawczych, obejmujących populacje nawłoci, w obrębie których wykonano zdjęcia fitosocjologiczne metodą Braun-Blanqueta. Wstępne analizy wykazały, że najczęściej występującym gatunkiem nawłoci w południowo-zachodniej Polsce była *S. gigantea*. *Solidago canadensis* s.l. występowała relatywnie rzadziej, jednak jej populacje zajmowały duże powierzchnie i tworzyły zwykle zwarte łany. Liczba stwierdzonych populacji poszczególnych gatunków ma także związek z zagospodarowaniem rolniczym danego regionu i liczbą nieużytków, ponieważ *S. canadensis* s.l. najczęściej występowała na siedliskach antropogenicznych. Rzadziej występującym taksonem była *Euthamia graminifolia*, której zasięg obejmuje niewielki obszar w okolicach Opola i Niemodlina. W czasie badań terenowych zostało odnalezione nowe, nie notowane stanowisko tego gatunku w Sosnówce, koło Twardogóry (Wał Trzebnicki). Rodzimy gatunek - *Solidago virgaurea* występował w rozproszeniu na prawie całym terenie badań.

**Szymura M., Wolski K. 2006, Zmiany krajobrazu pod wpływem ekspansywnych bylin północnoamerykańskich z rodzaju *Solidago* L. *Regionalne Studia Ekologiczno-Krajobrazowe, Problemy Ekologii Krajobrazu, Warszawa, tom XVI/1, 451-460.***

W kolejnych badaniach, dotyczących preferencji siedliskowych poszczególnych gatunków nawłoci, wykonanych na podstawie tych samych powierzchni badawczych, wydzielono osobno *S.*

*canadensis* i *S. altissima* na podstawie cech zawartych w kluczach do oznaczania roślin i „Florze Ameryki Północnej”. Badania obejmowały analizę właściwości fizykochemicznych gleb, ocienienia powierzchni oraz składu gatunkowego zbiorowisk w których pojawiały się nawłocie. Za pomocą wielowymiarowych analiz porządkowych (CA i CCA) analizowany był skład gatunkowy roślinności i jego zależność od warunków glebowych (skład granulometryczny, odczyn, zawartość materii organicznej, azotu, azotanów, fosforu, potasu i wapnia) oraz pokrycia warstwy koron.

W obrębie badanych powierzchni nawłocie najczęściej występowały w postaci jednogatunkowych łanów (74,3%), rzadziej dwa taksony nawłoci występowały w jednym płacie (głównie *S. canadensis* z *S. altissima*), zaś trzy gatunki nawłoci wystąpiły tylko na trzech powierzchniach badawczych z przeanalizowanych 75. *S. virgaurea* często występowała pod okapem drzewostanu, co odróżniało ją od innych nawłoci. Skład gatunkowy roślin naczyniowych współwystępujących z *S. canadensis* i *S. altissima* nawiązywał do zbiorowisk ruderalnych, natomiast w przypadku płatów z *S. gigantea* gatunkami towarzyszącymi były głównie gatunki łąk wilgotnych. Potwierdzono ograniczony zasięg *Euthamia graminifolia*, lecz w obrębie tego zasięgu określono duże zróżnicowanie siedlisk zajętych przez ten gatunek, od zbiorowisk leśnych, przez pobocza dróg, do łąk zmiennowilgotnych. Płaty siedlisk zajmowanych przez poszczególne gatunki nawłoci nie różniły się pod względem warunków glebowych. Pozwoliło to na wysunięcie wniosku o dużej tolerancji tych taksonów względem warunków siedliskowych oraz konieczności poszukiwania czynnika innego niż zróżnicowanie nisz siedliskowych jako kształtującego wzorzec występowania poszczególnych taksonów nawłoci. Badania wskazały także konieczność użycia systematycznej metody poboru prób terenowych, która pozwoliłaby uzyskać dane umożliwiające statystyczne testowanie hipotez dotyczących czynników kształtujących rozmieszczenie nawłoci.

**Szymura M., Szymura T.H. 2013. Soil preferences and morphological diversity of goldenrods (*Solidago L.*) from south-western Poland. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 82(2): 107-115.**

Dalsze badania prowadzone były także na obszarze Dolnego Śląska. Analiza rozmieszczenia poszczególnych taksonów nawłoci prowadzona była na regularnie rozmieszczonych powierzchniach badawczych, zaplanowanych na podstawie środków kwadratów ATPOL o boku 10 km. Na obszarze województwa dolnośląskiego wyznaczono 195 powierzchni badawczych. Powierzchnię badawczą stanowiło koło o powierzchni 25 ha. Na każdej z tak wyznaczonych powierzchni odszukiwano populacje nawłoci, opisywane były stanowiska nawłoci znajdujące się najbliżej środka wyznaczonej powierzchni. Odnajdywanie w terenie środków powierzchni i wyznaczanie ich granic oraz mapowanie położenia badanych stanowisk nawłoci odbywało się przy użyciu odbiornika GPS. W płatach roślinności na wyznaczonych stanowiskach wykonywano zdjęcie fitosocjologiczne o wielkości 100m<sup>2</sup>

metodą Braun-Blanqueta. Notowano także typy siedlisk stwierdzone na środku powierzchni badawczej oraz w miejscu, gdzie rejestrowano nawłocie. Różnorodność biologiczną określono za pomocą liczby gatunków współwystępujących w płacie roślinności z nawłociami oraz za pomocą wskaźnika Shannona-Wienera. Następnie określono wpływ zwiększającego się pokrycia nawłoci na różnorodność biologiczną zasiedlanych fitocenozy. Analizowano także preferencje poszczególnych taksonów nawłoci do zasiedlania różnych typów siedlisk. Najliczniej występującymi na badanym obszarze taksonami nawłoci były: *Solidago canadensis* s.l. i *S. gigantea*, stwierdzone na podobnej liczbie stanowisk. Na podstawie obliczonej wartości funkcji  $K_{(d)}$  Ripley'a i porównania z wartościami losowymi określono, że rozmieszczenie *S. canadensis* s.l. i *S. gigantea* na analizowanym obszarze ma charakter skupiskowy. Nie stwierdzono różnic w preferencjach różnych taksonów nawłoci do zajmowania różnych typów siedlisk. Wykazano, że wzrastające pokrycie *S. canadensis* i *S. gigantea* wpływa na zmniejszenie różnorodności biologicznej zasiedlanych fitocenozy.

**Szymura M., Szymura T.H. 2011. Rozmieszczenie nawłoci (*Solidago* spp.) na obszarze Dolnego Śląska oraz ich wpływ na różnorodność biologiczną zasiedlanych fitocenozy. *Acta Botanica Silesiaca* 6: 195-212.**

Kolejne badania dotyczyły wpływu struktury krajobrazu i danych socjo-ekonomicznych na wzorzec inwazji nawłoci w południowo-zachodniej Polsce (woj. dolnośląskie, opolskie i część lubuskiego). Badania oparte są na tej samej siatce regularnie rozmieszczonych powierzchni badawczych, lecz rozszerzono zasięg analiz, w sumie wyznaczając 309 powierzchni badawczych, na obszarze około 32 000 km<sup>2</sup>. Obliczono wartości współczynników opisujących strukturę krajobrazu oraz średnie wartości danych socjo-ekonomicznych, jak zagęszczenie ludności i całkowity dochód na głowę mieszkańca. Aby określić wpływ tych zmiennych w różnych skalach przestrzennych, wartości wskaźników obliczone były dla buforów o trzech wielkościach (koła o promieniu 500 m, 2 km i 5 km, których powierzchnie wynosiły odpowiednio 77 ha, 1200 ha i 7700 ha). W celu poznania wpływu zmiennych krajobrazowych i socjo-ekonomicznych na występowanie inwazyjnych nawłoci wykorzystano binarne drzewo klasyfikacyjne (decyzyjne). Wyniki wskazują, że zarówno struktura krajobrazu jak i zagęszczenie ludności wyjaśniają obecność nawłoci. Opisany wzorzec był głównie kształtowany przez obecność siedlisk niesprzyjających (lasy) i sprzyjających (pobocza dróg) dla nawłoci. Wpływ udziału powierzchni leśnych i długości dróg był najsilniejszy w małej skali przestrzennej (promień buforu 500m). Suma elementów liniowych, udział terenów zurbanizowanych i zagęszczenie ludności, obliczone dla dużej skali przestrzennej (promień buforu 5km), znacząco poprawiły model. Stworzony model może być wykorzystywany przez samorządy oraz praktyków

ochrony przyrody do modelowania lub przewidywania ryzyka inwazji i wprowadzenia kontroli inwazji nawłoci na poziomie krajobrazu.

**Szymura M., Szymura T.H., Świerszcz S. 2016.** *Do the landscape structure and socio-economic variables explain alien *Solidago* invasion? Folia Geobotanica doi: 10.1007/s12224-016-9241-4.*

Badania wykonane na podstawie opisanej wcześniej siatki 309 powierzchni badawczych posłużyły do wyodrębnienia najważniejszych czynników kształtujących rozmieszczenie nawłoci obcego pochodzenia w południowo-zachodniej Polsce. Analizowano kilka grup czynników. Pierwszą grupę stanowiły warunki siedliskowe: klimatyczne (temperatura, opady, topograficzny wskaźnik wilgotności), glebowe (analizy fizykochemiczne gleb wykonane dla podgrupy 78. powierzchni badawczych) oraz dotyczące ocienienia powierzchni. Drugą grupę stanowiły formy użytkowania terenu. Analizowano także zróżnicowanie składu gatunkowego roślin współwystępujących z poszczególnymi taksonami nawłoci. Dodatkowo brano pod uwagę ograniczenie dyspersji oraz potencjalny wpływ kontyngencji ekologicznej (ang. *ecological contingency*) a konkretnie efektu pierwszeństwa (ang. *priority effect*). W przypadku dwóch ostatnich analiz pomocne było porównanie rozmieszczenia pierwszych stanowisk nawłoci na badanym obszarze (odnotowanych przed II wojną światową, przed etapem masowego rozprzestrzeniania gatunków) z wzorcem rozmieszczenia obserwowanym współcześnie. Wyniki badań wskazują, że rozmieszczenie dwóch najczęściej występujących gatunków (*S. gigantea* i *S. altissima*) było skupiskowe i gatunki te dominowały w różnych częściach analizowanego terenu. Obserwowany wzorzec rozmieszczenia nie był związany ze zróżnicowaniem nisz siedliskowych, lecz z rozmieszczeniem pierwszych, historycznych stwierdzeń i późniejszą historią inwazji związaną z najprawdopodobniej z obecnością niezajętych jeszcze siedlisk i dopływu diaspor poszczególnych gatunków. Gatunek, który pierwszy był introdukowany na dany teren, masowo zajmował dostępne siedliska i najprawdopodobniej blokuje wnikanie innego gatunku (efekt pierwszeństwa). *Solidago canadensis* była rozmieszczona losowo na całym badanym terenie i nie różniła się pod względem zajmowanych siedlisk od *S. altissima*. *Euthamia graminifolia* różniła się od innych nawłoci pod względem zajmowanych siedlisk. Jej rozmieszczenie było ograniczone do niewielkiego obszaru, skupiającego się wokół miejsc pierwszej introdukcji. Stwierdzone różnice pomiędzy tym gatunkiem a innymi nawłociami, dotyczące zajmowanych siedlisk, są trudne do interpretacji. Wyszliśmy wniosek, że rzadsze występowanie *E. graminifolia* na nieużytkowanych polach jest raczej związane z wcześniejszym zasiedleniem tych siedlisk przez inne gatunki nawłoci i ograniczonymi możliwościami rozprzestrzeniania się *E. graminifolia* na duże odległości, a nie z innymi preferencjami siedliskowymi tego gatunku. Wyniki przeprowadzonych analiz wskazują, że

kontyngencja historyczna ma silniejszy wpływ na rozmieszczenie i skuteczność inwazji badanych gatunków obcego pochodzenia, niż zróżnicowanie nisz ekologicznych.

**Szymura M., Szymura T.H. 2016.** *Historical contingency and spatial processes rather than ecological niche differentiation explain the distribution of invasive goldenrods (Solidago and Euthamia).* *Plant Ecology* doi: 10.1007/s11258-016-0601-1.

#### 4b.2. Biologia nawłoci i ich zdolności konkurencyjne

W pracy doktorskiej zajmowałam się morfologicznym zróżnicowaniem epidermy wybranych gatunków z rodziny Asteraceae oraz opracowaniem zespołu cech mikro-morfologicznych pozwalających na rozróżnienie tych taksonów w materiale zielarskim. Inwazyjne gatunki nawłoci wykazują podobieństwo morfologiczne i stwarzają problemy w identyfikacji, szczególnie dyskusyjne są taksony *S. altissima* i *S. canadensis*. Stanowiło to powód poszerzenia badań liści i ich epidermy w celu stworzenia klucza do oznaczania problematycznych taksonów na podstawie cech mikromorfologicznych. Obserwacje prowadziłam przy użyciu mikroskopu skaningowego i świetlnego. W mikroskopie skaningowym oglądana była powierzchnia doosiowa i odosiowa liści, analizowano mikrostrukturę kutikuli, cechy włosków występujących na blaszce, brzegach i nerwach liściowych. Obserwacje epidermy liści w mikroskopie świetlnym pozwoliły na określenie typu aparatów szparkowych, kształtu komórek epidermy, zagęszczenia aparatów szparkowych oraz ich rozmieszczenia na doosiowej i odosiowej powierzchni liści, a także długości komórek szparkowych. Na podstawie tych obserwacji obliczono indeks szparkowy, który był podstawą do określenia typu liści. Wykonano także poprzeczne przekroje blaszki liściowej, które pozwoliły na określenie struktury miękiszu, obecności kanałów wydzielniczych, zgrubień w obrębie epidermy odosiowej i doosiowej oraz grubości liścia. Do wnioskowania o wartości taksonomicznej poszczególnych cech epidermy i liści posłużono się analizą funkcji dyskryminacyjnej. Zastosowano ją do określania które cechy lub zespoły cech są kluczowe w odróżnieniu gatunków nawłoci. Takimi cechami okazały się indeks szparkowy (wyróżnia *Euthamia graminifolia*), grubość liścia (odróżnienie *Solidago gigantea*), długość komórek szparkowych (wyróżnia *S. virgaurea*), kształt komórek epidermy oraz obecność i długość włosków (odróżnienie *S. canadensis* od *S. altissima*). Na podstawie obserwacji i pomiarów stworzono klucz do oznaczania taksonów nawłoci na podstawie cech liści i epidermy.

**Szymura M., Wolski K. 2011.** *Leaf epidermis traits as tools to identify Solidago L. taxa in Poland.* *Acta Biologica Cracoviensia series Botanica* 53/1: 38-46.



Skuteczność inwazji gatunków powiązana jest z ich cechami morfologicznymi i poziomem ploidalności. Celem kolejnej pracy było więc porównanie morfologii i cytologii poszczególnych gatunków nawłoci i określenie związku tych cech ze skutecznością inwazji w południowo-zachodniej Polsce. Badania oparte były na tej samej siatce regularnie rozmieszczonych powierzchni badawczych, co w pracach dotyczących rozmieszczenia nawłoci na Dolnym Śląsku. Spośród poletek wylosowano 84 stanowiska do pomiarów roślin i poboru prób w celu określenia zawartości DNA oraz liczby chromosomów. Najbardziej rozpowszechnione gatunki: *Solidago gigantea* i *S. altissima* charakteryzują się najwyższymi rametami, a rzadziej występujące *S. virgaurea* i *Euthamia graminifolia* osiągają mniejszą wysokość ramet. Jednak *S. canadensis*, która osiąga wysokość porównywalną z *S. altissima* nie jest liczna na analizowanym obszarze. Najliczniej występujący gatunek (*S. gigantea*) charakteryzuje się mniejszymi kwiatostanami, niż mniej liczne (*S. altissima*, *S. canadensis* i *Euthamia graminifolia*). Określono, że wszystkie populacje *S. gigantea* są tetraploidalne ( $2n=36$ ), zaś pozostałych gatunków diploidalne ( $2n=18$ ). Nie zaobserwowano obecności roślin aneuploidalnych i poliploidalnych, które wskazywałyby na krzyżowanie się nawłoci w nowym zasięgu występowania. Najwyższą zawartość DNA określono u *S. gigantea*, a najniższą u *E. graminifolia*, jednak na podstawie otrzymanych danych nie można wysunąć wniosku, że zawartość DNA wpływa na wyższy poziom inwazyjności poszczególnych taksonów, ponieważ *S. altissima*, która jest gatunkiem diploidalnym występuje z podobną liczebnością, jak *S. gigantea*. Wyniki podkreślają także niejasny status taksonomiczny *S. altissima* w Europie, ponieważ w rodzimym zasięgu takson ten jest haksaploidalny.

**Szymura M., Szymura T. H. Kreitschitz A. 2015. Morphological and cytological diversity of goldenrods (*Solidago L. and Euthamia Nutt.*) from south-western Poland. *Biodiversity: Research and Conservation* 38: 41-49.**

Jak wspomniałam powyżej, wyniki badań terenowych wykazały, że najczęściej występującymi w południowo-zachodniej Polsce gatunkami nawłoci były *Solidago gigantea* i *S. altissima*, rzadziej występowały *S. canadensis* i *S. virgaurea*, a zasięg *Euthamia graminifolia* obejmował niewielki obszar w okolicach Niemodlina. Jednym z powodów tych różnic mogła być skuteczność rozmnażania poszczególnych taksonów. Dlatego przedmiotem kolejnej pracy była analiza zdolności rozmnażania generatywnego i wegetatywnego nawłoci. Doświadczenia obejmowały określenie siły i energii kiełkowania nasion oraz zdolności do rozmnażania wegetatywnego. Przy analizie zdolności kiełkowania nasion badano wpływ takich czynników jak: zróżnicowanie gatunkowe, zróżnicowanie pomiędzy populacjami w obrębie gatunku, wiek nasion, termin siewu oraz typ podłoża. Porównano także liczbę ramet otrzymanych z jednej rośliny, wysokość ramet oraz procent ramet kwitnących otrzymanych z rozmnażania wegetatywnego i generatywnego. Pomiary wykonano po 2 sezonach

wegetacyjnych. Taksonem, który charakteryzuje się największą liczbą skielkowanych nasion we wszystkich analizowanych terminach oraz warunkach kiełkowania jest *Solidago canadensis*. Najslabiej kiełkują nasiona *S. virgaurea*, u tego gatunku stwierdzono także najwięcej nasion zaatakowanych przez patogeny grzybowe. U wszystkich gatunków nawłoci istotny spadek zdolności kiełkowania zaobserwowano już po pierwszym roku przechowywania nasion. Odnotowano istotny wzrost zdolności kiełkowania nasion *E. graminifolia*, w ciągu analizowanych lat. *Euthamia graminifolia* wytworzyła także najwięcej potomnych pędów, średnio 8 pędów z 1 sadzonki. Gatunek ten charakteryzuje się także największym procentem kwitnących roślin. Uzyskane wyniki potwierdzają zmiany zachodzące w obrębie tego taksonu, który do tej pory był opisywany jako znajdujący się w fazie adaptacji (*lag phase*). Obserwacje terenowe potwierdzają pojawianie się nowych stanowisk tego gatunku na badanym obszarze, co sugeruje, że nawłoc wąskolistna pokonała kolejną barierę w procesie inwazji i wskazuje na konieczność monitorowania jej stanowisk.

**Szymura M. 2012.** Ocena zdolności do rozmnażania generatywnego i wegetatywnego taksonów nawłoci występujących w Polsce. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu* 585: 103-112.

Aby dobrać odpowiednie metody zwalczania gatunków inwazyjnych konieczne jest poznanie ich biologii. W celu analizy wzrostu, rozmnażania oraz fenologii założone zostało doświadczenie wazonowe, gdzie poszczególne gatunki hodowane były w wazonach, w warunkach kontrolowanych. Nawłocie są silnie rozrastającymi się roślinami klonalnymi, dlatego aby mieć możliwość analizy części podziemnych zastosowano wazonny. Raz w miesiącu w okresie od maja do października cztery losowo wybrane wazonny były opróżniane, rośliny oczyszczone z gleby, umyte, wysuszone i podzielone na część kwiatostanową, łodygę i liście oraz korzenie i rozłogi. Każda z tych części została zważona. Analizowane były gatunki nawłoci obcego pochodzenia (*Solidago altissima*, *S. canadensis*, *S. gigantea*, *Euthamia graminifolia*) i porównane z gatunkami rodzimymi (*Solidago virgaurea* i *Tanacetum vulgare*). W sumie dla wszystkich taksonów i lat obserwacji obsadzono 576 wazonów. Wyniki doświadczenia wykazały, że gatunki obce produkują dwa do pięciu razy więcej biomasy, niż gatunki rodzime. Stosunek biomasy części roślin pełniących funkcje reprodukcyjne (kwiatostanów i rozłogów) do całkowitej biomasy najniższy był w przypadku *S. altissima*, a najwyższy w przypadku *E. graminifolia* co wskazuje na silny potencjał reprodukcyjny tego gatunku. Wyniki pokazują brak prostego wzorca różniącego gatunki obce i rodzime odnośnie inwestowania w reprodukcję, czy wzrost. Wśród gatunków obcych obserwowana była tendencja gatunków typu *phalanx* (*S. graminifolia* i *S. gigantea*) do rozrostu części podziemnych, podczas gdy gatunki o strategii *guerrilla* (*S. altissima* i *S. canadensis*) wykazywały większy stosunek biomasy łodyg i liści.

Te same gatunki i ten sam schemat doświadczenia wykorzystany został do określenia dynamiki wzrostu i kwitnienia inwazyjnych nawłoci w porównaniu z gatunkami rodzimymi. W odstępach 10 dniowych w okresie od maja do października w ciągu czterech lat określone były: wysokość roślin (najwyższej ramety w doniczce), liczba ramet oraz procent kwitnących ramet. Pomiary wykonywano w 10 powtórzeniach dla każdego taksonu. Analizowane gatunki osiągnęły maksymalną wysokość podczas drugiego i trzeciego roku trwania eksperymentu. Wszystkie gatunki kwitły, jednak jedynie *E. graminifolia* we wszystkich wazonach i w 100% ramet wyprodukowała dojrzałe nasiona. Czas kwitnienia *Solidago altissima*, *S. canadensis* i *S. gigantea* przypada na okres późnego lata i początku jesieni, podczas gdy kwitnienie gatunków rodzimych i *E. graminifolia* rozpoczyna się wcześniej i trwa dłużej. Ogólnie fenologia *E. graminifolia* jest bardziej zbliżona do gatunków rodzimych, niż inwazyjnych nawłoci.

Wyniki doświadczeń sugerują silne możliwości konkurencyjne *E. graminifolia*, w odniesieniu do konkurencji podziemnej (tworzenie dużej biomasy rozłogów), jak i nadziemnej poprzez długi okres kwitnienia, który nakłada się z kwitnieniem gatunków rodzimych (konkurencja o zapylacze).

**Szymura M., Szymura T.H. 2015. Growth, phenology, and biomass allocation of alien *Solidago* species in Central Europe. *Plant Species Biology* 30(4): 245-256.**

**Szymura M., Szymura T.H. 2015. The dynamics of growth and flowering of invasive *Solidago* species. *Steciana* 19(3): 143–152.**

Zdolności konkurencyjne są kluczowym elementem skutecznej inwazji, a większość gatunków inwazyjnych wykazuje silniejsze zdolności konkurencyjne od gatunków rodzimych. Zależności konkurencyjne są najsilniejsze pomiędzy gatunkami zajmującymi podobne nisze ekologiczne lub blisko spokrewnionymi. Współcześnie wiele ekosystemów jest zajętych przez więcej niż jeden gatunek obcego pochodzenia, z tego powodu istotne jest określenie interakcji pomiędzy poszczególnymi gatunkami inwazyjnymi. W celu określenia zależności pomiędzy gatunkami nawłoci w ich nowym zasięgu założono doświadczenie oparte o serie zastępcze (*replacement series experiment*). Określono jakie interakcje dominują pomiędzy analizowanymi gatunkami porównując biomasa roślin rosnących w monokulturze i w mieszance. Doświadczenie prowadzono przez cztery lata w oparciu o 212 wazonów. Analizowano cztery obce gatunki nawłoci (*Solidago altissima*, *S. canadensis*, *S. gigantea* i *Euthamia graminifolia*) oraz dwa gatunki rodzime (*S. virgaurea* i *Tanacetum vulgare*), które współwystępują z nimi w nowym zasięgu występowania. Wyniki wskazują na podobne właściwości konkurencyjne inwazyjnych nawłoci, które w eksperymencie pokonały konkurencyjnie gatunki rodzime. Ponadto wykazano szczególnie silne właściwości konkurencyjne *E. graminifolia*,

która wpływała na zmniejszenie biomasy wszystkich pozostałych gatunków. Jej właściwości konkurencyjne są związane głównie z konkurencją organów podziemnych (kłączy i korzeni). Wyniki te także wskazują na konieczność monitorowania rozprzestrzeniania się tego gatunku.

**Szymura M., Szymura T.H.** 2016. *Interactions between alien goldenrods (Solidago and Euthamia species) and comparison with native species in Central Europe. Flora 218: 51-61.*

#### *4b.3. Metody ograniczania rozprzestrzeniania nawłoci i ich koszty dla południowo-zachodniej Polski*

Wpływ inwazji biologicznych powinien być rozpatrywany zarówno z punktu widzenia ekologii i ochrony bioróżnorodności, jak i strat ekonomicznych, związanych z rozprzestrzenianiem i zwalczaniem gatunków inwazyjnych. Aby analizować wpływ gatunku inwazyjnego konieczna jest znajomość jego zasięgu i liczebności na danym obszarze. Zwykle, nawet jeżeli znany jest zasięg występowania gatunków inwazyjnych na nowym obszarze, występują problemy z określeniem ich liczebności. Z tego powodu oszacowano powierzchnię zajęłą przez populacje gatunków nawłoci obcego pochodzenia na obszarze Śląska (obszar ok. 30 000 km<sup>2</sup>), a także szacunkowe koszty rekultywacji terenów zajętych przez nawłocie. Wyniki badań terenowych wskazują, że inwazyjne gatunki nawłoci zajmują około 130 000 hektarów w południowo-zachodniej Polsce, co stanowi aż 4,5% całkowitej powierzchni analizowanego regionu. Analizy sugerują, że dane katastralne i mapy użytkowania terenu Corine zaniżają powierzchnię nieużytków. Na obecnym etapie inwazji całkowite usunięcie inwazyjnych nawłoci zasadniczo nie jest możliwe. Koszty ograniczenia ich rozprzestrzeniania wraz z rekultywacją zajętych siedlisk poprzez zakładanie łąk ekstensywnie użytkowanych wynoszą, zależnie od metody, od 123,24 do 266, 17 milionów PLN. Metodą, która łączy rozsądne koszty, niski wpływ na środowisko oraz skuteczność odtworzenia łąk jest zastosowanie skalpowania jako metody zwalczania nawłoci oraz siewu mieszanki traw pastewnych jako sposobu założenia łąki. Koszt zastosowania tej metody na analizowanym terenie wynosi 180,7 milionów PLN.

**Szymura M., Szymura T.H. Wolski K.** 2016. *Invasive Solidago species: how large area do they occupy and what would be the cost of their removal? Polish Journal of Ecology 64: 25-34.*

Reasumując, za moje najważniejsze, oryginalne osiągnięcia badań, których wyniki opublikowano w cyklu prac będących osiągnięciem habilitacyjnym uważam:

1. Wykazanie, że dwa najbardziej rozpowszechnione taksony nawłoci *S. gigantea* i *S. altissima* nie różnią się pod względem preferencji siedliskowych i ich skupiskowe rozmieszczenie jest

kształtowane głównie przez czynniki związane z historią introdukcji, dostępnością siedlisk oraz diaspor danego taksonu nawłoci.

2. Opracowanie modelu opisującego wpływ struktury krajobrazu i zmiennych socjo-ekonomicznych na rozmieszczenie nawłoci w skali krajobrazu.
3. Stworzenie klucza do oznaczania na podstawie cech mikromorfologicznych epidermy liścia i cech liści oraz określenie poziomu DNA i liczby chromosomów gatunków nawłoci.
4. Poznanie dynamiki wzrostu, fenologii, alokacji biomasy a także zdolności konkurencyjnych inwazyjnych gatunków nawłoci w porównaniu do dwóch taksonów rodzimych.
5. Oszacowanie powierzchni zajętej przez inwazyjne nawłocie na terenie południowo-zachodniej Polski i określenie kosztów rekultywacji obszarów objętych inwazją.

## **5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych (artystycznych).**

Oprócz prac badawczych związanych z inwazyjnymi gatunkami nawłoci uczestniczyłam w pracach zespołów realizujących inne projekty badawcze:

### **5.1 Prace związane z ekosystemami leśnymi**

Byłam członkiem zespołu prowadzącego badania związane z ekologią lasów dębowych pochodzenia odroślowego na Przedgórzu Sudetów. Ostatnie pozostałości tych drzewostanów stanowią siedliska chronione w programie Natura 2000 i wyróżniają się dużą liczbą występujących w nich roślin naczyniowych. Zróżnicowanie warunków siedliskowych i specyficzna struktura przestrzenna (izolowane płyty) powodują, że badana roślinność jest dobrym obiektem modelowym do testowania hipotez związanych z czynnikami powodującymi zróżnicowanie rozmieszczenia gatunków roślin.

Pierwszym z podjętych zagadnień związanych z różnorodnością lasów dębowych była analiza czynników siedliskowych wpływających na bioróżnorodność roślin runa. Głównymi czynnikami kształtującymi zmienność składu gatunkowego roślinności runa były: potencjalny ładunek cieplny, pH gleby i zawartość części szkieletowych w glebie. Liczba gatunków nie była liniowo skorelowana z żadnym z mierzonych czynników, a płyty najbogatsze gatunkowo wykształcały się w warunkach o średnich wartościach pH, szkieletowości gleb i dostępności światła. Najbogatsze gatunkowo płyty roślinności występowały jako forma ekotonu pomiędzy najbardziej nasłonecznionymi stanowiskami z płytką szkieletową glebą a miejscami z głębszą, drobniej uziarnioną glebą [13].

Analizowano także wpływ czynników siedliskowych oraz zmiennych przestrzennych na zróżnicowanie roślinności runa leśnego w dużej (regionalnej) skali przestrzennej. Dane, dotyczące składu gatunkowego roślinności runa, zebrano na 117 poletkach badawczych rozmieszczonych wzdłuż transektów, na ośmiu różnych stanowiskach, w obrębie trzech pasm górskich. Wykazano duże znaczenie pozostałości lasów odroślowych do zachowania różnorodności biologicznej roślin naczyniowych runa leśnego. W sumie stwierdzono występowanie 191 gatunków roślin naczyniowych, w tym 14 gatunków (7% wszystkich) to gatunki chronione w Polsce. Rośliny reprezentowały szerokie spektrum wymagań siedliskowych, a znaczna liczba gatunków, uważana jest za typowe dla siedlisk nieleśnych. Wyniki analiz przestrzennych wykazują, że zróżnicowanie pomiędzy pasmami górskimi i stanowiskami w obrębie pasm stanowią ważniejszy czynnik niż lokalna zmienność warunków glebowych i termicznych. Na skład gatunkowy badanych lasów duży wpływ wywiera izolacja przestrzenna, z tego względu powinny być one analizowane w kontekście teorii metazbiorowisk roślinnych [14, 18].

Taka analiza została przeprowadzona w dalszej części badań. Zastosowana metoda rozdzielania wariancji pozwoliła oszacować, że na badaną roślinność wpływ miały zarówno gradienty siedliskowe, jak i struktura przestrzenna w dużej (zróżnicowanie pomiędzy pasmami górskimi) i średniej (zróżnicowanie pomiędzy stanowiskami) skali przestrzennej. Najmniejsza skala przestrzenna (odległości pomiędzy poletkami w obrębie stanowiska) nie była związana istotnie z obserwowaną zmiennością roślinności. Wskazuje to na ograniczenie możliwości rozprzestrzeniania się gatunków w dużej i średniej skali przestrzennej, podczas gdy w odległości nie przekraczającej około 1 km nie obserwuje się ograniczenia dyspersji [15].

Kolejnym zagadnieniem było określenie wpływu rzeźby terenu i warunków glebowych na strukturę drzewostanów odroślowych. Podstawowym czynnikiem powodującym zróżnicowanie struktury drzewostanu są warunki wodne. Widoczny jest także ciągle wpływ dawnej gospodarki leśnej, ponieważ na zboczach dominują niskie, wielopienne dęby pochodzenia odroślowego, a na terenach wierzchowy zwiększa się udział drzew wysokopiennych. Naturalne odnowienie większości gatunków drzew koncentruje się na obszarach z głębszą glebą. Wyjątek stanowi jarzab brekinia (*Sorbus torminalis*), którego siewki występują częściej w miejscach najbardziej nasłonecznionych, z płytką, kwaśną glebą. Zróżnicowanie warunków edaficznych ma znaczenie tylko w początkowym okresie wzrostu drzew, kiedy siewki osiągną większe rozmiary głównym czynnikiem ograniczającym ich występowanie jest zgrzyzanie przez jelenie, sarny i muflony [16].

Prace prowadzone w dąbrowach odroślowych stworzyły możliwość bezpośredniego porównania mierzonych wartości cech fizyko-chemicznych środowiska z wynikami bioindykacji z wykorzystaniem

liczb wskaźnikowych Ellenberga. Wykorzystano posiadane już dane, uzupełnione o pomiary produktywności biomasy runa leśnego. Wykazano istnienie wielu istotnych statystycznie korelacji pomiędzy wartościami oszacowanymi metodą bioindykacyjną a wynikami pomiarów, jednak we większości przypadków współczynniki korelacji były niskie. Wyjątkami była zawartość wapnia w glebie i warunki świetlne. Niskie wartości współczynników mogą być związane z korelacjami pomiędzy liczbami Ellenberga (np. dla światła i wilgotności) [17].

13. Szymura T.H., **Szymura M.** 2011. *Soil properties and light availability determine species richness and vegetation diversity in an overgrown coppice oak stand. Polish Journal of Ecology* 59 (3): 523-533. IF=0,506, MNiSW – 15 pkt.
14. Szymura T.H., **Szymura M.** 2013. *Spatial variability more influential than soil pH and land relief on thermophilous vegetation in overgrown coppice oak forests. Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 82(1): 5-11. IF=1,195, MNiSW – 20 pkt.
15. Szymura T.H. **Szymura M.**, Macioł A. 2015. *The effect of ecological niche and spatial pattern on the diversity of oak forest vegetation. Plant Ecology & Diversity* 8(4): 505-518. IF=1,766, MNiSW – 30 pkt.
16. Szymura T.H., **Szymura M.**, Pietrzak M. 2014. *Influence of land relief and soil properties on stand structure of overgrown oak forests of coppice origin with Sorbus torminalis. Dendrobiology* 71: 49-58. IF=0,556, MNiSW – 20 pkt.
17. Szymura T.H., **Szymura M.**, Macioł A. 2014. *Bio-indication with Ellenberg's indicator values: a comparison with measured parameters in Central European oak forests. Ecological Indicators* 46: 495-503. IF=3,444, MNiSW – 35 pkt.
18. Szymura T. H., **Szymura M.** 2015. *Podstawy teorii metazbiorowisk roślinnych. Acta Botanica Silesiaca* 11: 5-20. IF=0, MNiSW – 7 pkt.

Byłam także członkiem zespołów prowadzących prace związane z naturalnym odnowieniem drzew na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego. Badania dotyczyły przestrzennego rozmieszczenia i wymagań mikrosiedliskowych odnowień jodły pospolitej oraz wpływu trzebieży na strukturę drzewostanu i dynamikę odnowień w monokulturze świerkowej.

19. Szymura T. H., Dunajski A., Aman I., Makowski M., **Szymura M.** 2007. *The spatial pattern and microsites requirements of Abies alba natural regeneration in the Karkonosze Mountains. Dendrobiology* 58: 51-57. IF=0,5, MNiSW – 20 pkt.
20. Dunajski A., Szymura T.H., **Szymura M.** 2008. *Wpływ różnego nasilenia trzebieży na strukturę drzewostanu i dynamikę naturalnych odnowień w jednowiekowej monokulturze świerkowej – wyniki 30 lat eksperymentu w Karkonoskim Parku Narodowym. (w:) Mazur A., Raj A., Knapik*

*R., Monitoring ekosystemów leśnych w Karkonoskim Parku Narodowym. Karkonoski Park Narodowy, Jelenia Góra. 225-231. IF=0, rozdział w monografii, MNiSW – 4 pkt.*

W ramach prac dotyczących zbiorowisk leśnych analizowana była także struktura i dynamika podgórskiego łągu jesionowego na przedgórzu sudeckim. W pracy posłużono się metodą dendrochronologiczną w celu określenia struktury wiekowej i historii zaburzeń drzewostanu.

21. *Szymura T.H., Buszczak M., Szymura M. 2010. Structure and dynamics of a mature tree stand in submontane alluvial forest of Carici ramotae-Fraxinetum in the Sudety Mts foothills (Lower Silesia, Poland). Dendrobiology 63: 43-51. IF=0,5, MNiSW – 20 pkt.*

Dendrochronologia była także pomocna w określeniu wpływu zanieczyszczenia benzyną na wzrost sosny pospolitej.

22. *Szymura T. H., Szymura M., Wolski K. 2010. Effect of petrol fuel contamination on growth of mature Scots pine (Pinus sylvestris Lin.) trees. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 85: 64-66. IF=1,139, MNiSW – 20 pkt.*

## 5.2. Prace związane z ekologią krajobrazu oraz kształtowaniem środowiska i terenów zieleni

Moje zainteresowania naukowe obejmują także zakres ekologii krajobrazu oraz kształtowania terenów zieleni. W ramach tej tematyki prowadziłam badania dotyczące składu florystycznego i wartości przyrodniczej terenów zieleni. Osobnym zagadnieniem była ocena przydatności gatunków traw ozdobnych do nasadzeń w mieście. W ramach tego tematu założone zostało doświadczenie, które pozwoliło na porównanie wartości wizualnych i funkcjonalnych najczęściej spotykanych gatunków traw rabatowych.

23. *Gierula A., Szymura M., Wolski K. 2005. Parki wiejskie jako forma edukacji przyrodniczo-krajobrazowej na przykładzie gminy Bystrzyca Kłodzka. Architektura Krajobrazu 48-54. IF=0, MNiSW – 7 pkt.*

24. *Szymura M. 2006. Flora parków miejskich w Świdnicy. Problemy Zieleni Zabytkowej w miastach Unii Europejskiej. Toruń, Zieleń miejska – naturalne bogactwo miasta, 221-235. IF=0, MNiSW – 0 pkt.*

25. *Wolski K., Szymura M., Lenard E. 2007. Dendroflora obiektu golfowego w Krzyżanowicach pod Wrocławiem, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, nr 560, Rolnictwo XCI: 51-60. IF=0, MNiSW – 9 pkt.*



26. Gierula A., **Szymura M.** 2008. Wartość przyrodnicza parku wiejskiego w Sikorzycach, *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 525: 127-136. IF=0, MNiSW – 13 pkt.
27. Dradrach A., Gierula A., Sokulska D., **Szymura M.** 2006. Ocena nawierzchni trawnikowych Parku Zdrojowego w Polanicy Zdroju. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, LXXXVIII*: 65-70. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
28. **Szymura M.**, Grzywniak S., Wolski K., Szymura T.H., Dradrach A. 2010. Ocena wartości użytkowej wybranych gatunków traw ozdobnych w warunkach Dolnego Śląska, *Nauka, Przyroda, Technologie, dział Ogrodnictwo* 4 (3): 1-12. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
29. Wolski K., Talar-Krasa M., Dradrach A., **Szymura M.**, Biernacik M., Świerszcz S. 2015. Ocena użytkowa murawy piłkarskiej na przykładzie KŚ AZS we Wrocławiu. *Łąkarstwo w Polsce* 18: 241-254. IF=0, MNiSW – 7 pkt.

Jestem współautorką metodyki waloryzacji krajobrazowej pól golfowych. Praktyczne zastosowanie zaproponowanej metodyki stanowią prace dotyczące waloryzacji krajobrazowej nowo powstałych obiektów w Krobielowicach, Woli Błędowej i Krzyżanowicach.

30. Wolski K., **Szymura M.** 2007. Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Krobielowicach, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu* 560, *Rolnictwo XCI*: 37-50. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
31. Wolski K., **Szymura M.** 2007. Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Woli Błędowej, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu* 560, *Rolnictwo XCI*: 61-72. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
32. Wolski K., **Szymura M.**, Gąbka D. 2007. Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Krzyżanowicach, *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego nr 133, Inżynieria Środowiska* 13: 457-463. IF=0, MNiSW – 7 pkt.
33. Wolski K., **Szymura M.**, Kazimierska N. 2008. *Landscape assessment of golf course as method of valuation landscape transformed by human.* (w:) Plit J., Andreychouk V., *Methods of landscape research, Dissertations Commission of Cultural Landscape No 8. Commission of Cultural Landscape of Polish Geographical Society, Sosnowiec*, 139-149. IF=0, rozdział w monografii MNiSW – 4 pkt.

Ze względu na zainteresowanie gatunkami inwazyjnymi podjęłam także badania dotyczące wykorzystania zbiorowisk ruderalnych jako elementu zieleni miejskiej. W pracach podkreślono, że zbiorowiska te mogą stanowić cenną zarówno pod względem estetycznym, jak i bioróżnorodności alternatywę dla tradycyjnych nasadzeń, jednak pod warunkiem braku w ich składzie gatunków roślin inwazyjnych.

34. Kazimierska N., **Szymura M.**, Wolski K. 2009. Barwne zbiorowiska ruderalne jako ostoja bioróżnorodności w mieście. *Biotop. Zagrożenia biotopów przekształconych przez człowieka. Uniwersytet Opolski*. 85-98. ISBN 978-83-929316-1-4. IF=0, MNiSW – 0 pkt.
35. Kazimierska N., **Szymura M.**, Wolski K. 2009. *Aesthetic aspects of plant communities of ruderal urban sites in Szczecin. Biodiversity Research and Conservation 13: 48-54. IF=0, MNiSW – 13 pkt.*

Prace, dotyczące kształtowania i ochrony środowiska obejmowały analizę składu gatunkowego oraz ocenę skuteczności podjętej rekultywacji na obwałowaniach zbiornika odpadów flotacyjnych Żelazny Most oraz możliwości zastosowania darniny rolowanej do zabezpieczenia wałów przeciwpowodziowych.

36. Wolski K., **Szymura M.**, Szymura T., Gierula A., Sokulska D. 2006. *Gatunki traw występujące na obwałowaniach składowiska odpadów flotacyjnych Żelazny Most. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu LXXXVIII: 301-308. IF=0, MNiSW – 9 pkt.*
37. Wolski K., **Szymura M.**, Szymura T., Gąbka D. 2007. *Wpływ roślinności na nasilenie erozji skarp zbiornika odpadów poflotacyjnych Żelazny Most. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Zielonogórskiego 133, Inżynieria Środowiska 13: 446-456. IF=0, MNiSW – 9 pkt.*
38. Wolski K., **Szymura M.**, Peplowski J., Kotecki A., Kozak M. 2006. *Wstępna ocena możliwości wykorzystania darniny rolowanej do umocnień wałów przeciw powodziowych kanału ulgi rzeki Odry w Raciborzu. Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu LXXXVIII: 309-314. IF=0, MNiSW – 9 pkt.*

W ramach prac związanych z kształtowaniem terenów zieleni jestem autorką propozycji zagospodarowania dwóch terenów: ogrodu dydaktycznego Stacji Ekologicznej w Karpaczu i strefy międzywala fragmentu rzeki Odry w obrębie Wrocławia.

39. **Szymura M.**, Kożuchowska K., Szymura T.H., Wolski K., 2009. *Ogród dydaktyczny Stacji Ekologicznej „Storczyk” w Karpaczu jako przykład zasad projektowania zieleni w otulinie obszarów chronionych, Nauka, Przyroda, Technologie 3(1): 1-7. IF=0, MNiSW – 9 pkt.*
40. **Szymura M.**, 2010, *The development of interembankment zones – a method of elimination of invasive species, Problemy Ekologii Krajobrazu XXVIII: 181-190. IF=0, MNiSW – 8 pkt.*

Jestem także współautorką skryptu do zajęć z zakresu ekologii i waloryzacji krajobrazu.

41. Wolski K., **Szymura M.**, Gierula A. 2006. Wybrane zagadnienia z ekologii krajobrazu, Akademia Rolnicza we Wrocławiu, 1-123 – skrypt.

### 5.3. Prace związane ze zbiorowiskami łąkowymi i krajobrazem rolniczym:

Brałam udział także w badaniach dotyczących oceny bioróżnorodności łąk, możliwości renowacji i odtwarzania ekstensywnych zbiorowisk łąkowych oraz określenia skuteczności ochrony łąk w programie rolno-środowiskowym.

42. Wolski K., **Szymura M.**, Lewiński P. 2005. Możliwości wykorzystania siewu szczelinowego w odnawianiu ekosystemów łąkowych. *Inżynieria ekologiczna* 12: 246-247. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
43. Baranowski M., Gawęcki J., Mikołajczak Z., **Szymura M.**, Wolski K. 2005. Bioróżnorodność użytków zielonych w rejonie Jeleniej Góry. *Annales UMCS, Sect. E Suppl. Vol. 81*: 201-205. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
44. Baranowski M., Bartmański A., Mikołajczak Z., **Szymura M.**, Wolski K. 2005. Wartość produkcyjna pastwisk górskich Kotliny Jeleniogórskiej. *Annales UMCS, Sect. E Suppl. Vol. 81*: 211-215. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
45. Baranowski M., Dradrach A., Sokulska D., **Szymura M.**, Wolski K. 2005. Ocena przydatności różnych gatunków zycic do siewu szczelinowego w warunkach klimatyczno-glebowych Dolnego Śląska. *Annales UMCS, Sect. E Suppl. Vol. 81*: 206-210. IF=0, MNiSW – 9 pkt.
46. Wolski K., Gawęcki J., Bartmański A., **Szymura M.** 2006. Charakterystyka muraw kserotermicznych w rejonie Jeleniej Góry. *Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie nr 433 ser. Inżynieria Środowiska* 27: 271-276. IF=0, MNiSW – 0 pkt.
47. **Szymura M.**, Dradrach A. 2011. Występowanie gatunków wskaźnikowych dla pakietów przyrodniczych programu rolnośrodowiskowego a różnorodność biologiczna łąk na przykładzie Doliny Baryczy. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 564: 291-300. IF=0, MNiSW – 13 pkt.
48. Dradrach A., **Szymura M.** 2011. Ochrona walorów przyrodniczych obiektu „Zagórzyckie łąki” *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych* 564: 55-64. IF=0, MNiSW – 13 pkt.
49. **Szymura M.**, Szymura T.H., Dradrach A., Mikołajczak Z. 2016. Biodiversity of grasslands of Stołowe Mountains National Park. *Acta Scientiarum Polonorum s. Agricultura* 15(1): 69-82. IF=0, MNiSW – 11 pkt.
50. **Szymura M.**, Dradrach A., Karol Wolski, Świerszcz S. 2014. Invasive plant species – threat to grasslands in river valleys. *Steciana* 18 (2): 89-94. IF=0, MNiSW – 7 pkt.

Jestem współautorką rozdziału, dotyczącego łąk w monografii "Przyroda Dolnego Śląska".

51. Wolski K., **Szymura M.** 2015. Łąki. [w:] *Przyroda Dolnego Śląska*. Andrzej Żelaźniewicz (red.), PAN Wrocław, 309-318. IF=0, rozdział w monografii, MNiSW – 4 pkt.

Uczestniczyłam w realizacji projektu badawczego „CAVES - Complexity, Agents, Volatility, Evidence and Scale”, w ramach 6. Europejskiego Programu Ramowego (numer kontraktu: 012816), gdzie brałam udział w pracach zespołu odpowiedzialnego za przygotowanie map rozmieszczenia typów roślinności związanej z rowami melioracyjnymi na wybranych obszarach użytkowanych rolniczo w dolinie rzeki Odry. Uzyskane wyniki posłużyły do przygotowania prac, dotyczących roślinności związanej z ciekami wodnym w krajobrazie rolniczym.

52. **Szymura M.**, Szymura T., Dunajski A., Wolski K. 2009. *Grasses (Poaceae) in riparian vegetation of watercourses in an agriculture landscape*, *Polish Journal of Environmental Studies* 18(6): 1223-1229. IF=0,947 MNiSW – 15 pkt.

53. Szymura T.H., **Szymura M.**, Dunajski A. 2011. *Biodiversity conservation of the vegetation adjacent to watercourses influenced by land reclamation practices on the floodplains of the Odra river (Silesia, Poland)*. *Polish Journal of Ecology* 59 (4): 665-676. IF=0,506, MNiSW – 15 pkt.

Wyniki badań, w których brałam udział były prezentowane były na 30. konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych:

- 10th International Scientific Conference Enviro, Slovak Agriculture University in Nitra, 2005. Współautorka posteru: The analysis of soil environment under several taxa from *Aesculus* genera.
- 10th International Scientific Conference Enviro, Slovak Agriculture University in Nitra, 2005. Współautorka posteru: The dendroflora of village gardens in Bystrzyca Kłodzka district.
- 10th International Scientific Conference Enviro, Slovak Agriculture University in Nitra, 2005. Współautorka posteru: Green roofs – a recreation grass areas in Wrocław city.
- 8<sup>th</sup> EMAPI conference, 5-12 września 2005. Prezentacja posteru: The morphological and ecological characteristic of invasive plant from *Solidago* L. genus.
- Ogólnopolska konferencja naukowa „Środowisko przyrodnicze jako przedmiot badań interdyscyplinarnych”, 02-04.06. 2005, Pińczów – Busko Zdrój. Prezentacja posteru: Zmiany krajobrazu pod wpływem ekspansywnych bylin północnoamerykańskich z rodzaju *Solidago* L.

- Zieleń miejska - naturalne bogactwo miasta problemy zieleni zabytkowej w miastach Unii Europejskiej, Toruń, 4-6 października 2006. Prezentacja referatu: Flora parków miejskich w Świdnicy.
- Międzynarodowa Konferencja „Ochrona i Rekultywacja Terenów Dorzecza Odry: Rekultywacja terenów zdegradowanych”, Zielona Góra, 28-29.06.2007. Prezentacja referatu: Waloryzacja krajobrazowa pola golfowego w Krzyżanowicach.
- Międzynarodowa Konferencja „Ochrona i Rekultywacja Terenów Dorzecza Odry: Rekultywacja terenów zdegradowanych”, Zielona Góra, 28-29.06.2007. Prezentacja referatu: Wpływ roślinności na nasilenie erozji skarp zbiornika odpadów poflotacyjnych Żelazny Most.
- Konferencja “Metodologia badań krajobrazu”, 3-5 marca 2008, Krynica. Współautorka referatu: Analiza roślinności jako podstawa typologii cieków w krajobrazie rolniczym doliny Odry.
- Konferencja “Metodologia badań krajobrazu”, 3-5 marca 2008, Krynica. Współautorka referatu: Waloryzacja pola golfowego jako metoda oceny krajobrazu przekształconego przez człowieka.
- Konferencja EGF „Alternative function of grassland” – Brno – 6-9. września 2009 roku. Prezentacja posteru: The grass vegetation of watercourses as a biodiversity refuge in an agricultural landscape.
- Seminarium w Białowieży „Jak badać zjawiska przyrodnicze aby poznać mechanizmy kształtujące roślinność?”. Prezentacja referatu: Zastosowanie opisu, obserwacji i eksperymentu w charakterystyce gatunków inwazyjnych na przykładzie nawłoci (*Solidago* L.) – październik 2009.
- Konferencja “Implementation of landscape ecological knowledge in practice (ileco2010)” Poznań 16-19.06.2010. Prezentacja posteru: The development of interembankment zones – a method of elimination of invasive species.
- Konferencja Neobiota “Biological invasions in changing world – from science to management” – Kopenhaga 14-17.09. 2010. Prezentacja posteru: Environmental preferences and morphological diversity of goldenrods (*Solidago* L.) from south-western Poland.
- Prezentacja referatu: Nawłocie (*Solidago* sp.) – zagadnienia taksonomiczne i zdolności konkurencyjne na spotkaniu PTB we Wrocławiu, 27 października 2010.
- Konferencja „Wyzwania współczesnej Biologii”, Szczecin 23-24.09.2010. Współautorka posteru: Cechy epidermy jako narzędzie identyfikacji taksonów nawłoci (*Solidago* L.) występujących w Polsce.

- Udział w seminarium w Białowieży 16-18.11.2010 "Od florystyki do ekologii roślin, czyli jak z dobrym pożytkiem dla ekologii wykorzystać doskonałą znajomość gatunków wśród polskich botaników". Prezentacja referatu: Fitosocjologia jako narzędzie pomocne w planowaniu terenów zieleni.
- Regional Workshop SALVERE Project 2011. "Seminatural Grassland as a source of Biodiversity Improvement." 18-20.05.2011 w Bernburgu. Prezentacja posteru: Meadows provided by Rural Development Programme (2007-2013) as donor sites for species-poor meadows – case study of Bystrzyca Kłodzka region.
- Konferencja „Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej.” Wrocław, 30.06-2.07.2011. Prezentacja referatu: Wpływ inwazyjnych gatunków nawłoci (*Solidago* spp.) na różnorodność biologiczną zasiedlanych fitocenoz.
- Konferencja: „Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej.” Wrocław 30.06 – 2.07. 2011. Współautorka referatu: Ciepłolubne dąbrowy na Śląsku – druga twarz antropopresji.
- Konferencja: „Synantropizacja w dobie zmian różnorodności biologicznej.” Wrocław 30.06 – 2.07. 2011. Współautorka referatu: Roślinność związana z rowami melioracyjnymi w krajobrazie rolniczym.
- Konferencja „Kształtowanie i ochrona środowiska obszarów o zróżnicowanych walorach przyrodniczych - uwarunkowania przyrodnicze, techniczne i społeczno-ekonomiczne.” Olsztyn 27-29.06.2011. Pierwsza autorka posteru: Występowanie gatunków wskaźnikowych dla pakietów przyrodniczych programu rolnośrodowiskowego a różnorodność biologiczna łąk na przykładzie Doliny Baryczy.
- Konferencja „Kształtowanie i ochrona środowiska obszarów o zróżnicowanych walorach przyrodniczych - uwarunkowania przyrodnicze, techniczne i społeczno-ekonomiczne.” Olsztyn 27-29.06.2011. Współautorka posteru: Ochrona walorów przyrodniczych obiektu „Zagórzyckie łąki”.
- XXXV konferencja „Rejonizacja chwastów segetalnych”. Wrocław-Winna Góra 6-8. 09.2011. Prezentacja referatu: Ocena zdolności do rozmnażania generatywnego i wegetatywnego taksonów nawłoci występujących w Polsce.
- Konferencja „Szata roślinna łąk w procesie przemian. Problemy zachowania różnorodności fitocenotycznej ekosystemów łąkowych.” Górzno 6-7 września 2012. Prezentacja referatu: Wpływ różnych zabiegów pratotechnicznych na skład gatunkowy łąk.

- Konferencja „Szata roślinna łąk w procesie przemian. Problemy zachowania różnorodności fitocenotycznej ekosystemów łąkowych.” Górzno 6-7 września 2012. Współautorka referatu: Charakterystyka botaniczna wybranych użytków zielonych Kotliny Jeleniogórskiej.
- Konferencja „Szata roślinna łąk w procesie przemian. Użytki zielone dolin rzecznych.” Puszczykowo 5-6 września 2013. Prezentacja posteru: Gatunki inwazyjne zagrożeniem dla zachowania użytków zielonych dolin rzecznych.
- Konferencja „Szata roślinna łąk w procesie przemian. Użytki zielone dolin rzecznych.” Puszczykowo 5-6 września 2013. Współautorka posteru: Wpływ fragmentacji krajobrazu na bioróżnorodność użytków zielonych Doliny Baryczy.
- Konferencja „Szata roślinna łąk w procesie przemian. Użytki zielone dolin rzecznych.” Puszczykowo 5-6 września 2013. Współautorka posteru: Wpływ gatunków z rodzaju *Solidago* na glebowy bank nasion w siedliskach łąkowych.
- Konferencja “Open Landscapes.: Hildesheim, Niemcy, 29 września-3 października 2013. Prezentacja posteru: Plant invasions as a threat to biodiversity of open landscapes – a case of *Solidago* species in south-western Poland.
- Konferencja “Open Landscapes.: Hildesheim, Niemcy, 29 września-3 października 2013. Współautorka posteru: Szymura T.H., Szymura M., Wolski K. 2013. Collapse of land reclamation system as a main driver of riparian vegetation diversification in agriculture landscape.
- Konferencja „Zioła – tradycja i nowoczesność”, Żerków, 6-7 czerwca 2014. Współautorka posteru: Wpływ siedliska na zawartość związków aktywnych w czosnku niedźwiedzim (*Alium ursinum* L.)
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu „Szata roślinna łąk w procesie przemian, łąki w krajobrazie” Fojutowo 6-7 września 2014. Prezentacja referatu: Różnorodność biologiczna łąk Parku Narodowego Gór Stołowych.
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu „Szata roślinna łąk w procesie przemian, łąki w krajobrazie” Fojutowo 6-7 września 2014. Współautorka referatu: Koncepcja metazbiorowisk – jak fitocenozy funkcjonują w skali krajobrazu?
- Ogólnopolska Konferencja Naukowa z cyklu „Szata roślinna łąk w procesie przemian, łąki w krajobrazie” Fojutowo 6-7 września 2014. Współautorka referatu: Skuteczność różnych metod odtwarzania łąki na siedlisku zdominowanym przez *Solidago* spp.
- 11th International Conference „Synatropization of flora and vegetation”, Poznań i Obrzyisko, 11-13 września 2014. Prezentacja referatu: Morphological and cytological diversity of goldenrods (*Solidago* L.) from south-western Poland.

- 11th International Conference „Synatropization of flora and vegetation”, Poznań i Obrzysko, 11-13 września 2014. Współautorka referatu: Does landscape structure allow prediction of plant invasion?
- Vth International Scientific Symposium for PhD Students and Students of Agriculture Colleges “Innovative researches for the future of agriculture and rural areas development”, 18-20.09.2014, Bydgoszcz – Inowrocław. Współautorka posteru: Utility value of sward of restored meadow invaded by species from the genus *Solidago* spp.
- II Ogólnopolska Konferencja Naukowa” Problemy ochrony roślin na terenach zurbanizowanych” 11 – 13 czerwca 2014 r. Wrocław-Pawłowice. Pierwsza autorka posteru: Wpływ roślin inwazyjnych na wartości przyrodnicze i estetyczne terenów zieleni.
- II Ogólnopolska Konferencja Naukowa” Problemy ochrony roślin na terenach zurbanizowanych” 11 – 13 czerwca 2014 r. Wrocław-Pawłowice. Współautorka posteru: Skład gatunkowy i zdrowotność nawierzchni trawnikowych w parkach na terenie Wrocławia.
- Sixth Meeting of PhD students in Plant Ecology and Botany, 10–12.10.2014, Karpacz. Współautorka prezentacji: Restoration of meadows dominated by *Solidago* ssp. using different treatments.
- Konferencja „Środowisko regionu śląskiego oczami przyrodników”, 24-26.04.2015, Wrocław. Współautorka prezentacji: Odtwarzanie łąk zdominowanych przez gatunki inwazyjne z rodzaju *Solidago* spp. po zastosowaniu świeżego pokosu i wybranych zabiegów.
- XXIV Sympozjum Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. Funkcjonowanie geosystemów Polski w warunkach zmieniającego się klimatu. Szklarska Poręba, 15-17 kwietnia 2015 r. Współautorka posteru: Monitoring roślinności wysokogórskiej na stałych powierzchniach badawczych w Karkonoskim Parku Narodowym.
- IV Zjazd Polskiego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych. Konferencja Naukowa: Postęp ogrodnictwa dla poprawy jakości życia i ochrony środowiska, Wrocław 14-16 września 2015. Współautorka posteru: Ocena wizualna i funkcjonalna murawy piłkarskiej.
- 58<sup>th</sup> Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding broad-scale vegetation patterns. 19 – 24 July 2015, Brno, Czech Republic. Prezentacja posteru+lightening talk: Landscape structure and socio-economic variables explain the spatial pattern of alien *Solidago* invasion.
- 58<sup>th</sup> Annual Symposium of the International Association for Vegetation Science: Understanding broad-scale vegetation patterns. 19 – 24 July 2015, Brno, Czech Republic. Współautorka referatu: The effect of ecological niche and neutral processes on the diversity of oak forest vegetation.



- Prezentacja referatu: Biologia i rozmieszczenie nawłoci w południowo-zachodniej Polsce na spotkaniu Komisji Nauk Rolniczych oddziału PAN we Wrocławiu, Wrocław, 22 luty 2016r.

Ponadto jestem autorką publikacji popularnonaukowych:

1. **Szymura M.**, Szymura T., Dunajski A., Bergier T. 2010. Oczyszczalnie roślinne jako rozwiązanie problemów ścieków w obiektach zabudowy rozproszonej, ss. 1-40, Wrocław
2. **Szymura M.** 2010. Ogrody rekreacyjne, Świat rezydencji, wnętrz i ogrodów, 112-113.
3. Kącki Z., **Szymura M.** 2010. Szkody w siedliskach łąkowych. [w:] S. Lubaczewska (red.) Strażnicy Natury 2000 zapobieganie szkodom w praktyce. Fundacja EkoRozwoju. 67-90.
4. Kocowicz A., Szumny A., Liszewski M., Pytlarz-Kozicka M., **Szymura M.** 2015. Wpływ stanowiska na zawartość i skład frakcji lotnych olejków eterycznych w czosnku niedźwiedzim (*Allium ursinum* L.). Rośliny zielarskie kosmetyki naturalne i żywność funkcjonalna. Józefa Chrzanowska, Henryk Różański (red.), PWSZ w Krośnie, Krosno-Wrocław, 180-191.

W sumie, od uzyskania doktoratu opublikowałam 51 prac naukowych (w tym 12 stanowiących osiągnięcie), które uzyskały sumaryczny IF 19,37 i 642 punktów MNiSW (w tym prace stanowiące osiągnięcie: IF: 8,311 i 199 punkty), wyniki badań były prezentowane na 30 konferencjach krajowych i zagranicznych. Jestem także współautorką jednego skryptu i rozdziału w monografii oraz 4. prac popularnonaukowych.

  
Magdalena Szymura