

# Autoreferat

**dr Dominik Kopeć**

Zakład Ochrony Przyrody, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin,  
Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

**Łódź, luty 2016**

**1. Imię i nazwisko:** Dominik Kopeć (ur. 14.02.1979)

**2. Tytuły naukowe i stopnie naukowe:**

23.06.2003 – tytuł magistra ochrony środowiska,

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Praca magisterska pt. *Roślinność projektowanego rezerwatu przyrody „Krasna”* wykonana w Katedrze Ochrony Przyrody w Instytucie Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem dr hab. Leszka Kucharskiego.

27.11.2007 – stopień doktora nauk biologicznych w zakresie ekologii

Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki

Rozprawa doktorska pt. *Flora wodna i bagienna jako wskaźnik antropogenicznego przekształcenia doliny rzeki Czarnej Malenieckiej* wykonana w Katedrze Ochrony Przyrody w Instytucie Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem dr hab. Leszka Kucharskiego.

**3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych.**

- 16.11.2005 - 30.09.2007 – asystent, ½ etatu w Katedrze Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki.
- 01.10.2007 - 30.11.2007 – asystent, pełny etat w Katedrze Ochrony Przyrody, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki.
- 01.12.2007 - aktualnie – adiunkt, pełny etat na czas nieokreślony w Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Zakład Ochrony Przyrody (do 30.09.2013 w Katedrze Ochrony Przyrody), Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Łódzki, w tym od 01.01.2014 do 30.09.2014 p.o. Kierownika Zakładu Ochrony Przyrody.

4. Osiągnięcie naukowe zgłoszone do postępowania habilitacyjnego, o którym mowa w art. 16, ust. 2 ustawy z dnia 14.03.2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym (Dz. U. nr 65, poz. 595 ze zm.)

#### 4.1. Tytuł osiągnięcia naukowego

Przekształcenia flory i roślinności mokradel pod wpływem presji antropogenicznej

#### 4.2. Wykaz autorskich publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego

Osiągnięcie naukowe stanowi cykl sześciu publikacji z lat 2012-2015.

[1] 2012. Kopeć D., Michalska-Hejduk D. How threatened is the Polish wetland flora? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 41(3): 79-89.

IF<sub>5-letni</sub> = 0.63; IF<sub>2013</sub> = 0.87; 15 pkt. MNiSW

[2] 2013. Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Krogulec E. The relationship between vegetation and groundwater levels as an indicator of spontaneous wetland restoration. *Ecological Engineering* 08/2013; 57:242-251.

IF<sub>5-letni</sub> = 3.23; IF<sub>2014</sub> = 2.58; 30 pkt. MNiSW

[3] 2013. Woziwoda B., Kopeć D. Afforestation or natural succession? Looking for the best way to manage abandoned cut-over peatlands for biodiversity conservation. *Ecological Engineering* 01/2013; 2014(63):143-152.

IF<sub>5-letni</sub> = 3.23; IF<sub>2014</sub> = 2.58; 30 pkt. MNiSW

[4] 2014. Kopeć D., Dańkowski R., Walisch M., Woziwoda B., Strumiłło M. The impact of land use and water quality on the flora of ecotones along a small lowland river (Central Poland). *Oceanological and Hydrobiological Studies*; 43(2):138-146.

IF<sub>5-letni</sub> = 0.63; IF<sup>1</sup> = 0.67; 15 pkt. MNiSW

[5] 2014. Kopeć D., Ratajczyk N., Wolańska-Kamińska A., Walisch M., Kruk A. Floodplain forest vegetation response to hydroengineering and climatic pressure – A five decade comparative analysis in the Bzura River valley (Central Poland). *Forest Ecology and Management* 02/2014; 314:120–130.

IF<sub>5-letni</sub> = 3.15; IF<sup>1</sup> = 2.66; 45 pkt. MNiSW

[6] 2015. Kopeć D., Woziwoda B., Forysiak J., Sławik Ł., Ptak A., Charązka E. The use of ALS, botanical and soil data to monitor the environmental hazards and regeneration capacity of areas devastated by highway construction. *Environmental Science and Pollution Research*. DOI: 10.1007/s11356-015-5637-6.

IF<sub>5-letni</sub> = 2.92; IF<sup>1</sup> = 2.83; 30 pkt. MNiSW

---

<sup>1</sup> - w czasie składania dokumentów brak informacji o IF z roku opublikowania (podano ostatni opublikowany IF dla tego czasopisma).

Sumaryczny 5-letni *impact factor* wymienionych sześciu publikacji: **13.79**.

Sumaryczny *impact factor* z roku opublikowania wymienionych sześciu publikacji: **12.19**.

Liczba punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego wymienionych sześciu publikacji zgodnie z wykazem z 18.12.2015: **165**.

Sumaryczna liczba cytowań (bez autocytowań) wymienionych sześciu publikacji wg bazy Web of Science: **14** (Stan z dn. 07.01.2016).

Oświadczenie współautorów publikacji zawarte są w Załączniku nr 5.

### **4.3. Omówienie celu wyżej wymienionych prac i osiągniętych wyników.**

Wymienione powyżej prace, wchodzące w skład osiągnięcia naukowe, są dalej cytowane zgodnie z nadaną im numeracją [1-6]. Cytowana literatura uzupełniająca [7-58] wymieniona jest na końcu autoreferatu.

#### **Wstęp**

Mokradła zaliczane są do jednych z najbardziej zagrożonych wyginieciem ekosystemów w skali całego globu [7,8]. Szacuje się, że w wyniku działalności człowieka, w Europie w XIX wieku, bezpowrotnie zniszczono ⅓ powierzchni wszystkich mokradeł, a niszczenie tych cennych ekosystemów nadal postępuje [9]. Proces zaniku mokradeł dotyczy również Polski, gdzie blisko 80% obszaru pierwotnych mokradeł porastają dzisiaj zbiorowiska łąk świeżych i pastwisk [10].

Ze względu na fakt, że ekosystemy bagienne dostarczają wielu ważnych usług ekosystemowych tj. ochrona różnorodności biologicznej, retencja wody w środowisku, oczyszczanie wody, ochrona przed erozją, kumulowanie węgla lub rekreacja [11], ich zachowanie jest dziś jednym z ważniejszych zadań współczesnej ochrony przyrody. Podstawą skutecznego planowania ochrony mokradeł powinna być wnikliwa analiza obecnego ich zagrożenia w skali kraju. Realizując to założenie jednym z etapów moich badań było określenie aktualnego stanu zagrożenia flory mokradeł [1].

W swoich badaniach skoncentrowałem się również na analizie reakcji flory i roślinności siedlisk hydrogenicznym na wybrane oddziaływania antropogeniczne. Przyjęto bowiem, że zmiana sposobu użytkowania jest głównym czynnikiem determinującym dostarczanie przez mokradła usług ekosystemowych [12]. Przeanalizowałem wpływ regulacji rzeki [5], budowy infrastruktury drogowej [6] oraz rozwoju rolnictwa i urbanizacji [4] na szatę roślinną mokradeł. Badania te prowadziłem w dolinach rzecznych środkowej Polski, które ze względu na wysoki stopień przekształcenia antropogenicznego, są dobrym poligonem badawczym.

Kolejnym ważnym zagadnieniem poruszonym w pracach stanowiących moje osiągnięcie naukowe jest ocena możliwości spontanicznej regeneracji ekosystemów po ustaniu presji antropogenicznej. Badania prowadziłem na obszarach, które zostały wyzwolone spod presji człowieka w różnej perspektywie czasowej: od 1 roku [6] do przeszło 60 lat [3]. W oparciu o badania prowadzone

w Kampinoskim Parku Narodowym zbudowałem model, który wskazywał obszary zdolne do spontanicznej regeneracji [2].

Badania nad przekształceniem flory i roślinności terenów mokradlanych obejmowały następujące zagadnienie:

- Ocena aktualnego zagrożenia flory wodnej i bagiennej w Polsce – praca [1].
- Analiza wpływu inwestycji hydrotechnicznych – praca [5] i drogowych – praca [6] na florę i roślinność ekosystemów bagiennych.
- Analiza wpływu zagospodarowania doliny rzecznej na florę ekotonów – praca [4].
- Ocena możliwości spontanicznej regeneracji ekosystemów bagiennych po ustaniu presji antropogenicznej – prace [2,3,5,6].

Prace [2-6] miały charakter monitoringu opartego na badaniach terenowych i analizie konkretnego problemu badawczego.

#### **Charakterystyka prac składających się na osiągnięcie naukowe**

[1] Kopeć D., Michalska-Hejduk D. 2012.

**How threatened is the Polish wetland flora?**

Oceanological and Hydrobiological Studies, 41(3): 79-89.

Praca wpisuje się w dyskusję nad obecnym stanem zagrożenia flory mokradeł.

Flora i roślinność mokradeł są silnie zagrożone wyginięciem. Główną przyczyną zaniku siedlisk hydrogenicznych w przeszłości była celowa działalność człowieka, zmierzająca do wykorzystania gospodarczego terenów charakteryzujących się wysokim poziomem wód gruntowych. Proces zaniku mokradeł obserwowany jest w całej Europie, w tym również w Polsce, gdzie blisko 80% tego typu obszarów zostało zamienionych na łąki i pastwiska.

Głównym celem pracy była ocena obecnego stopnia zagrożenia flory ekosystemów bagiennych. Uznano, że ocena zagrożenia flory torfowisk dokonana w publikacji Jasnowskiej i Jasnowskiego [13] wymaga uaktualnienia ze względu na postępujące zmiany w środowisku oraz wzrost wiedzy o rozmieszczeniu roślin naczyniowych. Jednocześnie najnowsza *Czerwona lista roślin naczyniowych w Polsce* [14] jest dyskusyjna w zakresie oceny stopnia zagrożenia niektórych gatunków wodnych i bagiennych, np. *Corrigiola litoralis* - zbyt niska kategoria zagrożenia, *Ranunculus lingua* – zbyt wysoka kategoria zagrożenia.

Badania oparte były na statystycznej analizie danych pochodzących z opublikowanych materiałów źródłowych. Najważniejszym elementem pracy było przeprowadzenie obiektywnej analizy aktualnego stopnia zagrożenia gatunków wodnych i bagiennych w Polsce. Na podstawie wszystkich dostępnych regionalnych czerwonych list roślin naczyniowych oraz *Atlasu rozmieszczania roślin naczyniowych* [15] przeprowadzono analizę zagrożenia wszystkich roślin zdefiniowanych jako wodne i bagienne. Łącznie przeanalizowano 609 gatunków, z których aż 393 (65%) były wymienione jako zagrożone na przynajmniej jednej lokalnej czerwonej liście. Na podstawie wypracowanego algorytmu obliczono wartość opisującą stopień zagrożenia każdego z gatunków. Następnie tę wartość zamieniono według opisanego klucza na kategorie zagrożenia. **Opracowana w ten sposób nowa lista zawiera 283 gatunki zagrożone.** Wśród nich jest:

- 125 gatunków, które nie zostały wskazane jako ginące lub zagrożone na liście ogólnopolskiej z 2006 roku [14],
- 42 taksony, którym podwyższono kategorię zagrożenia względem listy z 2006 [14],
- trzynastu taksonom obniżono kategorię zagrożenia w stosunku do listy Zarzyckiego i Szeląga [14].

Opisywana praca stanowi ważną syntezę obecnego stanu wiedzy na temat zagrożenia flory wodnej i bagiennych w Polsce. Dzięki przeprowadzonej analizie lokalnych czerwonych list i atlasu rozmieszczenia gatunków roślin naczyniowych opracowano nową ogólnopolską listę gatunków zagrożonych i ginących. Dzięki przeprowadzonej ponownej ocenie zagrożenia roślin naczyniowych możliwe będzie planowanie działań ochronnych i nadanie im odpowiedniego priorytetu [16,17,18,19].

[2] Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Krogulec E. 2013.

**The relationship between vegetation and groundwater levels as an indicator of spontaneous wetland restoration**

Ecological Engineering 08/2013; 57: 242-251.

Analiza przestrzennych zależności pomiędzy poziomem wody gruntowej a roślinnością pozwala wyznaczyć obszary o potencjale do spontanicznej regeneracji.

Prowadzone od lat w Europie prace zmierzające do osuszenia i uproduktywienia terenów bagiennych doprowadził do bezpowrotnych zmian w ich szacie roślinnej. Obszary bagienne, które zachowały się do dzisiaj, są refugiami dla wielu cennych i chronionych gatunków roślin naczyniowych i zbiorowisk roślinnych. Zachowanie obszarów bagiennych jest dziś jednym z priorytetów ochrony przyrody, realizowanym między innymi poprzez podejmowane projekty restytucji przyrodniczej. Ze względu na różny sposób zasilania mokradeł, zróżnicowaną żyzność siedliska oraz stopień antropogenicznego przekształcenia, nie ma jednego uniwersalnego modelu ich restytucji [20].

Utrzymanie i przywrócenie do właściwego stanu siedlisk hydrogenicznych wymaga za każdym razem indywidualnego podejścia dostosowanego do konkretnych, zastanych warunków przyrodniczych.

Głównym celem pracy było sprawdzenie, czy na podstawie zależności pomiędzy poziomem wody gruntowej a aktualną roślinnością można wskazać obszary posiadające potencjał do spontanicznej regeneracji. Przyjęto, że: (1) poziom wód gruntowych jest jednym z głównych czynników kształtujących roślinność mokradeł, (2) płaty fitocenoz należące do jednego zespołu roślinnego charakteryzują się podobnym średnim poziomem zwierciadła wód gruntowych.

Badania prowadzono w pasach bagiennych Kampinoskiego Parku Narodowego, na powierzchni ponad 14 000 ha, w ramach projektu naukowego pt. *Opracowanie metod odtworzenia pierwotnych warunków wodnych Kampinoskiego Parku Narodowego w celu powstrzymania degradacji przyrodniczej i poprawienia stanu bioróżnorodności (projektu Nr PL0268)*. Jednym z ważniejszych wyników prowadzonych analiz było obliczenie dla każdej z 33 jednostek roślinnych średniego poziomu zwierciadła wód gruntowych. W wyniku dalszych analiz dla każdego z kwadratów o boku 100 m, na które podzielono obszar badań, obliczono wskaźnik wilgotności oparty na aktualnej roślinności (MI) oraz indeks potencjalny wyliczony z poziomu wody gruntowej (EMI). Jako obszary o zaburzonej relacji pomiędzy aktualną roślinnością a poziomem wody uznano te tereny, na których wystandaryzowana różnica pomiędzy EMI a MI jest większa, bądź równa jedności. Dzięki tej analizie wskazano powierzchnie w Kampinoskim Parku Narodowym o poziomie wód gruntowych wyższym niż wskazywałaby na to aktualna roślinność. Obszary te mają więc potencjał do spontanicznego zabagnienia, które mogłoby nastąpić tylko w wyniku zmiany sposobu użytkowania i nie wymagałoby żadnych działań hydrotechnicznych. Tereny te zajmują łącznie 10,5% badanej powierzchni i są aktualnie miejscem występowania pól uprawnych (*Stellarietea medie*) i łąk świeżych (*Arrhenatherion*).

Praca ta prezentuje metodę wyznaczania obszarów o potencjale do spontanicznej regeneracji. Wypracowana metoda może być wykorzystywana do planowania restytucji ekosystemów bagiennych i polityki zarządzania gruntami na obszarach chronionych. Udowadnia ona również, że restytucję mokradeł w określonych warunkach można prowadzić bez działań hydrotechnicznych, a jedynie przez sposób zarządzania gruntami.

[3] Woziwoda B., Kopeć D. 2013.

**Afforestation or natural succession? Looking for the best way to manage abandoned cut-over peatlands for biodiversity conservation**

Ecological Engineering 01/2013; 2014(63): 143-152.

W pracy porównywane są przyrodnicze skutki różnego sposobu zagospodarowania wyeksploatowanych torfowisk.

Pozyskiwanie torfu uważane jest za jedną z najbardziej drastycznych form negatywnego oddziaływania człowieka na torfowiska. Eksploatacja torfu prowadzi do fizycznego zniszczenia roślinności i trwałej zmiany warunków siedliskowych [21,22]. Po zakończeniu eksploatacji, torfowiska najczęściej pozostawiane są do spontanicznej sukcesji, przekształcane są w pola uprawne lub zamieniane w plantacje drzew. Czasami podlegają przekształceniu w kierunku torfowisk niskich lub nisko produktywnych łąk [23,24,25,26]. Jednym z problemów przed jakim staje współczesna ochrona przyrody, jest rozstrzygnięcie dylematu: w jaki sposób zagospodarować obszary wyeksploatowanych torfowisk aby pogodzić potrzeby ekonomiczne i zachowanie różnorodności biologicznej.

Głównym celem pracy była ocena wpływu dwóch różnych sposobów zagospodarowania wyeksploatowanych torfowisk na różnorodność florystyczną oraz usługi ekosystemowe. Analizy prowadzono porównując walory przyrodnicze zdegradowanych torfowisk, które zostały zalesione z pozostawionymi do naturalnej sukcesji.

Analizą flory i roślinności objęto trzy torfowiska zlokalizowane w Polsce środkowej, zajmujące łącznie powierzchnię 307 ha. Materiał do tych analiz pozyskano (bez mojego udziału) metodą fitosocjologiczną z trzech typów powierzchni: zalesionych około 60 lat temu, pokrytych naturalnym lasem w wyniku procesu spontanicznej sukcesji oraz niezalesionych – porośniętych roślinnością nieleśną. Przeprowadzone analizy wykazały, że skład gatunkowy flory różni się znacząco w zależności od sposobu zagospodarowania torfowiska. Różnice te dotyczą indeksów różnorodności biologicznej, średniej wartości wskaźników liczb ekologicznych Ellenberg'a oraz przynależności syntaksonomicznej flory. Wykazano, że rozwój lasu powstałego zarówno w wyniku procesów spontanicznych, jaki i zabiegów gospodarczych (posadzenia olszy czarnej *Alnus glutinosa*) prowadzi do wykształcenia zbiorowisk o podobnym składzie gatunkowym, charakteryzujących się wyższą różnorodnością biologiczną niż obszary nieleśne. Rozwój lasu nie sprzyja jednak zachowaniu najcenniejszych gatunków torfowiskowych. Najważniejszym wnioskiem płynącym z przeprowadzonych badań jest wskazanie, że zalesianie zdegradowanych torfowisk, pozbawionych wyspecjalizowanych gatunków torfotwórczych jest działaniem racjonalnym. Nie powinno być ono jednak wprowadzane na obszarach



zdegradowanych, które wciąż są miejscem występowania cennych i chronionych gatunków torfowiskowych związanych z ekosystemami nieleśnymi.

Przeprowadzenie badań na torfowiskach zdegradowanych, które przeszło 60 lat temu zostały w różny sposób zagospodarowane pozwala porównać dwie metody rekultywacji: zalesianie oraz pozostawienie obszaru do spontanicznej sukcesji. Uzyskane wyniki wskazują, że przy skrajnie zdegradowanych torfowiskach, zalesianie może być działaniem uzasadnionym i zgodnym z zasadami zrównoważonego rozwoju.

[4] Kopeć D., Dałkowski R., Walisch M., Woziwoda B., Strumiłło M. 2014.

**The impact of land use and water quality on the flora of ecotones along a small lowland river (Central Poland)**

Oceanological and Hydrobiological Studies; 43(2): 138-146.

Praca opisuje wpływ zagospodarowania doliny rzecznej na różnorodność biologiczną strefy ekotonu małej rzeki nizinnej.

Rozwój rolnictwa oraz urbanizacja powodują głębokie zmiany w roślinności dolin rzecznych. Zmiany te przejawiają się między innymi osuszaniem terenów bagiennych oraz regulacją koryt rzecznych. Rezultatem tego oddziaływania jest degradacja ekosystemów bagiennych rozwijających się w dolinie rzecznej [27,28], w tym również strefy ekotonu pomiędzy rzeką a łądem [29].

Głównym celem pracy była ocena wpływu różnych form zagospodarowania terasy zalewowej na różnorodność florystyczną strefy ekotonu. Analizie porównawczej poddano florę strefy brzegowej rzeki w krajobrazie rolniczym, leśnym i na terenie zurbanizowanym.

Badania prowadzono w dolinie małej rzeki nizinnej, zakładając 47 powierzchni badawczych w ekotonach rozwijających się na styku rzeki z: lasem bagiennym (EL), polami uprawnymi (ER) i terenem zurbanizowanym (EZ). Łącznie stwierdzono występowanie 128 gatunków roślin naczyniowych. Średnio najbogatsze w gatunki były ekotony EL, w których stwierdzono istotnie statystycznie więcej makrofitów niż w ekotonach EZ i ER. Bogactwo gatunkowe ekotonów leśnych związane było ze zróżnicowaniem warunków siedliskowych w obrębie strefy utworzonej przez korzenie drzew lub powalone pnie, które tworzyły mikrosiedliska w strefie brzegowej rzeki. Trzydzieści spośród stwierdzonych gatunków było istotnie statystycznie związanych z jednym z trzech typów ekotonów. Z ekotonem EL związanych było 12 gatunków, wśród których dominowały rodzime gatunki siedlisk bagiennych między innymi *Caltha palustris* i *Veronica beccabunga*. Ekotony ER wyróżniało występowanie archeofitów takich jak *Ballota nigra* oraz gatunków obcych inwazyjnych, jak *Echinocystis lobata*. Natomiast ekotony EZ charakteryzowały się występowaniem gatunków siedlisk nieleśnych związanych z niższą wilgotnością podłoża.

Praca wskazuje, że jednym z ważniejszych czynników kształtujących różnorodność florystyczną ekotonu jest sposób użytkowania gruntów bezpośrednio przylegających do strefy brzegowej. Obszary zurbanizowane, gdzie strefa ekotonu jest często zagospodarowana, wyróżniają się małym bogactwem gatunkowym, występowaniem gatunków preferujących pełne światło i małą wilgotność podłoża. W krajobrazie rolniczym różnorodność florystyczna ekotonu jest większa niż na terenach zurbanizowanych ale jednocześnie znacząco większy jest udział obcych gatunków inwazyjnych w stosunku do ekotonów leśnych.

[5] Kopeć D., Ratajczyk N., Wolańska-Kamińska A., Walisch M., Kruk A. 2014.  
**Floodplain forest vegetation response to hydroengineering and climatic pressure – A five decade comparative analysis in the Bzura River valley (Central Poland)**  
Forest Ecology and Management 02/2014; 314: 120–130.

Praca przedstawia analizę wpływu prac hydrotechnicznych i zmian klimatu na różnorodność florystyczną lasów bagiennych.

Lasy bagienne należą dziś do jednych z silniej zagrożonych zbiorowisk roślinnych w skali Europy [30]. Większość dolin rzecznych została w minionych latach tak silnie przekształcona, że obecnie zalewowe lasy bagienne objęte są w całej Unii Europejskiej ochroną w ramach sieci Natura 2000. Na tle Europy, doliny rzeczne w Polsce charakteryzują się stosunkowo dużą naturalnością [31], a zachowanie lasów bagiennych jest ważnym wyzwaniem współczesnej ochrony przyrody. Stan zachowania tych cennych zbiorowisk zależy w dużej mierze od występowania wezbrań powodziowych [32]. Wraz z budową zbiorników zaporowych, wałów przeciwpowodziowych i regulację rzek zmienia się reżim hydrologiczny doliny, a w konsekwencji dochodzi do nieodwracalnych zmian w roślinności dolin rzecznych [33]. Na oddziaływania związane z presją hydrotechniczną nakłada się, w ostatnich latach, presja związana ze zmianami klimatu [34]. Przedłużające się susze i ekstremalne powodzie wpływają na florę lasów bagiennych [35]. Jednym z efektów takiego oddziaływania jest wzrost udziału gatunków inwazyjnych, które ze względu na swoją strategię, przystosowane są do wzrostu w środowisku o dużej niestabilności warunków siedliskowych [36].

Głównym celem pracy była ocena wpływu działań hydrotechnicznych i zmian klimatu na florę lasów bagiennych. Badania oparto na analizie porównawczej z danymi z lat 60-tych XX wieku [37]. Badaniem objęto fitocenozy trzech zespołów roślinnych rozwijających się w środkowym odcinku doliny Bzury: olsu porzeczkowego *Ribeso nigri-Alnetum*, łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* oraz zespołu *Poo trivialis-Alnetum*.

Badania botaniczne obejmowały wykonanie zdjęć fitosocjologicznych na 25 powierzchniach badawczych założonych w latach 60-tych XX wieku. Z okresu ostatnich 50 lat pozyskano

i przeanalizowano dane meteorologiczne i hydrologiczne charakteryzujące warunki siedliskowe panujące w dolinie Bzury. Badania z lat 60-tych XX wieku opisywały stan lasów bagiennych poddanych silnej presji antropogenicznej związanej z osuszaniem dna doliny Bzury, które prowadzono sukcesywnie od początku XIX wieku. W okresie ostatnich pięciu dekad w dolinie Bzury nie prowadzono prac regulacyjnych i utrzymaniowych. Postanowiono więc sprawdzić, czy w warunkach zaniechania działań hydrotechnicznych doszło do spontanicznej regeneracji flory lasów bagiennych?

Wyniki badań botanicznych wskazują, że w fitocenozach olsu porzeczkowego doszło do znaczących negatywnych zmian florystycznych: zmniejszył się udział gatunków charakterystycznych dla lasów bagiennych, obniżeniu uległ wskaźnik wilgotności siedliska, wzrósł natomiast udział jednorocznych terofitów, w tym inwazyjnego *Bidens frondosa*. Udowodniono, że fitocenozy zdegradowanego olsu porzeczkowego *Poo trivialis-Alnetum* są trwałym zespołem roślinnym utrzymującym

się na osuszonych terenach zalewowych w dolinie rzecznej. Wykazuje on duże podobieństwo florystyczne do zespołu łągu jesionowo-olszowego *Faraxino-Alnetum* pomimo tego, że zespół ten rozwija się na potencjalnym siedlisku olsu porzeczkowego.

Analiza danych meteorologicznych wykazała, że w opisywanym okresie średnia roczna temperatura wzrosła o 1,5°C, przy jednoczesnym spadku wilgotność powietrza o 4%. Zarysowujące się trendy są istotne statystycznie. W ostatnich 50 latach zaobserwowano duże wahania poziomu wody w rzece Bzurze, symptomatyczne jest występowanie kilkuletnich okresów bez wezbrań wiosennych (1972-1976; 1989-1993), po których następują lata z wiosennymi powodziąmi o bardzo wysokim poziomie wody.

Praca ta stanowi opis ważnego studium przypadku, w którym przeanalizowano długoterminowe zmiany we florze lasów bagiennych, rozwijających się na siedliskach zaburzonych na skutek prac hydrotechnicznych prowadzonych w przeszłości i obecnych zmian klimatycznych o charakterze globalnym. Uzyskane wyniki wskazują, że lasy bagienne rozwijające się na terenach zalewowych, pomimo nieprowadzenia od 50 lat prac hydrotechnicznych, nie ulegają regeneracji. Brak procesu regeneracji może być spowodowany m.in. zmianami klimatu.

[6] Kopeć D., Woziwoda B., Forysiak J., Sławik Ł., Ptak A., Charążka E. 2015.  
**The use of ALS, botanical and soil data to monitor the environmental hazards and regeneration capacity of areas devastated by highway construction.**  
Environmental Science and Pollution Research. DOI: 10.1007/s11356-015-5637-6.

W pracy wykorzystano interdyscyplinarną analizę do oceny zagrożenia flory doliny rzecznej i potencjału do regeneracji terenu zdegradowano w wyniku budowy autostrady.

Rozwój sieci drogowej stanowi dziś realne zagrożenia dla różnorodności biologicznej [38,39]. Drogi jako struktury liniowe tworzą fizyczną barierę, która ogranicza swobodną migrację zwierząt i przedmieszczanie się diaspor roślin [40,41]. W celu minimalizacji tego oddziaływania podejmuje się szereg rozwiązań obejmujących np. analizę wariantową lub techniczne rozwiązania w projekcie wykonawczym. Szczególnie podatne na zagrożenia ze strony inwestycji infrastrukturalnych są doliny rzeczne [42,43]. Jednym z najczęściej stosowanych i zarazem najskuteczniejszych środków minimalizujących oddziaływania dróg ekspresowych i autostrad na doliny rzeczne jest budowa estakad.

Głównym celem pracy była analiza wpływu budowy estakady na florę doliny rzecznej. Z wykorzystaniem danych geologicznych, teledetekcyjnych i botanicznych sprawdzono, czy w pasie drogowym zachodzą procesy świadczące o regeneracji mokradeł. Na podstawie uzyskanych wyników przedstawiono wykaz działań koniecznych do podjęcia w celu minimalizacji negatywnych skutków budowy estakady.

Badania prowadzono w dolinie rzeki Bzury w pasie drogowym autostrady A1. Badania botaniczne i glebowe prowadzono w systemie 12 transektów rozmieszczonych prostopadle do osi drogi. Analizy teledetekcyjne oparto na lotniczym skaningu laserowym (ALS) wykonanym dwukrotnie dla opisywanego obszaru (przed budową estakady i po jej zakończeniu). Analiza numerycznego modelu terenu wykazała, że pod obiektem istnieje sztuczny wał o wysokości do 1 m powstały w trakcie budowy autostrady. Nasyp ten zbudowany jest z piasku i gruzu budowlanego, a zalegający pod nasypem torf jest silnie kompresowany. Jego gęstość jest istotnie statystycznie większa (średnia  $0,318 \pm 0,041$ ) niż torfu na terenach przyległych (średnia  $0,223 \pm 0,043$ ). Badania botaniczne wykazały, że pod obiektem mostowym dominują obecnie gatunki inwazyjne i apofity. Gatunki docelowe, charakterystyczne dla szuwarów, osiągają tylko 2% zwarcia. Dochodzi natomiast do rozprzestrzeniania się gatunków inwazyjnych na terenach przyległych do autostrady. Uzyskane wyniki wskazują, że zmiana topografii w wyniku nieprawidłowej niwelacji terenu oraz użycie ziemi niewłaściwego pochodzenia do rekultywacji doprowadziło do braku spontanicznej regeneracji roślinności szuwarowej w całym pasie drogowym. Wyniki analiz wykorzystano do wskazania działań ograniczających negatywne skutki budowy estakady, w tym kierunków przeprowadzenia restytucji przyrodniczej.

Praca ta stanowi analizę oddziaływania autostrady na dolinę rzeczną. Autorzy dzięki przeprowadzonym interdyscyplinarnym badaniom opisują obecny stan przyrody na terenie pasa drogowego i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W opisywanej pracy oceniono również wykonaną dotychczas rekultywację i wskazano działania naprawcze, które musiałby zostać podjęte aby mogło dojść do regeneracji zniszczonego torfowiska niskiego i porastających je szuwarów.

**Podsumowanie prac wchodzących w skład osiągnięcia będącego podstawą ubiegania się  
o stopień doktora habilitowanego.**

Wiodącym zagadnieniem badawczym cyklu sześciu opisanych artykułów było przedstawienie procesów dynamicznych zachodzących we florze i roślinności siedlisk hydrogenicznych. Przeanalizowano stopień zagrożenia flory wodnej i bagiennej w Polsce. W przedstawionych pracach skupiono się na analizie zmian w szacie roślinnej na skutek różnego typu presji antropogenicznej. Badania prowadzono w dolinach rzecznych przekształconych w wyniku: długotrwałego osuszania siedlisk hydrogenicznych [5], budowy estakady [6] oraz presji ze strony rolnictwa i urbanizacji [4]. Analizowany był potencjał roślinności naturalnej i semi-naturalnej do spontanicznej regeneracji po ustaniu presji człowieka [2,3,5,6]. Podejmowano również analizę wpływu zaburzeń na występowanie inwazyjnych gatunków roślin naczyniowych [5,6]. Zbudowano model, który umożliwił identyfikowanie obszarów bagiennych zdolnych do spontanicznej regeneracji [2]. Oceniono wpływ na różnorodność biologiczną różnych form zagospodarowania wyeksploatowanych torfowisk [3]. Wykazano, że flora siedlisk wodnych i bagiennych jest w Polsce silnie zagrożona [1]. Po analizie lokalnych czerwonych list i *Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych* uznano, że zagrożone wyginięciem jest 46,5% gatunków siedlisk wodnych i bagiennych występujących w Polsce. Analiza strefy ekotonu wykazała, jak ważny wpływ na różnorodność tej strefy ma sposób użytkowania terenu w obrębie terasy zalewowej rzeki.

Większość publikacji [2-6] oparta była na badaniach terenowych, w których wykorzystywano zróżnicowane metody botaniczne: transektów [6], fitosocjologiczną [3,5], kartowania terenowego [2]. Ważnym elementem pracy było wykorzystanie narzędzi geoinformatycznych i wnioskowania opartego na analizach statystycznych. Część prac miała charakter interdyscyplinarny i była wynikiem szerokiej współpracy z geologami, geomorfologami, chemikami i specjalistami od teledetekcji.

**Podsumowując do najważniejszych wyników moich badań zaliczam:**

- Ocenę stopnia zagrożenia flory wodnej i bagiennej w Polsce. Wykazano, że istniejące listy gatunków ginących i zagrożonych, w części poświęconej florze ekosystemów bagiennych, są niepełne lub nieaktualne. W wyniku autorskiej analizy list regionalnych i *Atlasu rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce* opracowano nową listę gatunków ginących i zagrożonych.

- Wykazanie, że przestrzenna analiza roślinności rzeczywistej i aktualnego zwierciadła wody gruntowej pozwala na wskazanie obszarów bagiennych zdolnych do spontanicznej regeneracji. Zbudowany w tym celu model wskazywał obszary, gdzie poziom wód gruntowych jest obecnie wyższy niż wskazywałaby na to rozwijająca się roślinność.
- Badania prowadzone na wyeksploatowanych torfowiskach wykazały, że w przypadku wyboru kierunku restytucji torfowisk silnie przekształconych pożądane jest zalesianie rodzimymi gatunkami zgodnymi z siedliskiem – np. olszą czarną *Alnus glutinosa*. W celu zestawienie pozytywnych i negatywnych oddziaływań zalesiania przeprowadzono analizę usług ekosystemowych z uwzględnieniem usług zaopatrzeniowych, regulacyjnych, wspomagających i kulturowych.
- Wykazanie, że duży wpływ na różnorodność florystyczną strefy brzegowej rzeki ma sposób zagospodarowania terenów przyległych. Oddziaływanie to dotyczy zarówno składu, jak i bogactwa gatunkowego. Uzyskane wyniki mają dodatkowe znaczenie ze względu na ochronę tych zbiorowisk w ramach sieci Natura 2000. Ziołorośla nadrzeczne (kod 6430) zaliczane są do chronionych siedlisk przyrodniczych Natura 2000.
- Wykazanie na podstawie badań lasów bagiennych, że bierna ochrona prowadzona przez okres pięćdziesięciu lat nie doprowadza do spontanicznej regeneracji fitocenozy olsu porzeczkowego. Jedną z przyczyn braku regeneracji olsów są prawdopodobnie zmiany klimatyczne.
- Wykazanie, że występowanie okresów suszy poprzeplatanych wysokimi i długotrwałymi zalewami powodziowymi powoduje istotne zmiany florystyczne w fitocenozach olsu porzeczkowego. Miejsce gatunków charakterystycznych dla olsów zajmują terofity z klasy *Bidentetea tripartiti* oraz obce gatunki inwazyjne tj. *Bidens frondosa*.
- Opracowanie wytycznych dotyczących rekultywacji obszarów bagiennych położonych w pasie drogowym pod estakadą. Jednym z ważniejszych zaleceń jest zakaz używania próchnicznej warstwy gleby z diasporami roślin segetalnych i ruderalnych. Po zakończeniu budowy konieczna jest również niwelacja terenu do naturalnej rzędnej terenu, zgodnej z rzędną terenów przyległych. Brak stosowania tych wytycznych powoduje, że pod zakończeniu budowy nie zachodzi proces regeneracji siedlisk bagiennych.

## 5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych

W czasie studiów magisterskich (lata 1998-2003) moja praca naukowa koncentrowała się na badaniach flory i roślinności zbiorowisk nieleśnych. W tym czasie prowadziłem botaniczne prace naukowe w Kotlinie Sandomierskiej, które dotyczyły zróżnicowania roślinności wodnej w starorzeczach

Sanu. Wyniki tych analiz zostały opublikowane w mojej pierwszej pracy naukowej [44]. Badania do pracy magisterskiej prowadziłem w Krainie Świętokrzyskiej, gdzie wykonałem waloryzującą przyrodniczą szaty roślinnej projektowanego rezerwatu *Dolina Krasnej*. Wyniki tych badań opublikowano po obronie pracy magisterskiej w 2004 roku [45] i jednocześnie wykorzystano jako materiał do dokumentacji projektowej rezerwatu *Dolina Krasnej*.

Po zakończeniu studiów magisterskich kontynuowałem badania dotyczące szaty roślinnej dolin rzecznych. W roku 2003 rozpocząłem studia w Stacjonarnym Studium Doktoranckim Ekologii i Ochrony Środowiska na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego. Tematem mojej rozprawy doktorskiej była *Flora wodna i bagienna jako wskaźnik antropogenicznego przekształcenia doliny rzeki Czarnej Malenieckiej*. Doktorat ten wykonałem w Katedrze Ochrony Przyrody, w Instytucie Ekologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego pod kierunkiem dr hab. Leszka Kucharskiego. Pracę realizowano w latach 2005-2007 w ramach grantu Ministerstwa Nauki i Informatyzacji (2PO4G 053 29). Głównym jej celem była analiza długoterminowego wpływu budowy zbiorników zaporowych na florę wodną i bagienną doliny rzecznej. Efektem tej pracy było określenie jaki jest zasięg oddziaływanie zbiorników zaporowych na florę koryta rzeki i strefy brzegowej terenu położonego zarówno poniżej jak i powyżej zbiornika. Wykazano również, że zakres przestrzenny tego oddziaływania jest zależny od typu zbiornika zaporowego.

Po uzyskaniu stopnia doktora rozpocząłem pracę na stanowisku adiunkta (od 1 grudnia 2007 roku) w Katedrze Ochrony Przyrody (obecnie Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin, Zakład Ochrony Przyrody, Uniwersytetu Łódzkiego). Pracę tę wykonuję do dzisiaj, a główne moje zainteresowania badawcze koncentrują się wokół czterech zagadnień: (1) analiza flory i roślinności obszarów bagiennych, (2) metody geoinformatyczne i numeryczne w ekologii, (3) ocena skuteczności ochrony przyrody oraz (4) gatunki inwazyjne.

#### **(1) Analizy flory i roślinności obszarów bagiennych**

Badania florystyczne i fitosocjologiczne ekosystemów bagiennych rozpocząłem w 2001, analizując roślinność starorzeczy w dolinie Sanu [44]. Badania te były kontynuowane i zaowocowały publikacją opisującą związki pomiędzy różnorodnością florystyczną starorzeczy a intensywnością presji antropogenicznej [46]. Analiza flory wodnej i bagiennej była też przedmiotem mojej rozprawy doktorskiej, w której analizowałem m.in. wpływ budowali hydrotechnicznych na różnorodność florystyczną koryta i strefy brzegowej odcinka rzeki Czarnej Malenieckiej [47]. W latach 2008-2011 prowadziłem badania naukowe w pasach bagiennych Kampinoskiego Parku Narodowego w ramach projektu *Opracowanie metod odtworzenia pierwotnych warunków wodnych Kampinoskiego Parku Narodowego w celu powstrzymania degradacji przyrodniczej i poprawienia stanu bioróżnorodności (projektu Nr PLO268)*. Badania prowadzono w interdyscyplinarnym zespole, a ich wynikiem była

kompleksowa ocena stanu zachowania mokradeł w Parku Narodowym wraz z identyfikacją zagrożeń i propozycją działań restytucyjnych. Wyniki projektu zostały opublikowane w formie monografii i artykułów, spośród których jeden jest częścią mojego osiągnięcia naukowego [2]. Ważnym dla mnie poligonem badawczym nad florą obszarów bagiennych jest również pradolina warszawsko-berlińska. Fragment pradoliny (ponad 20 000 ha) chroniony jako obszar Natura 2000 Pradolina Bzury-Neru był miejscem licznych badań, które przyczyniły się do lepszego poznania flory tego obszaru oraz były podstawą analiz wpływu presji człowieka na florę mokradeł [5,48,49,50]. Wyniki kilkuletniej pracy zespołu botaników zostały m.in. opublikowane w formie monografii pt. *Monografia przyrodnicza Obszaru Natura 2000 Pradolina Bzury-Neru* pod redakcją Kucharskiego L. i moją. Obecnie prowadzę również badania naukowe w Parku Narodowym „Ujście Warty”, gdzie wraz z Panią dr Dorotą Michalską-Hejduk analizuję wpływ prac hydrotechnicznych na florę i roślinność Polderu Północnego. Badania te prowadzone są w ramach projektu Life+ (umowa LIFE09, NAT/PL/000257) pt. *Aktywna ochrona ptaków wodnych i błotnych na terenie Polderu Północnego w Parku Narodowym „Ujście Warty” poprzez poprawę warunków wodnych siedlisk lęgowych oraz miejsc żerowania i odpoczynku w czasie migracji i zimowania. Bagna są Dobrze! Etap 2. „Bagna są dobre”*. W ostatnich latach (2013-2015), w ramach konsorcjum z firmą MGGP Aero oraz SGGW, prowadziłem również badania w Słowińskim i Biebrzańskim Parku Narodowym. Ich celem jest m.in. analiza stanu zachowania roślinności z wykorzystaniem metod teledacyjnych. Projekty te zostaną zakończone w trzecim kwartale 2016 roku. Uzyskane wyniki po odebraniu przez Zamawiającego (Dyrekcję Parków Narodowych) zostaną opublikowane. Obecnie do recenzji do czasopisma *Ecological Indicators* został wysłany manuskrypt artykułu pt. *Application of multisensoral remote sensing data for monitoring Alkaline fens Natura 2000 habitat*. Od roku 2013 kieruję również pracami zespołu prowadzącego badania nad wpływem leja depresji na torfowiskach w Kotlinie Szczercowskiej i na Wysoczyźnie Bełchatowskiej. Ciągłymi badaniami botanicznymi i hydrologicznymi objętych jest 30 torfowisk przejściowych położonych w sąsiedztwie Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów. Badania te są częściowo finansowane przez PGE Górnictwo i Energetyka Konwencjonalna S.A.

## **(2) Metody geoinformatyczne i numeryczne w ekologii**

Jednym z ważniejszych elementów mojego warsztatu naukowego są metody geoinformatyczne, które od 2007 roku wykorzystuję do analiz przestrzennych flory i roślinności. Umiejętności obsługi programów GIS rozwijałem na stażu naukowym w Gissen (Niemcy), a później na licznych kursach specjalistycznych organizowanych w Polsce. Metody geoinformatyczne w szerokim zakresie po raz pierwszy wykorzystywałem prowadząc analizy danych botanicznych do rozprawy doktorskiej. W 2007 roku zacząłem również rozwijać swoje umiejętności w statystycznej analizie danych botanicznych. Dzięki udziałowi w kursie *Zastosowanie metod numerycznych w ekologii* (Uniwersytet Mikołaja



Kopernika w Toruń, 19-23.09.2007) oraz warsztatom w Czeskich Budziejowicach (w ramach The 8th European Conference on Ecological Restoration, 9-14 września 2012) nabrałem umiejętności samodzielnej analizy danych statystycznych. Wiedzę tę wykorzystywałem we wszystkich swoich późniejszych publikacjach. Do części z nich zostałem zaproszony jako specjalista od statystycznej i geoinformatycznej analizy danych [51,52].

### (3) Oceny skuteczności ochrony przyrody

Analiza zmian we florze i roślinności obszarów chronionych to jedno z zagadnień naukowych, którym zajmowałem się realizując badania naukowe w rezerwach przyrody i parkach narodowych. Szczególnie dużo uwagi poświęciłem analizie zmian we florze i roślinności rezerwatów przyrody. Szczegółowe badania botaniczne prowadziłem w rezerwach województwa łódzkiego (Murowaniec, Wolbórka, Piskorzaniec, Wrząca, Korzeń) oraz świętokrzyskiego (Świnia Góra, Gagaty Sołtykowskie, Dolina Krasnej). W pracach tych opisywałem kierunki zmian we florze i roślinności obszarów chronionych. Z rezerwatów Murowaniec [53] i Świnia Góra [54] opisywałem proces ekspansji grądu i eutrofizacji siedlisk borowych. W rezerwacie Wolbórka i Piskorzaniec obserwowałem proces degeneracji siedlisk bagiennych na skutek obniżania się poziomu wód gruntowych [55,56]. Najbardziej drastyczne zmiany opisałem z rezerwatu Piskorzaniec, gdzie na przestrzeni ostatnich 30 lat doszło do zaniku około 30 ha nieleśnych zbiorowisk torfotwórczych z klasy *Oxycocco-Sphagnetea* i *Scheuchzerio-Caricetea nigrae* [56]. Badania nad oceną skuteczności ochrony czynnej ekosystemów nieleśnych prowadziłem również we współpracy z dr Dorotą Michalską-Hejduk w uroczysku Granica w Kampinoskim Parku Narodowym. Analizując aktualne i historyczne mapy roślinności oceniono skuteczność zabiegów koszenia łąk i usuwania zarośli wierzbowych. W latach 2013-2015 z ramienia Towarzystwa Przyrodników Ziemi Łódzkiej kierowałem realizacją projektu ochrony zarośli jałowca pospolitego *Juniperus communis* w rezerwacie Ciosny. Obecnie w rezerwacie założone są powierzchnie do eksperymentu naukowego, w którym sprawdzana będzie zdolność kiełkowania i wzrostu jałowca na różnym podłożu. Badania te prowadzone są przy współpracy z Instytutem Dendrologii PAN w Kórniku.

### (4) Gatunki inwazyjne

Badania nad inwazyjnymi gatunkami roślin prowadzę od 2010 roku. Pierwsze z nich dotyczyły analizy występowania niecierpka drobnokwiatowego *Impatiens parviflora* w rezerwacie Wolbórka [57]. W ramach tych analiz założono stałe powierzchnie do monitorowania tempa i kierunków inwazji niecierpka w zbiorowiskach olsu porzeczkowego i łągu jesionowo-olszowego. Kolejne prace naukowe w tym temacie prowadziłem we współpracy z dr hab. Beatą Woziwodą i dotyczyły wpływu dębu czerwonego *Quercus rubra* na różnorodność florystyczną zbiorowisk leśnych. W pracy tej wykazano

negatywny wpływ dębu czerwonego na różnorodność florystyczną runa zielnego zbiorowisk borowych [58]. W Kampinoskim Parku Narodowym przy współpracy z dr Dorotą Michalską-Hejduk prowadziłem badania nad rozmieszczeniem i preferencjami siedliskowymi *Epilobium ciliatum*. Wyniki tych prac zostały opublikowane w monografii pt. „Inwazyjne gatunki roślin w Kampinoskim Parku Narodowym i jego sąsiedztwie”. Gatunki inwazyjne były też elementem opisywanym i analizowanych w czasie badań nad: zmianami zachodzącymi w lasach bagiennych [5] oraz degeneracją obszarów bagiennych zachodzącą w wyniku budowy estakady [6]. W ostatnich latach rozpocząłem również badania nad występowaniem i preferencjami siedliskowymi *Echinocystis lobata*. Realizując ten temat przeprowadziłem analizę występowania kolczurki klapowanej w strefie brzegowej rzeki Ner w sąsiedztwie autostrady A2.

Poniżej zestawienie całego dorobku naukowego z podziałem na części opublikowaną przed doktoratem i po jego obronie.

Tabela 1. Zestawienie całego dorobku naukowego (wraz z osiągnięciem).

Typ publikacji	(1) Przed doktoratem			(2) Po doktoracie			Razem (1) + (2)		
	Liczba	IF	Punkty MNISW	Liczba	IF	Punkty MNISW	Liczba	IF	Punkty MNISW
Oryginalne:									
- w czasop. z bazy JCR	0	0	0	13	17.63	295	13	17.63	295
- w czasop. z poza bazy JCR	7	0	62	11	0	104	18	0	166
Rozdziały w monografiach									
- w języku angielskim	0	0	0	2	0	10	2	0	10
- w języku polskim	2	0	8	18	0	72	20	0	80
Popularnonaukowe	1	0	0	2	0	0	3	0	0
Opracowania zbiorowe	0	0	0	12	0	0	12	0	0
Doniesienia konferencyjne:									
- krajowe	7	0	0	10	0	0	17	0	0
- międzynarodowe	4	0	0	11	0	0	15	0	0
<b>RAZEM</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>70</b>	<b>79</b>	<b>17.63</b>	<b>481</b>	<b>100</b>	<b>17.63</b>	<b>551</b>

## Plany na przyszłość

Moje dalsze badania naukowe związane będą z rozpoczynającym się projektem badawczo-wdrożeniowym realizowanym w ramach programu BIOSTRATEG pt. *Innowacyjne podejście wspierające monitoring nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000 z wykorzystaniem metod teledetekcyjnych*. Kierując tym projektem z ramienia Uniwersytetu Łódzkiego będę dążył do budowy własnego zespołu i rozwoju na Wydziale Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego kompetencji teledetekcyjnych. W ramach realizacji projektu, jako konsorcjum w składzie MGGP Aero Sp. z o.o. (Lider), Uniwersytet Łódzki, Uniwersytet Warszawski, Politechnika Warszawska, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Uniwersytet Śląski, Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, będziemy m.in. opracowywali teledetekcyjne metody identyfikacji wybranych, nieleśnych siedlisk przyrodniczych Natura 2000. Jednocześnie planuję kontynuować trwające już projekty badawcze dotyczące: ochrony jałowca pospolitego w rezerwacie Ciosny, monitoringu flory w Parku Narodowym „Ujście Warty” i badania na torfowiskach w lej depresji powstałym w skutek funkcjonowania Kopalni Węgla Brunatnego Bełchatów.

## 6. Literatura

- [1] Kopeć D., Michalska-Hejduk D. 2012. How threatened is the Polish wetland flora? *Oceanological and Hydrobiological Studies*, 41(3): 79-89.
- [2] Kopeć D., Michalska-Hejduk D., Krogulec E. 2013. The relationship between vegetation and groundwater levels as an indicator of spontaneous wetland restoration. *Ecological Engineering* 08/2013; 57:242-251.
- [3] Woziwoda B., Kopeć D. 2013. Afforestation or natural succession? Looking for the best way to manage abandoned cut-over peatlands for biodiversity conservation. *Ecological Engineering* 01/2013; 2014(63):143-152.
- [4] Kopeć D., Dałkowski R., Walisch M., Woziwoda B., Strumiłło M. 2014. The impact of land use and water quality on the flora of ecotones along a small lowland river (Central Poland). *Oceanological and Hydrobiological Studies*; 43(2):138-146.
- [5] Kopeć D., Ratajczyk N., Wolańska-Kamińska A., Walisch M., Kruk A. 2014. Floodplain forest vegetation response to hydroengineering and climatic pressure – A five decade comparative analysis in the Bzura River valley (Central Poland). *Forest Ecology and Management* 02/2014; 314:120-130.
- [6] Kopeć D., Woziwoda B., Forysiak J., Sławik Ł., Ptak A., Charążka E. 2015. The use of ALS, botanical and soil data to monitor the environmental hazards and regeneration capacity of areas devastated by highway construction. *Environmental Science and Pollution Research*. DOI: 10.1007/s11356-015-5637-6.
- [7] Amezaga J.M., Santamaría L., Green A.J. 2002. Biotic wetland connectivity—supporting a new approach for wetland Policy. *Acta Oecologica* 23, 213-222.
- [8] Bronmark C., Hansson L.A. 2002. Environmental issues in lakes and ponds: current state and perspectives. *Environmental Conservation* 29, 290-307.

- [9] Groombridge B., Jenkins M. 1998. *Freshwater Biodiversity: a Preliminary Global Assessment*. Cambridge, UK: World Conservation Monitoring Centre World Conservation Press.
- [10] Oświęcimska-Piasko Z., Piórkowski H., Dembek W., Ostrzyżek S., Jakubowski W., Rycharski M., Szewczyk M., Siedlecki T., Grotek A. 2006. System Informacji Przestrzennej o Mokrądcach Polski. from <http://www.gismokradla.info>.
- [11] Woodward R.T., Wui Y.S. 2001. The economic value of wetland services: a meta-analysis. *Ecological Economics* 37(2):257-270.
- [12] Bateman I.J., Harwood A.R., Mace G.M., Watson R.T., Abson D.J., Andrews B., Binner A., Crowe A., Day B.H., Dugdale S., Fezzi C., Foden J., Hadley D., Haines-Young R., Hulme M., Kontoleon A., Lovett A.A., Munday P., Pascual U., Paterson J., Perino G., Sen A., Siriwardena G., van Soest D., Termansen M. 2013 Bringing ecosystem services into economic decision-making: land use in the United Kingdom. *Science* 341(6141):45-50.
- [13] Jasnowska J., Jasnowski M. 1977. Zagrożone gatunki flory torfowisk. *Chrońmy Przyr. Ojcz.* 33(4), 5-14.
- [14] Zarzycki, K. Szelaąg, Z. 2006. Red list of the vascular plants in Poland. In Z. Mirek, K. Zarzycki, W. Wojewoda & Z. Szelaąg (Eds.), *Red list of plants and fungi in Poland* (pp. 9-20). Kraków, Poland: W. Szafer Institute of Botany, Polish Academy of Sciences.
- [15] Zajac A., Zajac M. (Eds.) 2001. *Distribution Atlas of Vascular Plants in Poland*. Kraków, Poland: Nakł. Prac. Chorologii Komput. Inst. Bot. UJ
- [16] Mace G.M., Lande R. 1991. Assessing extinction threats: toward a reevaluation of IUCN threatened species categories. *Conservation Biology* 5, 148-157.
- [17] IUCN 2001. *IUCN Red List Categories and Criteria Version 3.1*. Gland, Switzerland: IUCN Species Survival Commission.
- [18] Miller R.M., Rodríguez J.P., Aniskowicz-Fowler T., Bambaradeniya C., Boles R., Eaton M.A., Gärdenfors U., Keller V., Molur S., Walker S., Pollock C. 2006. Extinction risk and conservation priorities. *Science* 313; 441.
- [19] Miller R.M., Rodríguez J.P., Aniskowicz-Fowler T., Bambaradeniya C., Boles R., Eaton M.A., Gärdenfors U., Keller V., Molur S., Walker S., Pollock C. 2007. National threatened species listing base on IUCN criteria and regional guidelines: current status and future perspectives. *Conservation Biology* 21, 684-696.
- [20] Lin J., Bourne S., Kleiss B. 2006. *Creating a Wetland Restoration Decision Support System Using GIS Tools*. Report A745654. Hanover N.H., U.S. Army Engineer Research and Development Center, Cold Regions Research and Engineering Laboratory.
- [21] Konvalinková P., Prach K. 2010. Spontaneous succession of vegetation in mined peatlands: a multi-site study. *Preslia* 82, 423-435.
- [22] Price, J.S., Heathwaite, A.L., Baird, A.J., 2003. Hydrological processes in abandoned and restored peatlands: an overview of management approaches. *Wetl. Ecol. Manag.* 11, 65-83.
- [23] Bastl M., Stechová T., Prach K. 2009. Effect of disturbance on the vegetation of peat bogs with *Pinus rotundata* in the Třeboň Basin, Czech Republic. *Preslia* 81, 105-117.
- [24] Money R.P., Wheeler B.D., Baird A.J., Heathwaite, A.L. 2009. Replumbing wetlands Managing water for the restoration of bogs and fens. In: Maltby, E., Barker, T. (Eds.), *The Wetland Handbook*. Wiley-Blackwell, Chichester, pp. 755-779.
- [25] Silva J.P., Philips L., Jones W., Eldridge J., O'Hara E. 2007. LIFE and Europe's wetlands: restoring a vital ecosystem. Office for Official Publications of the European Communities, Luxemburg, 68 pp.
- [26] Wheeler B.D., Shaw S.C., Fojt W., Robertson R.A. (Eds.) 1995. *Restoration of Temperate Wetlands*. John Wiley & Sons, Chichester, 562 pp.

- [27] Gaudi A. 2005. The human impact on the natural environment. Past, present and future. sixth ed. Blackwell Publishing.
- [28] Sudduth E.B., Meyer J.L. 2006. Effects of bioengineered streambank stabilization on bank habitat and macroinvertebrates in urban streams. *Environ. Manag.* 38(2): 218–226. DOI:10.1007/s00267-004-0381-6.
- [29] Davies B., Biggs J., Williams P., Whitfield M., Nicolet P., Sear D., Bray S., Maund S. 2008. Comparative biodiversity of aquatic habitats in the European agricultural landscape. *Agric. Ecosyst. Environ.* 125(1-4): 1–8. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agee.2007.10.006>.
- [30] Prieditis N. 1997. *Alnus glutinosa* – dominated wetland forests of the Baltic Region: community structure, syntaxonomy and conservation. *Plant Ecol.* 129, 49-94.
- [31] Zając K., 2003. Obszary Natura 2000 w dolinach rzecznych. In: Makomaska-Juchiewicz, M., Tworek, S. (Eds.), *Ekologiczna Sieć Natura 2000: Problem czy Szansa*. IOP PAN, Kraków, pp. 135–148.
- [32] Hughes, F.M.R. (Ed.) 2003. *The Flooded Forest: Guidance for policy makers and river managers in Europe on the restoration of floodplain forests*. FLOBAR2, Department of Geography. University of Cambridge, UK.
- [33] Remm L., Löhmus P., Leis M., Löhmus A. 2013. Long-term impacts of forest ditching on non-aquatic biodiversity: conservation perspectives for a novel ecosystem. *PLoS ONE* 8 (4), e63086. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0063086>.
- [34] Lindner M., Maroschek M., Netherer S., Kremer A., Barbati A., Garcia-Gonzalo J., Seidl R., Delzon S., Corona P., Kolström M., Lexer M.J., Marchetti M., 2010. Climate change impacts, adaptive capacity, and vulnerability of European forest ecosystems. *Forest Ecol. Manage.* 259, 698-709.
- [35] Czerepko J. 2008. A long-term study of successional dynamics in the forest wetlands. *Forest Ecol. Manage.* 255, 630-642.
- [36] Schnitzler A., Hale B.W., Alsum E.M. 2007. Examining native and exotic species diversity in European riparian forests. *Biol. Conserv.* 138, 146-156.
- [37] Olaczek R., 1972. *Formy antropogenicznej degeneracji leśnych zbiorowisk roślinnych w krajobrazie rolniczym Polski niżowej*, Wydawnictwo Uł, Łódź.
- [38] Li S., Zhou Q., Wang L. 2005. Road construction and landscape fragmentation in China. *J Geogr Sci* 15(1):123-12.
- [39] Tillmann J.E. 2005. Habitat fragmentation and ecological networks in Europe. *Gaia* 14(2):119–123
- [40] Rondinini C., Doncaster C.P. 2002. Roads as barriers to movement for hedgehogs. *Funct Ecol* 16:504-509.
- [41] Jaeger J.A.G., Bowman J., Brennan J., Fahrig L., Bert D., Bouchard J., Charbonneau N., Frank K., Gruber B., Von Toschanowitz K. 2005. Predicting when animal populations are at risk from roads: an interactive model of road avoidance behaviour. *Ecol Model* 185:329-348.
- [42] Thrasher M.H. 1983. Highway impacts on wetlands: assessment, mitigation, and enhancement measures. *Transport Res Rec* 948:17-20.
- [43] Findlay C.S., Bourdages J. 2000. Response time of wetland biodiversity to road construction on adjacent lands. *Conserv Biol* 14:86-94.
- [44] Michalska-Hejduk D., Kopeć D. 2002. *Lemno minoris-Salvinietum natantis* i *Hydrocharitetum morsus-ranae* z udziałem *Salvinia natans* w starorzeczach Sanu i propozycje ich ochrony. *Fragmenta Floristica et Geobotanica. Series Polonica*, 9: 319-328.
- [45] Kopeć D., Sieradzki J., Wylazłowska J. 2004. Szata roślinna doliny rzeki Krasnej i koncepcje jej ochrony. [w] Gwoździński K. (red.), *Bory Tucholskie II. Zasoby i ich ochrona*. Wyd, Uniwersytet Łódzki, Łódź. s.215-229.
- [46] Michalska-Hejduk D., Kopeć D., Drobniewska A., Sumorok B. 2009. Comparison of physical and chemical properties of water and floristic diversity of oxbow lakes under different levels of human

- pressure: A case study of the lower San River (Poland) 2009. *Ecohydrol. Hydrobiol.* 9, 2-4: 183-191.
- [47] Kopeć D. 2007. Flora wodna i bagienna jako wskaźnik antropogenicznego przekształcenia doliny rzeki Czarnej Malenieckiej. Manuskrypt rozprawy doktorskiej. Uniwersytet Łódzki, pp.120.
- [48] Kopeć D., Halladin-Dąbrowska A., Chmielecki B., Kucharski L. 2008. Human impact on wetland flora of the Warsaw-Berlin proglacial valley. *Biodiv. Res. Conserv.* 9-10: 57-62.
- [49] Kopeć D., Chmielecki B., Halladin-Dąbrowska A., Wylazłowska J., Kozaczuk A., Popkiewicz P., Truat-Seliga A., Kucharski L. 2009. Obszar Natura 2000 „Pradolina Warszawsko-Berlińska: ostoją cennych gatunków roślin naczyniowych. *Parki Narodowe i Rezerваты Przyrody* 28(2): 97-106.
- [50] Janiszewski T., Kopeć D. 2014. Współczesna szata roślinna i fauna kręgowców pradoliny warszawsko-berlińskiej. [W:] *Początki łączycy* (red.) Grygiel R., Jurka T., Wyd. Muzeum Archeologiczne i Etnograficzne w Łodzi, Łódź.T.1: 39-58.
- [51] Woziwoda B., Parzych A., Kopeć D. 2014. Species diversity, biomass accumulation and carbon sequestration in the understorey of post-agricultural Scots pine forests. *Silva Fennica.* 10/2014; 48(4). DOI: 10.14214/sf.1119.
- [52] Woziwoda B., Kopeć D. 2015. Changes in the silver fir forest vegetation 50 years after cessation of active management. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 84(2):177-187.
- [53] Kopeć D. 2006. Dynamic tendency in the forest communities of the Murowaniec nature reserve after 40 years of protection. *Folia Forestalia Polonica, ser. A.*, 48: 5-26.
- [54] Kopeć D., Halladin-Dąbrowska A., Zając I. 2011. Flora Dynamics in Strictly Protected Area: Świnia Góra Nature Reserve. *Polish Journal of Environmental Studies* 20 (1): 107-113.
- [55] Kopeć D., Wylazłowska J., Jaskuła R. 2009. Evaluation of the efficiency of pro-active conservation measures in the Wolbórka Nature Reserve during 1959-2006. [W:] Holeksa J., Babczyńska-Sendek B., Wika S. (Red.). *The role of geobotany in biodiversity conservation* 349-355, Uniwersytet Śląski, Katowice.
- [56] Kopeć D., Michalska-Hejduk D. 2012. Degradation of Piskorzaniec peatland – causes and impact on vegetation. [W:] Forysiak J., Kucharski L., Ziutkiewicz M. (Red.) *Peatlands in semi-natural landscape – their transformation and the possibility of protection.* Bogucki Wydawnictwo Naukowe, 2012: 19-24
- [57] Kopeć D., Dubrawska-Gawron K. 2011. The impact of *Impatiens parviflora* DC. on riparian forest *Fraxino-Alnetum* species diversity. Book of abstracts 11th International Conference on the Ecology and Management of Alien Plant Invasions. 30th August – 3rd September 2011. Szombathely, Hungary: 104.
- [58] Woziwoda B., Kopeć D., Witkowski J. 2014. The negative impact of intentionally introduced *Quercus rubra* L. on a forest community. *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 03/2014.



Dominik Kopeć

Łódź, 08.02.2016