



**Mgr inż. Julia Wójcik-Madej**

**V rok kształcenia w Szkole Doktorskiej**

**Dyscyplina: Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka**

GEMMA-Group of Environmental Engineering and Microbiology, Department of Civil and Environmental Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech

W dniach 04.11.2024 – 04.12.2024 odbyłam staż naukowy w GEMMA-Group of Environmental Engineering and Microbiology, Department of Civil and Environmental Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech w Barcelonie. Moim opiekunem naukowym był Pan Profesor Joan Garcia, który prowadzi badania w dziedzinie zrównoważonych technologii środowiskowych, szczególnie związanych z Nature-Based Solutions (NBS). Skupia się na rozwijaniu innowacyjnych biotechnologii umożliwiających oczyszczanie ścieków i odpadów w sposób naśladujący naturalne procesy ekologiczne, co maksymalizuje efektywność ekologiczną. Jego prace obejmują wykorzystanie systemów opartych na algach, mokradeł budowanych oraz technologii odzysku bioproduktów i bioenergii w ramach gospodarki o obiegu zamkniętym. Prof. Garcia zajmuje się również analizą cyklu życia technologii oraz ich ekonomiczną oceną, co wspiera wdrażanie NBS w zrównoważonym zarządzaniu wodą i energią.





Fot. 1-4. Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech, Barcelona, Hiszpania

Celem wyjazdu było zidentyfikowanie generalnych czynników lokalizacyjnych, najlepszych dla danego typu Rozwiązań opartych na zasobach przyrody, ROZP (ang. *Nature-based solutions*, NBS).



Fot. 5-6. Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech, Barcelona, Hiszpania

Podczas stażu miałam możliwość współpracy z pracownikami oraz doktorantami przy realizacji badań. Tematyką badawczą, której podjęłam się podczas stażu było wykorzystanie Rozwiązań opartych na zasobach przyrody, ROZP (ang. *Nature-based solutions*, NBS) jako narzędzie do oczyszczenia i ponownego wykorzystania wody. Hiszpania zmaga się z niedoborem wody i nierównomiernymi opadami deszczu, które pogłębiają zmiany klimatyczne, prowadząc do suszy i rosnącego zapotrzebowania na wodę. Efektywne zarządzanie zasobami wodnymi, w tym ich ponowne wykorzystanie, jest kluczowe dla zrównoważonego rozwoju kraju. Rozwiązania oparte na zasobach przyrody, takie jak mokradła budowane czy systemy retencji, łączą oczyszczanie wody z ochroną środowiska, oferując innowacyjne metody łagodzenia tych problemów.

W ramach stażu organizowano liczne wyjazdy i wyjścia terenowe, podczas których prezentowano różne już wdrożone typy Rozwiązań opartych na zasobach przyrody ROZP (ang. *Nature-based solutions*, NBS). Miałam okazję zobaczyć, jak te rozwiązania funkcjonują w praktyce, oraz zrozumieć ich rolę w oczyszczaniu wody, ochronie środowiska i adaptacji do zmian klimatycznych. Wyjścia te stanowiły cenne uzupełnienie teoretycznej wiedzy, umożliwiając obserwację rzeczywistego wpływu wdrożonych rozwiązań na lokalne ekosystemy i społeczności.



Fot. 7-8. Wdrożone typy NBS





Fot. 9. Wdrożone typy NBS



Fot.10- 15. Wdrożone typy NBS



Podczas stażu miałam możliwość uczestniczenia w warsztatach dotyczących produkcja biostymulatorów, biofertylizatorów, biopolimerów i bioenergii z pozostałości łańcuchowych i produktów ubocznych oliwy z oliwek



Fot. 16-17. Udział w warsztatach 4BIOLIVE

Poza naukową częścią stażu, miałam możliwość odkryć uroki Barcelony oraz spróbowania lokalnych przysmaków.





Fot. 18-24. Atrakcje turystyczne Barcelony

Podsumowując, realizacja stażu w tej jednostce umożliwiła mi zapoznanie się z efektywnymi typami NBS w ponownym wykorzystaniu wody oraz poznaniu kluczowych problemów i narzędzi zapobiegania suszom i powodziom. Poszerzyłam swoją wiedzę z zakresu wykorzystania NBS w ponownym wykorzystaniu wody i gospodarki obiegu zamkniętego. Poznałam wielu życzliwych i interesujących ludzi, z którymi mam kontakt do dziś.

*Ten staż zagraniczny został wsparty przez Narodową Agencję Wymiany Akademickiej (NAWA) w ramach programu STER: „Działania na rzecz umiędzynarodowienia Szkoły Doktorskiej Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie (I-SDUPL)”.*



Julia Wójcik-Madej, M.Sc.

4th year of training at the Doctoral School

Discipline: Environmental Engineering, Mining and Energy

GEMMA-Group of Environmental Engineering and Microbiology, Department of Civil and Environmental Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech

I did a research internship at the GEMMA-Group of Environmental Engineering and Microbiology, Department of Civil and Environmental Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya-BarcelonaTech in Barcelona from 04.11.2024 to 04.12.2024. My research supervisor was Professor Joan Garcia, who conducts research in the field of sustainable environmental technologies, particularly related to Nature-Based Solutions (NBS). He focuses on developing innovative biotechnologies to treat wastewater and waste in a way that mimics natural ecological processes, maximising environmental performance. His work includes the use of algae-based systems, constructed wetlands and bioproduct and bioenergy recovery technologies within a closed loop economy. Prof García is also involved in life-cycle analysis of technologies and their economic evaluation, which supports the implementation of NBS in sustainable water and energy management.

The aim of the trip was to identify the general location factors best suited to the type of Nature-based Solutions, ROZP (NBS).

During my internship, I had the opportunity to collaborate with staff and PhD students on research. The research topic I undertook during my internship was the use of Nature-based Solutions, ROZP (NBS) as a tool for water purification and reuse. Spain is struggling with water scarcity and erratic rainfall, which is exacerbating climate change, leading to droughts and increasing demand for water. Efficient management of water resources, including their reuse, is key to the country's sustainable development. Nature-based solutions, such as constructed wetlands or retention systems, combine water purification with environmental protection, offering innovative methods to mitigate these problems.

The internship included numerous field trips and outings to showcase the different types of Nature-based Solutions (NBS) ROZP has already implemented. I had the opportunity to see how these solutions work in practice and to understand their role in water purification, environmental protection and climate change adaptation. These outings provided a valuable complement to the theoretical knowledge, allowing me to observe the real impact of implemented solutions on local ecosystems and communities.

During my internship, I had the opportunity to participate in workshops on the production of biostimulants, biofertilisers, biopolymers and bioenergy from olive oil chain residues and by-products.

In addition to the academic part of the internship, I had the opportunity to discover the delights of Barcelona and sample local delicacies.

In conclusion, the implementation of the internship in this unit enabled me to learn about effective types of NBS in water reuse and to learn about key issues and tools for drought and flood prevention. I have broadened my knowledge of the use of NBS in water reuse and the circular economy. I met many kind and interesting people with whom I am still in contact today.

*This foreign mobility has been supported by the Polish National Agency for Academic Exchange (NAWA) under the STER programme: „Actions towards the internationalization of the Doctoral School of the University of Life Sciences in Lublin (I-SDUPL)”.*