



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Daniel Gebler**

**Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu / Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska**

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

## **Analiza możliwości wykorzystania makrofitów do oceny stanu ekologicznego rzek przekształconych z zastosowaniem sieci neuronowych**

Celem naukowych doktoratu jest zbadanie reakcji roślin wodnych na stres związany z antropogenicznymi przekształceniami koryt rzecznych. Badania mają zweryfikować również przydatność makrofitowej metody oceny stanu ekologicznego stosowanej do rzek naturalnych (semi-naturalnych) i wskazać konieczne modyfikacje przy wykorzystaniu jej do rzek przekształconych. Drugim celem doktoratu jest rozwój metod analitycznych w badaniach bioindykacyjnych ekosystemów wodnych poprzez zastosowanie zaawansowanych programów analizy danych jakimi są sztuczne sieci neuronowe.

W celu realizacji projektu przyjęto następujące hipotezy badawcze:

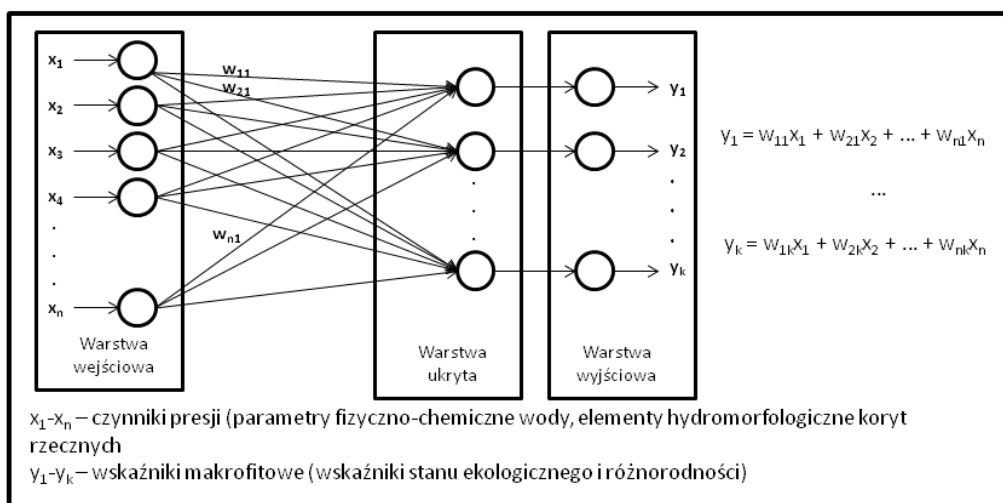
- Zanieczyszczenia troficzne nie są najważniejszym czynnikiem odpowiedzialnym za rozwój roślinności wodnej w silnie przekształconych rzekach;
- Reakcja indykacyjna makrofitów w warunkach silnych przekształceń hydromorfologicznych jest odmienna niż w rzekach naturalnych i semi-naturalnych;
- Sztuczne sieci neuronowe pozwalają na analizę złożonych i nieliniowych zależności w układzie roślina – siedlisko;
- Sztuczne sieci neuronowe umożliwiają ocenę i prognozowanie stanu ekologicznego silnie zmienionych rzek na podstawie różnych czynników presji (ryc. 1).

Podjęte w pracy doktorskiej zagadnienia związane są bezpośrednio z wdrażaniem w Polsce Ramowej Dyrektywy Wodnej i wynikającymi z jej zapisów obowiązkami ciążącymi na krajach członkowskich UE. Uzyskane wyniki będą mogły być wykorzystane w odniesieniu do obowiązków nałożonych na kraje członkowskie w skutek innych obowiązujących obecnie dyrektyw: m.in. Dyrektywy Powodziowej i Siedliskowej.

Realizacja doktoratu przyczyni się bezpośrednio do rozwiązania kilku problemów z zakresu gospodarowania wodami w Polsce. Po pierwsze pozwoli na określenie granic klas

potencjału ekologicznego i prawidłową ocenę rzek przekształconych hydromorfologicznie. Po drugie stworzony model matematyczny bazujący na sztucznych sieciach neuronowych pozwoli na wyznaczenie głównych czynników presji odpowiedzialnych za zły stan poszczególnych odcinków rzek. Umożliwi to przeprowadzenie tylko niezbędnych działań, które polepszą stan rzek, dzięki czemu zwiększy się efektywność ekonomiczna i ekologiczna tych działań. Na obszarze dorzecza Odry znajduje się ok. 19 tys. km silnie zmienionych części wód (ok. 46% długości wszystkich rzek w dorzeczu). Na terenie tylko województwa wielkopolskiego wyznaczono ponad 120 jednolitych części wód powierzchniowych płynących, które są silnie zmienione hydromorfologicznie. Wyniki doktoratu będą mogły być wykorzystywane w praktyce, w odniesieniu do tych odcinków rzek, przez instytucje zajmujące się ochroną i gospodarowaniem wodami w naszym regionie (Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska, Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej, Wojewódzki Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej) przy ocenie, planowaniu i prowadzeniu prac naprawczych, renaturyzacyjnych, regulacyjnych, a także w planach zarządzania wodami. Wpłynie to na poprawę jakości środowiska oraz efektywniejsze zarządzanie zasobami wodnymi w regionie.

Połączone badania z dziedziny hydromorfologii rzek, ekologii roślin i programów sztucznej inteligencji wskażą nowe rozwiązania w odniesieniu do postępującej degradacji ekosystemów wodnych. Projekt zwróci też uwagę na jedno z wielu zastosowań sztucznych sieci neuronowych w badaniach naukowych oraz zagadnieniach praktycznych. Wyniki projektu pogłębią wiedzę na temat wpływu czynników presji na stan ekologiczny przekształconych rzek. Pozwolą na poznanie reakcji roślinności wodnej na zróżnicowane natężenie antropopresji. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych narzędzi analitycznych wskażą również na nowe możliwości przewidywania negatywnych zmian zachodzących w środowisku.



Ryc. 1. Koncepcja struktury sztucznej sieci neuronowej dla rozważanego problemu