

# HYDR CON

OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA  
BADAŃ PODWODNYCH

**KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW**

11 - 13.04.2025 r.

Dom Pracy Twórczej i Wypoczynku UAM w Obrzycku

# HYDR CON

## OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA BADAŃ PODWODNYCH

Konferencja dofinansowana ze środków:

Dziekan Wydziału Biologii UAM, prof. UAM, dr hab. Beata Messyasz

Prorektorki ds. Studenckich i Kształcenia UAM, prof. dr hab. Joanny Wójcik

Prorektora ds. Finansów i Projektów Badawczych UAM, Szkoła Nauk  
Przyrodniczych, prof. dr hab. Przemysław Wojtaszka



UNIwersYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU



Wydział  
Biologii

# HYDR CON

OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA  
BADAŃ PODWODNYCH

ORGANIZATORZY:



# HYDR CON

OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA  
BADAŃ PODWODNYCH

Konferencja została zorganizowana  
pod honorowym patronatem Rektorki  
Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
prof. dr hab. Bogumiły Kaniewskiej.



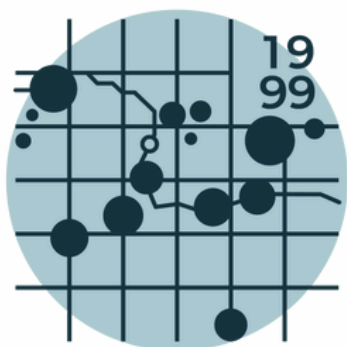
UNIWERSYTET  
IM. ADAMA MICKIEWICZA  
W POZNANIU



# HYDRCON

OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA  
BADAŃ PODWODNYCH

PARTNER GŁÓWNY:



**Zespół Parków  
Krajobrazowych**

Województwa Wielkopolskiego

# HYDRCON

OGÓLNOPOLSKA STUDENCKA KONFERENCJA  
BADAŃ PODWODNYCH

PATRONI MEDIALNI:

**DIVERS24**

  
ŻYCIE  
UNIwersYTECKIE

WODNSPRAWY

RADIO  
**AfE9A**  
POLITECHNIKA  
POZNAŃSKA 98,6<sup>FM</sup>

Radio  
**METEOR**

## KOMITET NAUKOWY

-  dr hab. prof. UAM Maciej Gąbka – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
-  dr hab. prof. UAM Beata Messyasz – Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu
-  dr hab. inż. Piotr Dynowski – Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
-  dr hab. prof. UW Bartosz Kontny – Uniwersytet Warszawski
-  dr Piotr Bałazy – Instytutu Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN) w Sopocie

## KOMITET ORGANIZACYJNY

-  Mirela Król
-  Magdalena Strawa
-  Maria Kaźmierczak
-  Nadia Golińska
-  Marta Rzeźnik
-  Kacper Czubak
-  dr hab. prof. UAM Maciej Gąbka – Przewodniczący Komitetu Naukowego
-  Dawid Dąbrowski – Fundacja Naukowe Badania Podwodne

# SPIS TREŚCI

## WYKŁADY PLENARNE

„Ekologiczne badania morskie realizowane w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk”

**Piotr Bałazy**.....11

„GoplanTa – nowa metoda automatycznej analizy roślinności podwodnej oparta na sieciach neuronowych”

**Mateusz Draga**.....12

„Zmiany klimatu i ich konsekwencje dla ekosystemów wodnych”

**Bogdan Chojnicki**.....13

„Ochrona podwodnego dziedzictwa archeologicznego i archeologia podwodna jezior Niżu Polskiego”

**Magdalena Nowakowska**.....14

„Pracownia Archeologii Podwodnej – zrealizowane projekty i nowe perspektywy”

**Artur Brzóska**.....15

„Fundacja jako wsparcie dla jednostek naukowych podczas badań podwodnych”

**Magdalena Męcik**.....16

„ASAP - Akademickie Stowarzyszenie Archeologii Podwodnej”

**Michał Gmerek**.....17

„Studencka działalność badawcza w obszarze badań podwodnych – możliwości, przyszłość i aktywizacja”

**Mirela Król**.....18

„Czyste jeziora - czy jest to w ogóle możliwe? Przykłady metod rekultywacyjnych”

**Łukasz Bryl**.....19

„Mchy wodne w jeziorach Polski: ekologia i rekordy głębokości występowania”

**Stanisław Rosadziński**.....20

„Infrastruktura w badaniach podwodnych a ochrona środowiska”

**Daniel Lisek**.....21

## SESJA KALEJDOSKOPOWA

### Ochrona środowisk wodnych

|                                                                                                                                  |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Kinga Kamińska, Kinga Brach, Natalia Samełko.....</b>                                                                         | <b>23</b> |
| „Jezioro Hańcza – znaczenie zagospodarowania przestrzennego w ochronie terenów cennych przyrodniczo”                             |           |
| <b>Karolina Rutkowska.....</b>                                                                                                   | <b>24</b> |
| „Możliwości wykorzystania zeolitu w oczyszczaniu wód dopływowych ze zlewni”                                                      |           |
| <b>Kacper Oliwa.....</b>                                                                                                         | <b>25</b> |
| „Rozwój systemów uzdatniania wody przeciwdziałających eutrofizacji jezior na bazie zeolitów otrzymanych z odpadów przemysłowych” |           |
| <b>Jakub Piątkowski.....</b>                                                                                                     | <b>26</b> |
| „Rozwiązania oparte na zeolitach do kontroli eutrofizacji: od teorii do praktycznych zastosowań”                                 |           |
| <b>Dominika Parda.....</b>                                                                                                       | <b>27</b> |
| „Mikroplastik w środowisku wodnym - niewidzialne zagrożenie dla ekosystemów”                                                     |           |
| <b>Zofia Wrosz.....</b>                                                                                                          | <b>28</b> |
| „Sygnatura izotopowa azotu w świetle badań na temat ekosystemów rzecznych ”                                                      |           |
| <b>Marta Pacuła.....</b>                                                                                                         | <b>29</b> |
| „Wpływ zmian klimatycznych na bilans wodny jezior”                                                                               |           |
| <b>Amelia Krenz.....</b>                                                                                                         | <b>30</b> |
| „Zasilanie w fosfor z osadów dennych w niewielkich zbiornikach wodnych w aspekcie czynników troficznych oraz hydrologicznych ”   |           |
| <b>Emilia Matuszak.....</b>                                                                                                      | <b>31</b> |
| „Wpływ kaskady zbiorników zaporowych na jakość wód rzeki Cybiny”                                                                 |           |
| <b>Marcin Winiarek.....</b>                                                                                                      | <b>32</b> |
| „Bioakustyka podwodna”                                                                                                           |           |
| <b>Kacper Czubak.....</b>                                                                                                        | <b>33</b> |
| „Torfowiska alkaliczne - ginące ekosystemy w dobie zmian klimatycznych ”                                                         |           |
| <b>Tomasz Joniak.....</b>                                                                                                        | <b>34</b> |
| „Wzrokowa przejrzystość wody a faktyczny zasięg światła”                                                                         |           |

## SESJA KALEJDOSKOPOWA

### Ekologia wód i organizmów wodnych

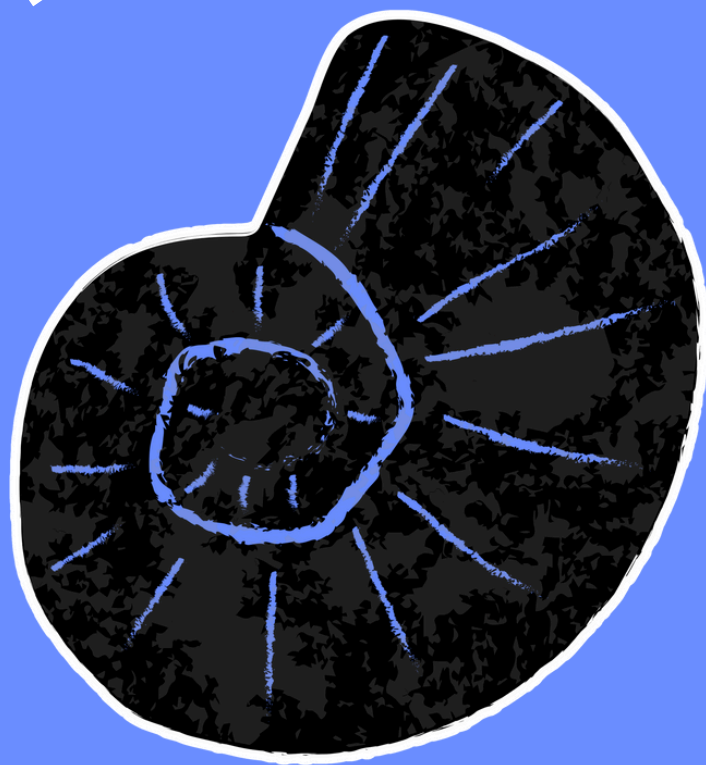
|                                                                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Maria Kaźmierczak</b> .....                                                                                                          | <b>35</b> |
| „Zmiany klimatyczne a symbioza: Jak globalne ocieplenie wpływa na interakcje między <i>Euprymna scolopes</i> a <i>Vibrio fischeri</i> ” |           |
| <b>Alicja Fudali</b> .....                                                                                                              | <b>36</b> |
| „Uczenie kontekstowe (contextual learning) u ryb i owadów wodnych”                                                                      |           |
| <b>Wiktor Jura</b> .....                                                                                                                | <b>37</b> |
| „Alternatywne metody oceny składu gatunkowego bezkręgowców wodnych”                                                                     |           |
| <b>Marta Rzeźnik</b> .....                                                                                                              | <b>38</b> |
| „ <i>Daphnia magna</i> jako filtrator sinic – skuteczny kontroler czy bezradna ofiara?”                                                 |           |
| <b>Nadia Golińska</b> .....                                                                                                             | <b>39</b> |
| „Rekultywacja raf koralowych – przegląd metodyki oraz analiza porównawcza projektów”                                                    |           |
| <b>Maria Robińska</b> .....                                                                                                             | <b>40</b> |
| „Walenie w Bałtyku – goście i rezydenci”                                                                                                |           |
| <b>Magdalena Strawa</b> .....                                                                                                           | <b>41</b> |
| „Podlodowe zakwity fitoplanktonu”                                                                                                       |           |
| <b>Julia Stępnia</b> .....                                                                                                              | <b>42</b> |
| „ <i>Cladophora</i> – potencjał biotechnologiczny makroglonów”                                                                          |           |
| <b>Mati Stefaniak</b> .....                                                                                                             | <b>43</b> |
| „Okrzemki – mikroglony o makro możliwościach”                                                                                           |           |
| <b>Mirela Król</b> .....                                                                                                                | <b>44</b> |
| „Sekret tkwi w genomie - specyficzne organy symbiotyczne kałamarnic karłowatych ( <i>Sepiolidae</i> )”                                  |           |

## SESJA KALEJDOSKOPOWA

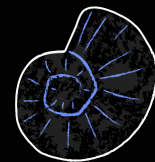
### Archeologia podwodna

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Daniel Szczepański</b> .....                                                                                  | <b>45</b> |
| „Historia w żywicy zaklęta, czyli czym jest i jakie tajemnice skrywa bursztyn”                                   |           |
| <b>Adrian Reed</b> .....                                                                                         | <b>46</b> |
| „Deep Submergence Archaeology”                                                                                   |           |
| <b>Jakub Bełdowski</b> .....                                                                                     | <b>47</b> |
| „Dokumentacja wraków leżących na dnie Zatoki Gdańskiej, z uwzględnieniem analiz środowiskowych”                  |           |
| <b>Zofia Baraniewska</b> .....                                                                                   | <b>48</b> |
| „Wrak z Zatoki Greifswaldzkiej”                                                                                  |           |
| <b>Mikołaj Tański, Szymon Mosakowski, Marta Piotrowska</b> .....                                                 | <b>49</b> |
| „Wczesnośredniowieczna łódź jednopienna z Jeziora Lubikowskiego (woj. lubuskie) w świetle prospekcji podwodnych” |           |
| <b>Alicja Kosińska</b> .....                                                                                     | <b>50</b> |
| „Archeologiczne badania na Jeziorze Jezuickim – w poszukiwaniu depozytów uzbrojenia kultury lateńskiej”          |           |
| <b>Krzysztof Dołbizno</b> .....                                                                                  | <b>51</b> |
| „Transport rzeczny na Śląsku w okresie wpływów rzymskich i wędrówek ludów”                                       |           |

# WYKŁADY PLENARNE





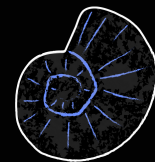


## **Ekologiczne badania morskie realizowane w Instytucie Oceanologii Polskiej Akademii Nauk**

**Piotr Bałazy**

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk  
Powstańców Warszawy 55,  
81-712 Sopot,  
e-mail: [balazy@iopan.pl](mailto:balazy@iopan.pl)

Instytut Oceanologii Polskiej Akademii Nauk (IO PAN) w Sopocie od lat prowadzi badania ekologiczne, wykorzystując nurkowanie naukowe jako kluczową metodę badawczą. Prace te koncentrują się na strukturze i funkcjonowaniu ekosystemów bentosowych, bioróżnorodności biocenoz dna twardego oraz analizie epifauny. Główne obszary badawcze IO PAN obejmują Zatokę Pucką, Bałtyk oraz regiony polarne. W Arktyce, ze szczególnym uwzględnieniem archipelagu Svalbard, jesteśmy obecni nieprzerwanie od 1997 roku, a w ostatnich latach coraz częściej prowadzimy badania także w Antarktyce. Dzięki nurkowaniu naukowemu pobieramy organizmy bentosowe in situ, prowadzimy eksperymenty ekologicznych oraz dokumentujemy badane siedliska. Dotychczasowe badania obejmowały m.in.: analizę czynników wpływających na bioróżnorodność, ocenę wpływu zmian klimatycznych na strukturę i dynamikę zgrupowań epifauny, zmiany sezonowe i wieloletnie, kolonizację i sukcesję ekologiczną a także analizę interakcji między organizmami. W prezentacji przedstawione zostaną kluczowe projekty, ich metodyka oraz najważniejsze osiągnięcia zespołu pływonurków naukowych IO PAN.

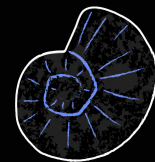


# **GoplanTa – nowa metoda automatycznej analizy roślinności podwodnej oparta na sieciach neuronowych**

**Mateusz Draga<sup>1</sup>, Maciej Gąbka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [matdra@amu.edu.pl](mailto:matdra@amu.edu.pl)

Rozwój metod opartych na sztucznej inteligencji otwiera nowe możliwości monitoringu ekosystemów wodnych. GoplanTa to narzędzie w fazie rozwoju, wykorzystujące sieci neuronowe do semantycznej segmentacji obrazów, mające na celu automatyczną analizę zdjęć roślinności podwodnej pozyskiwanych przez nurków oraz drony podwodne (ROV). Ze względu na specyfikę środowiska wodnego - zmienność warunków oświetleniowych, obecność zawiesiny i złożoność struktur roślinnych - analiza obrazów z tego typu ekosystemów stanowi szczególne wyzwanie. Odpowiednio przygotowana sieć neuronowa umożliwi jednak szybki, powtarzalny i porównywalny monitoring roślinności wodnej. System ten będzie dostępny zarówno dla nurków amatorów, niezależnie od poziomu ich wiedzy przyrodniczej, jak i dla operatorów dronów podwodnych obsługiwanych z lądu. Obecnie, na potrzeby treningu modelu, opracowano i sklasyfikowano kilkaset podwodnych zdjęć wykonanych na różnych głębokościach i w zróżnicowanych warunkach w kilku polskich jeziorach. W proces tworzenia narzędzia aktywnie zaangażowani są studenci Sekcji Badań Podwodnych UAM, którzy uczestniczą zarówno w pozyskiwaniu, jak i klasyfikacji zdjęć roślinności podwodnej. Implementacja tej technologii może znacząco usprawnić monitoring ekosystemów wodnych, czyniąc go bardziej dostępnym i efektywnym.



# Zmiany klimatu i ich konsekwencje dla ekosystemów wodnych

**Bogdan H. Chojnicki**

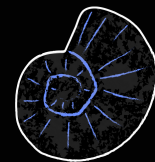
Pracownia Bioklimatologii, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu,

ul. Piątkowska 94, 60-649 Poznań,

e-mail: [bogdan.chojnicki@puls.edu.pl](mailto:bogdan.chojnicki@puls.edu.pl)

Zmiana klimatu jest obecnie jednym z najczęściej opisywanych zjawisk, które ma wpływ zarówno na gospodarkę człowieka, jak i na funkcjonowanie środowiska. Najlepiej zauważalnym skutkiem tej zmiany jest wzrost temperatury powietrza, który jest w dużej mierze skutkiem emisji gazów szklarniowych do atmosfery. Ocenia się, że tylko w ciągu dekady 2011-2020 średnia roczna temperatura powietrza w Polsce wzrosła o 0.81 °C. Jednym ze skutków wzrostu temperatury jest intensywniejsze parowanie co w kombinacji z nieznacznie rosnącymi opadami skutkuje w wielu miejscach ujemnymi trendami klimatycznego bilansu wodnego. Ich konsekwencją jest zmiana reżimów wodnych zarówno wód płynących, jak i stojących. Dodatkowo, ciągły wzrost temperatury powietrza będzie wywoływał wzrost temperatury wody co będzie dodatkowo wzmacniać wpływ zmiany klimatu na funkcjonowanie ekosystemów wodnych.

Chociaż takie, czynniki antropogeniczne, jak eutrofizacja dają natychmiastowe skutki, to wydają potencjalnie łatwe do ograniczenia np. poprzez lokalne ograniczenie dopływu biogenów do odbiornika. W przypadku zmiany klimatu sytuacja wydaje się poważniejsza, ponieważ relatywnie wolno zachodzący wzrost temperatury powietrza ma nie tylko globalny charakter, ale także jego zatrzymanie wymaga globalnych działań w kierunku ograniczenia emisji gazów szklarniowych do atmosfery. To sprawia, że należy się liczyć z dalszym wzrostem tak fundamentalnego czynnika, jak temperatura i brać to pod uwagę w planowaniu działań ochronnych ekosystemów wodnych.



# Ochrona podwodnego dziedzictwa archeologicznego i archeologia podwodna jezior Niżu Polskiego

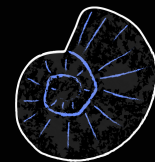
**Magdalena Nowakowska**

Pracownia Archeologii Podwodnej, Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-923 Warszawa;  
e-mail: [magdalena.nowakowska@uw.edu.pl](mailto:magdalena.nowakowska@uw.edu.pl)

Polskie przepisy prawne regulują wykonywanie zawodu archeologa oraz prowadzenie prac archeologicznych. Szereg wytycznych pozwala na ochronę podwodnego dziedzictwa kulturowego (archeologicznych stanowisk podwodnych) oraz pozwala przeciwdziałać nielegalnej aktywności tzw. poszukiwaczy skarbów. W roku 2021 Polska jako dokument uzupełniający ratyfikowała Konwencję UNESCO o Ochronie Podwodnego Dziedzictwa Kultury, Paryż 2001

Na obszarach gęsto pokrytych jeziorami w całej Europie sieci osadnicze powiązane były ściśle ze zbiornikami wodnymi i często obejmowały specyficzne formy osadnictwa nawodnego. Pojezierze Mazurskie, gdzie zanotowano zarówno ślady osadnictwa na wyspach naturalnych, jak i stanowiska archeologiczne będące pierwotnie wyspami sztucznymi, nie jest wyjątkiem od tej zasady. Zwłaszcza interesujące dla tego zagadnienia jest I tysiąclecie p.n.e., czyli okres, w którym konstruowano tzw. osiedla rusztowe, użytkowane zresztą najpewniej równoległe z wyspami naturalnymi. Zaliczane do tej grupy stanowiska były rejestrowane i badane już od XIX wieku, jednak niewątpliwie wiele z nich wciąż czeka na odkrycie. Dotychczasowe doświadczenia pokazują, że stan zachowania tych niezwykle istotnych stanowisk archeologicznych był i wciąż jest zagrożony z powodów zarówno naturalnych jak i antropogenicznych. Niewielka świadomość wartości podwodnego dziedzictwa archeologicznego połączona z brakiem formalnego programu ochrony wzmiankowanych stanowisk nie pozwala optymistycznie myśleć o ich przyszłości.

Ograniczenia prawne zarówno w zakresie archeologii jak i ochrony środowiska z jednej strony zamykają możliwości badań tych stanowisk z drugiej zaś prowokują i wręcz wymuszają współpracę pomiędzy archeologami i specjalistami związanymi z biologią i hydrobiologią jezior i zbiorników śródlądowych.

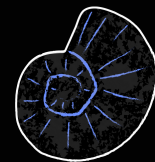


## Pracownia Archeologii Podwodnej – zrealizowane projekty i nowe perspektywy

**Artur Brzóska**

Pracownia Archeologii Podwodnej, Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-923 Warszawa;  
e-mail: [brzoskaarturo@gmail.com](mailto:brzoskaarturo@gmail.com)

Przez 15 lat działalności Pracownia Archeologii Podwodnej Wydziału Archeologii UW (wcześniej Zakład Archeologii Podwodnej w Instytucie Archeologii UW) zrealizowała liczne projekty badawcze. Większość z nich koncentrowała się na terenach Mazowsza i północno wschodniej Polski, ale zdarzały się i projekty, które znajdowały się na innym obszarze kraju. Wśród nich, eksplorowane od 2015 roku, stanowisko z Okresu Wpływów Rzymskich w jeziorze Lubanowo (Zachodniopomorskie) oraz depozyt uzbrojenia kultury lateńskiej z jeziora Jezuickiego (Kujawy). Na Mazowszu pracownia prowadzi badania archeologiczne dokumentujące wraki w Wiśle w Warszawie i okolicy czy warszawskie przeprawy mostowe. W północno wschodniej Polsce są to badania wraków Wielkich Jezior Mazurskich i szlaku Kanału Augustowskiego oraz osad nawodnych. Częstym elementem naszej pracy są badania interwencyjne, związane z przypadkowym znalezieniem artefaktów, które nierzadko zdarzają się w rzekach. Pracownia bierze także udział w rozpoznaniu portu w antycznym mieście Ptolemais w Libii. O tym wszystkim dowiecie się Państwo z niniejszej prezentacji.

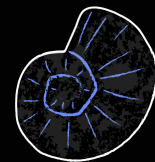


## Fundacja jako wsparcie dla jednostek naukowych podczas badań podwodnych

**Magdalena Męcik**

Fundacja Naukowe Badania Podwodne,  
ul. Wojska Polskiego 84, 12-200 Pisz;  
e-mail: [magdalena.mecik@fnbp.pl](mailto:magdalena.mecik@fnbp.pl)

Fundacja Naukowe Badania Podwodne, założona w 2022 roku, ma na celu wspieranie badań naukowych i prac rozwojowych w zakresie ochrony środowiska wodnego, ze szczególnym uwzględnieniem fauny i flory zbiorników słodkowodnych. Organizacja promuje świadomość ekologiczną i turystykę kwalifikowaną, której przykładem jest pletwonurkowanie. Działalność Fundacji obejmuje inicjatywy edukacyjne, badawcze oraz organizację wydarzeń naukowych, które integrują ekspertów i praktyków związanych z ekosystemami wodnymi. Fundacja organizuje także wyprawy nurkowe o charakterze poznawczym, współpracując z ośrodkami badawczymi i naukowymi, co pozwala na pogłębianie wiedzy o środowisku wodnym i popularyzację wyników badań wśród szerokiego grona odbiorców, za pośrednictwem strony internetowej i mediów społecznościowych. Fundacja wielokrotnie koordynowała prace badawcze zbiorników wodnych takich jak m.in. Jezioro Turkusowe w Wolińskim Parku Narodowym, Jezioro Jasne w granicach Ścisłego Rezerwatu Jasne położonego na terenach Parku Krajobrazowego Pojezierza Iławskiego, jeziora Hańcza w Rezerwacie Przyrody Jezioro Hańcza, położonego na terenach Suwalskiego Parku Krajobrazowego oraz Morskiego Oka w Tatrzańskim Parku Narodowym. Współpracując z naukowcami i specjalistami w zakresie ochrony środowiska, Fundacja angażuje się również w opracowania dotyczące inwentaryzacji przyrodniczych, monitoringu środowiska oraz zagospodarowania przestrzennego z uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju. Dzięki tym działaniom Fundacja Naukowe Badania Podwodne odgrywa kluczową rolę w ochronie ekosystemów wodnych oraz promowaniu postaw proekologicznych.



# ASAP - Akademickie Stowarzyszenie Archeologii Podwodnej

## Michał Gmerek

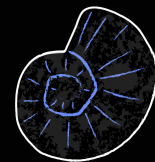
Akademickie Stowarzyszenie Archeologii Podwodnej - ASAP,  
ul. Bartłitza 17, 62-010 Pobiedziska  
e-mail: [michal.gmerek@asap.org.pl](mailto:michal.gmerek@asap.org.pl)

Celem wystąpienia jest prezentacja Akademickiego Stowarzyszenia Archeologii Podwodnej ASAP - jako pozytywnego przykładu współpracy środowiska akademickiego oraz inicjatyw społecznych w ochronie, upowszechnianiu i popularyzacji podwodnego dziedzictwa kulturowego.

Przedstawiona zostanie dotychczasowa działalność stowarzyszenia i jego podział na poszczególne sekcje tematyczne. W trakcie zaprezentowane zostaną przykłady współpracy z innymi podmiotami o podobnych celach, a także działalność edukacyjna stowarzyszenia.

Czy taka współpraca ma sens i czy może wnieść coś pozytywnego dla zwiększenia świadomości społeczeństwa na temat zabytków i ich ochrony przed zniszczeniem? Czy taki rodzaj współpracy może okazać się owocny dla nauki oraz przynieść wartość dodaną dla badań w dziedzinie archeologii?

Na część z tych pytań odpowiedzią będą konkretne przykłady z podjętych działań i planów na przyszłość stowarzyszenia ASAP, niemniej jednak prezentacja ma zachęcić do otwartej dyskusji i uwag, które pozwolą wypracować coraz bardziej doskonałe narzędzia do współpracy dla działalności społecznej na rzecz archeologii podwodnej.



# Studencka działalność badawcza w obszarze badań podwodnych – możliwości, przyszłość i aktywizacja

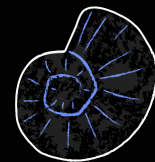
**Mirela Król**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [mirkro@st.amu.edu.pl](mailto:mirkro@st.amu.edu.pl)

Celem wystąpienia jest przedstawienie działalności studentek i studentów zaangażowanych w Sekcję Badań Podwodnych, działającą przy Kole Naukowym Przyrodników na Wydziale Biologii Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.

W trakcie prezentacji zaprezentujemy nasze dotychczasowe osiągnięcia, realizowane projekty naukowe oraz ich wyniki. Przedstawimy również plany na kolejny rok, podkreślając kierunki dalszego rozwoju sekcji. Dodatkowo omówimy rolę studentów w badaniach podwodnych, ich możliwości aktywizacji oraz perspektywy rozwoju naukowego w tej dziedzinie. Szczególną uwagę poświęcimy interdyscyplinarnemu charakterowi naszych badań, które łączą biologię, ekologię i archeologię podwodną. Ponadto podkreślimy znaczenie współpracy akademickiej oraz rosnącej roli młodych naukowców w eksploracji i ochronie ekosystemów wodnych.





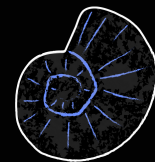
# Czyste jeziora - czy jest to w ogóle możliwe?

## Przykłady metod rekultywacyjnych

**Łukasz Bryl**

Wydział Inżynierii Środowiska i Inżynierii Mechanicznej, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska,  
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Piątkowska 94C, 60-649 Poznań;  
e-mail: [lekarzjezior@gmail.com](mailto:lekarzjezior@gmail.com)

Jednym z kluczowych objawów postępującej eutrofizacji i degradacji jezior są zakwity wód uniemożliwiające ich gospodarcze, ale przede wszystkim rekreacyjne użytkowanie. W minionym stuleciu, na skutek intensywnej działalności człowieka (rolnictwo, przemysł, urbanizacja) procesy te znacznie przyspieszyły, jednocześnie wyprzedzając wzrost świadomości ekologicznej społeczeństwa. Wszystko to za sprawą dynamicznie powstających zanieczyszczeń antropogenicznych, w tym związków biogennych, których nadmiar determinuje intensywność rozwoju glonów oraz różnych bakterii. W konsekwencji prowadzi to do pogorszenia przeźroczystości wody, warunków tlenowych oraz spadku różnorodności biologicznej. Cykl tych negatywnych zmian w ekosystemach wodnych objawia się finalnie stanem mętnej wody z dominacją toksycznych sinic. W celu odwrócenia tych niekorzystnych procesów należy zaangażować się w działania związane z ochroną jezior. Jednym z takich działań jest właśnie rekultywacja. Polega ona głównie na ograniczeniu lub likwidacji źródeł biogennych. Obecnie istnieje wiele metod rekultywacji zbiorników wodnych. Spowodowało to, że w Polsce i na świecie zdecydowano się na podjęcie wielu prób ratowania jezior. Z różnym skutkiem, ponieważ skuteczność tych działań uzależniona jest od wielu czynników: abiotycznych (m.in. morfometria jeziora, warunki zlewniowe, właściwości fizyczno-chemiczne wody i osadów) oraz biotycznych (m.in. składu jakościowego i ilościowego ichtiofauny, rodzaju makrofity wraz ze stopniem pokrycia fitolitoralu i zasięgiem ich występowania). Dlatego też, dobór odpowiednich metod „leczenia” chorych ekosystemów wodnych, wynika w dużej mierze od stopnia ich degradacji. Obecna wiedza i doświadczenia w zakresie rekultywacji jezior pozwalają stwierdzić, że najskuteczniej oczyszczać ekosystemy wodne przy użyciu kilku metod rekultywacyjnych (metoda wiodąca wraz z metodami wspomagającymi), przy jednoczesnym uregulowaniu warunków zlewniowych (odcięcie źródeł zanieczyszczeń). W ochronie jezior możemy wyróżnić więc metody chemiczne, biologiczne i mechaniczne, z podziałem na wewnętrzne (rekultywacyjne), stosowane w obrębie misy jeziora oraz zewnętrzne (ochronne), dotyczące jego zlewni. Działania rekultywacyjne są więc niezwykle ważne, nie tylko w zakresie poprawy parametrów jakości wód w Polsce, ale również w zakresie zwiększenia możliwości użytkowych jezior (np. wzrost atrakcyjności dla nurkowania).

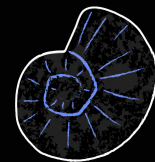


# Mchy wodne w jeziorach Polski: ekologia i rekordy głębokości występowania

**Stanisław Rosadziński**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [stanros@gmail.com](mailto:stanros@gmail.com)

Wśród mchów brunatnych i torfowców występujących w Polsce można wyróżnić gatunki bytujące stale w środowisku wodnym (hydrofity obligatoryjne) oraz gatunki co do zasady rosnące na lądzie (często na pograniczu siedlisk wodnych i naziemnych), których plastyczność ekologiczna wyraża się m.in. zróżnicowaniem wewnątrzgatunkowym, w tym tworzeniem form wodnych (ekomorf). Do pierwszej grupy należą nieliczni przedstawiciele polskiej brioflory rosnący w zbiornikach wód stojących: *Drepanocladus aduncus*, *D. sordidus*, *Fontinalis antipyretica*, *F. dalecarlica*, *F. dichelymoides* i *Warnstorfia trichophylla*. Drugą grupę reprezentuje zdecydowanie dłuższa lista taksonów, a do najważniejszych przedstawicieli w Polsce niżowej należą przede wszystkim: *Calliergonella cuspidata*, *Leptodictyum riparium*, *Oxyrrhynchium speciosum*, *Platyhypnidium riparioides*, *Warnstorfia exannulata*, *W. fluitans*, *Sphagnum denticulatum*, *S. cuspidatum* i in. Według aktualnej wiedzy mchem stwierdzonym najgłębiej w polskich jeziorach jest wodna forma *Oxyrrhynchium speciosum*; takson ten został stwierdzony na głębokości 12 metrów w jeziorze Budzińskim (zbiornik ramienicowy). Drugim rekordzistą jest *D. aduncus*, który został zanotowany na głębokości 7,5 metra w jeziorze Wigry. Ostatni z wymienionych gatunków jest dość często spotykany na niżu w czystowodnych zbiornikach naturalnych i sztucznych na różnych głębokościach, gdzie tworzy swój własny zespół *Drepanocladetum adunci* Taran 1997. Zbiorowisko charakteryzuje się zasięgiem subkosmopolitycznym i podobnie jak inne zbiorowiska mszaków wodnych należy do jednych z najsłabiej zbadanych jednostek roślinności zanurzonej w kraju.



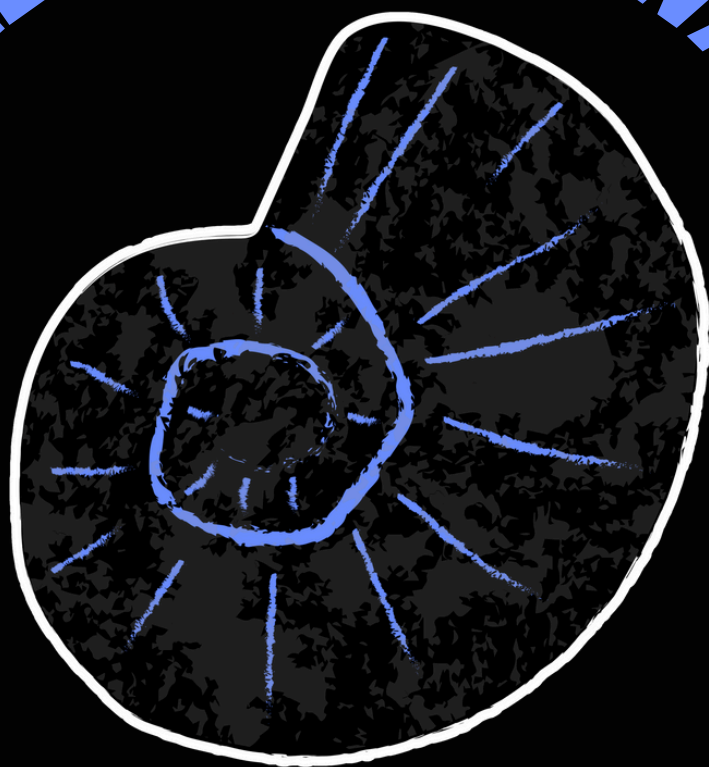
# Infrastruktura w badaniach podwodnych a ochrona środowiska

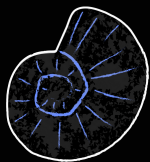
**Daniel Lisek**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, ul. Uniwersytetu  
Poznańskiego 6, 61-614 Poznań; Zespół Parków Krajobrazowych Województwa  
Wielkopolskiego ul. Piekary 17, 61-823 Poznań  
e-mail: [dlfox@poczta.onet.pl](mailto:dlfox@poczta.onet.pl)

Dzięki nowoczesnym technologiom i innowacyjnym rozwiązaniom, badania podwodne stają się coraz bardziej dostępne dla szerokiego grona naukowców i osób zajmujących się ochroną jezior. Wykonywanie badań naukowych z użyciem sprzętu pływającego, lokalizacja infrastruktury badawczej w zbiornikach wodnych a w szczególności Infrastruktury umożliwiającej montaż urządzeń badawczych na śródlądowych wodach powierzchniowych, może wymagać uzyskania szeregu zezwoleń i zgód. Także szkolenie młodej kadry naukowców często wymaga użytkowania infrastruktury podwodnej takiej jak podwodne platformy czy pomosty i slipy do wodowania sprzętu pływającego. W kontekście ochrony środowiska przyrodniczego i ekosystemów wodnych, kluczowe jest, aby rozwój infrastruktury podwodnej był zgodny z zasadami zrównoważonego rozwoju. Oznacza to minimalizowanie wpływu na środowisko naturalne i dbałość o zachowanie bioróżnorodności. Niezwykle ważnym aspektem często pomijanym podczas planowania kosztów i czasu realizacji projektów badawczych z użyciem infrastruktury podwodnej jest uzyskanie wszelkich zezwoleń często reglamentowanych przepisami prawa. W Polsce obowiązuje szereg przepisów wynikających z implementacji dyrektyw Parlamentu Europejskiego i Rady (np. Dyrektywa 2000/60/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2000 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania w dziedzinie polityki wodnej) a także przepisów krajowych regulujących działania związane z lokalizacją infrastruktury na brzegach oraz w granicach śródlądowych wód powierzchniowych. Głównym zbiorem przepisów regulujących gospodarowanie wodami zgodnie z zasadą zrównoważonego rozwoju, w szczególności kształtowanie i ochronę zasobów wodnych, korzystanie z wód oraz zarządzanie zasobami wodnymi jest ustawa z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne. Reguluje ona kwestie związane z kształtowaniem i ochroną zasobów wodnych, korzystaniem z wód, zarządzaniem zasobami wodnymi, kontrolą i monitorowaniem wód, użytkowaniem urządzeń wodnych oraz własnością wód i gruntów pokrytych wodami. W kontekście infrastrukturalno-prawnym niezmiennie ważne jest rozstrzygnięcie czy infrastruktura badawcza jest urządzeniem wodnym oraz na gruntach czyjej własności jest lokalizowana. Inną dziedziną prawną mającą wpływ na kształtowanie rozmieszczenia infrastruktury przybrzeżnej i podwodnej jest szeroko pojęte prawo ochrony środowiska ale w szczególności ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody. Regulacje zawarte w tej ustawie, w kontekście infrastruktury badawczej, dotyczą w szczególności obowiązywania na poszczególnych obszarach objętych ochroną, restrykcji związanych z lokalizacją obiektów budowlanych. Uwzględnienie przepisów omawianych ustaw wraz z dokumentami dotyczącymi planowania i zagospodarowania przestrzennego jest niezmiennie ważne podczas planowania eksperymentów lub projektów badawczych związanych z koniecznością lokalizowania pod wodą na wodzie lub w granicach śródlądowych wód powierzchniowych infrastruktury badawczej. A właściwe rozstrzygnięcie kwestii konieczności uzyskania zezwoleń może przesądzić o kosztach i przebiegu realizacji projektu.

# SESJA KALEJDOSKOPOWA





## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

### **Jezioro Hańcza – znaczenie zagospodarowania przestrzennego w ochronie terenów cennych przyrodniczo**

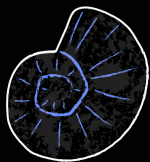
**Kinga Kamińska<sup>1</sup>, Kinga Brach<sup>1</sup>, Natalia Samełko<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Wydział Geoinżynierii, Uniwersytet Warmińsko-Mazurski,

ul. Prof. R. Prawocheńskiego 15, 10-720 Olsztyn;

e-mail: 176042@student.uwm.edu.pl

Celem pracy jest ocena sposobu zagospodarowania strefy brzegowej jeziora Hańcza i określenie zależności między strukturą użytkowania, a intensywnością oddziaływania turystyki podwodnej na ekosystem jeziorny. Jezioro Hańcza jest unikalnym jeziorem w skali Europy. Ten rynnowy zbiornik, charakteryzuje się dużą głębokością (108 m), średnio rozwiniętą linią brzegową i bardzo ciekawym ukształtowaniem dna, co ma wpływ na wyjątkowość krajobrazów podwodnych. Unikalność badanego jeziora, spowodowała objęcie go ochroną. Celem ochrony jest zachowanie wybitnych walorów krajobrazowych i limnologicznych jeziora oraz jego cech geomorfologiczno-geologicznych. Obejmuje on obszar gruntów stanowiących własność Skarbu Państwa, dzierżawionych przez Polski Związek Wędkarski Gospodarstwo Rybackie PZW w Suwałkach. Na opisywanym terenie istnieją również inne formy ochrony przyrody, tj. Suwalski Parku Krajobrazowy i obszar siedliskowy Natura 2000 Ostoja Suwalska. Wokół brzegów jeziora znajduje się kilkadziesiąt pomników przyrody. Wymienione wyżej cechy jeziora Hańcza i terenów przyległych, przyciągają turystów. Zarówno tych którzy chcą wypocząć i podziwiać unikalne krajobrazy na powierzchni, jak również tych wykwalifikowanych, uprawiających różne formy turystyki kwalifikowanej. Wśród nich, jedną z największych grup są pletwonurkowie – rekreacyjni i zawodowi. Badania prowadzono z łodzi. Wykonano powierzchniową inwentaryzację linii brzegowej. Jej charakter oraz skalę presji oceniono na podstawie obserwacji przekształconych fragmentów linii brzegowej w celu waloryzacji antropopresji na zbiornik od strony lądu. Oceniano zniszczenie brzegów, wydeptanie roślinności, obecność pomostów i miejsc do cumowania, obecność plaż, innej infrastruktury turystycznej (zwracając szczególną uwagę na infrastrukturę dedykowaną pletwonurkom). Każdej lokalizacji nadano punktację w zależności od skali przekształcenia brzegu. W buforze 100 m od linii brzegowej przeanalizowano sposób zagospodarowania terenu oraz strukturę własności, zestawiając wyniki z lokalizacją punktów o największej skali przekształcenia. W czasie badań posługiwano się technologią mobilnego GIS. Analizy przestrzenne wykonano stosując oprogramowanie ArcGIS Pro i QGIS. Ponad 80% gruntów położonych bezpośrednio nad wodą, to grunty prywatne. Ponad 40% zlewni jeziora w pasie 100 m ma charakter leśny. Kolejne 40 % to grunty użytkowane rolniczo (pastwiska i łąki). Pod największą presją znajduje się brzeg południowo-wschodni i północno-zachodni. Przy południowo-zachodnim brzegu stwierdzono presję o niższej skali i bardziej rozproszoną.



---

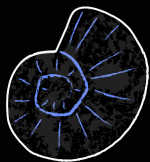
## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

# Możliwości wykorzystania zeolitu w oczyszczaniu wód dopływowych ze zlewni

**Karolina Rutkowska**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [karrut5@st.amu.edu.pl](mailto:karrut5@st.amu.edu.pl)

Właściwości absorbujące zeolitów są wykorzystywane w różnych dziedzinach. Są zdolne do pochłaniania biogenów, co czyni je potencjalnym materiałem do oczyszczania wód. Jednym z przykładów jest próba oczyszczenia wód dopływających ze zlewni do Jeziora Kierskiego. Rozwiązanie będzie bazować na kompozycie z obecnością zeolitów otrzymywanych z ubocznych produktów przemysłowych. Nowa technologia ma umożliwić zwiększenie efektywności uzdatniania wody, dzięki selektywnemu wychwytywaniu związków azotu i fosforu.



---

## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

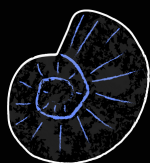
### **Rozwój systemów uzdatniania wody przeciwdziałających eutrofizacji jezior na bazie zeolitów otrzymanych z odpadów przemysłowych**

**Kacper Oliwa**

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki,  
ul. Jana Pawła II 37, 31-864, Kraków;  
e-mail: kacperoliwa2001@gmail.com

Eutrofizacja jezior stanowi poważne zagrożenie dla ekosystemów wodnych, wymagając skutecznych metod jej ograniczania. W ramach projektu opracowano innowacyjne systemy uzdatniania wody oparte na materiałach sorpcyjnych z zeolitów pozyskiwanych z przemysłowych produktów ubocznych. Rozwiązanie to wspiera gospodarkę o obiegu zamkniętym i umożliwia skuteczną neutralizację związków azotu i fosforu. Opracowane systemy obejmują bariery brzegowe, platformy filtrujące oraz sztuczne siedliska wodne. Po sezonie eksploatacji materiały sorpcyjne zostaną poddane recyklingowi i wykorzystane do produkcji nawozów.





## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

### **Rozwiązania oparte na zeolitach do kontroli eutrofizacji: od teorii do praktycznych zastosowań**

**Jakub Piątkowski<sup>1</sup>, Kinga Korniejenko<sup>1</sup>, Kacper Oliwa<sup>1</sup>, Michał Łach<sup>1</sup>, Agnieszka Grela<sup>2</sup>, Thomas Grab<sup>3</sup>, Maciej Gąbka<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Faculty of Material Engineering and Physics, Cracow University of Technology,

ul. Jana Pawła II 37, 31-864, Kraków;

e-mail: jakub.piatkowski68@student.pk.edu.pl

<sup>2</sup>Faculty of Environmental and Energy Engineering, Cracow University of Technology,

ul. Warszawska 24, 31-155, Kraków;

<sup>3</sup>Scientific Diving Center, Technische Universität Bergakademie Freiberg,

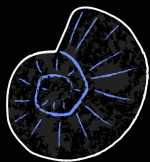
Gustav-Zeuner-Straße 7, 09599 Freiberg, Germany;

<sup>4</sup>Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University,

ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;

Zanieczyszczenie wody, w tym słonej i słodkiej, staje się problemem nadzwyczajnym. Zanieczyszczenia pochodzą z różnych źródeł i mają różne cechy, począwszy od przemysłu oraz nawozów stosowanych w rolnictwie, poprzez ścieki związane z życiem człowieka, aż po inne źródła. Różnorodne źródła zanieczyszczeń wymagają kompleksowego podejścia do oczyszczania wody. Jednym z możliwych rozwiązań może być zastosowanie odpowiednich sorbentów. Obecnie jednym z najbardziej obiecujących materiałów są zeolity. Wynika to z faktu, że mogą one pochodzić z różnych źródeł, w tym z odpadowych surowców, takich jak popiół lotny, a tym samym umożliwiają zastosowanie podejścia gospodarki o obiegu zamkniętym. Ponadto materiały te można modyfikować, co umożliwia ich selektywne stosowanie do wybranych rodzajów zanieczyszczeń. Ostatecznie materiały te są ekonomicznie opłacalnymi opcjami. Głównym celem tej pracy jest przedstawienie i analiza możliwych rozwiązań problemu zanieczyszczenia wody opartych na materiałach zeolitowych. Obecnie na rynku istnieją systemy uzdatniania wody przeciwdziałające procesowi zanieczyszczenia wody, ale większość z nich ma znaczące wady związane głównie z negatywnym wpływem na aspekty środowiskowe i wysoką ceną. Z tego powodu potrzebne jest nowe rozwiązanie dla systemów uzdatniania wody przeciwdziałające pogorszeniu ich jakości.





## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

# Mikroplastik w środowisku wodnym – niewidzialne zagrożenie dla ekosystemów

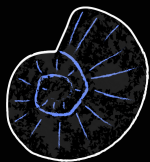
**Dominika Parda**

Wydział Nauk Biologicznych i Weterynaryjnych, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,  
ul. Lwowska 1, 87-100 Toruń;  
e-mail: 317247@stud.umk.pl

Mikroplastik, czyli stałe, nierozpuszczalne cząstki tworzyw sztucznych o wielkości od 1  $\mu\text{m}$  do 5 mm, stanowi istotne zagrożenie dla środowisk wodnych, wpływając zarówno na organizmy żywe, jak i funkcjonowanie całych ekosystemów. Ze względu na stosunkowo niewielkie rozmiary oraz małą gęstość jest łatwo transportowany przez wodę i może być omyłkowo pobierany przez organizmy jako pokarm i włączany do sieci troficznych.

Celem niniejszej pracy jest określenie udziału plastikowych drobin w toni wodnej oraz analiza jego obecności w tkankach ryb żerujących w tego typu obszarach. Badanie jest elementem szerszego projektu służącego ocenie wpływu mikroplastiku na sieci troficzne środowisk Dolnej Wisły.

Na potrzeby badań wczesnym latem (w czerwcu) przeprowadzono pobór prób biologicznych i środowiskowych w przybrzeżnych partiach Zbiornika Włocławskiego. Wybrano młode osobniki okonia (*Perca fluviatilis*), których przewody pokarmowe zostały wypreparowane i szczegółowo przeanalizowane pod binokulem. Analogicznie, po chemicznym trawieniu, określona zostanie zawartość mikroplastiku w ciałach ryb. Próby toni wodnej przefiltrowano (filtr 11  $\mu\text{m}$ ), a uzyskaną zawiesinę poddano trawieniu przy użyciu 30% roztworu nadtlenu wodoru, co pozwoliło na usunięcie materii organicznej, a następnie ponownie przefiltrowano. Oczyszczone próbki były przeglądane pod binokulem w celu jakościowej i ilościowej oceny cząstek mikroplastiku. Badanie wykazało jego obecność zarówno w toni wodnej, jak i w osobnikach okonia. Wyniki są w trakcie opracowywania; szczegółowe rezultaty zostaną przedstawione po zakończeniu prac.



## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

### **Sygnatura izotopowa azotu w świetle badań na temat ekosystemów rzecznych**

**Zofia Wrosz<sup>1</sup>, Krzysztof Banaś<sup>1</sup>,  
Marek Merdalski<sup>1</sup>, Eugeniusz Pronin<sup>1</sup>**

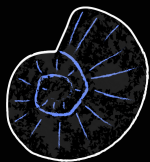
<sup>1</sup>Katedra Ekologii Roślin Wydziału Biologii, Uniwersytet Gdański,  
ul. Wita Stwosza 59, 80- 308 Gdańsk;  
e-mail: z.wrosz.167@studms.ug.edu.pl

Sygnatury izotopowe pierwiastków, takich jak azot i węgiel, stanowią cenne narzędzie do analizy procesów biogeochemicznych zachodzących w środowisku. W roślinach wodnych pozwalają one nie tylko określić źródło dostępnych substancji odżywczych, ale także dostarczają informacji o chemizmie wody i osadów, a także o wpływie czynników antropogenicznych na ekosystemy wodne, poprzez użytkowanie zlewni.

Rzeki charakteryzują się wysoką dynamiką przepływu i zmiennym dopływem substancji, co utrudnia identyfikację źródeł zanieczyszczeń. Analiza sygnatur izotopowych makrofitów wodnych może pomóc w lepszym zrozumieniu antropogenicznych oddziaływań na ekosystemy rzeczne.

W niniejszym badaniu określono wartości  $\delta^{15}\text{N}$  i  $\delta^{13}\text{C}$  w czterech gatunkach makrofitów (*Elodea canadensis*, *Potamogeton crispus*, *Potamogeton perfoliatus*, *Stuckenia pectinata*), pobranych z 46 stanowisk w 15 ciekach wodnych o różnym użytkowaniu zlewni. Wyniki wykazały stałość podwyższonych wartości  $\delta^{15}\text{N}$  we wszystkich badanych gatunkach, co potwierdza ich przydatność jako bioindykatorów dopływu zanieczyszczeń, w tym ścieków bytowych i odzwierzęcych. Z kolei większe zróżnicowanie wartości  $\delta^{13}\text{C}$  sugeruje związek z lokalnym użytkowaniem gruntów i może pomóc w identyfikacji źródeł zanieczyszczeń.

Badania te wskazują, że analiza izotopowa roślin wodnych może być precyzyjnym narzędziem do monitorowania jakości wód i oceny stopnia eutrofizacji rzek. Metoda ta pozwala na długofalowe obserwacje zmian w ekosystemach rzecznych i ocenę antropogenicznych obciążeń wód.



## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

# Wpływ zmian klimatycznych na bilans wodny jezior

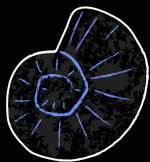
**Marta Pacuła**

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie,

ul. Michała Oczapowskiego 2, 10-719 Olsztyn;

e-mail: [marta.pacula@uwm.edu.pl](mailto:marta.pacula@uwm.edu.pl)

Zmiany klimatyczne stanowią jedno z największych wyzwań dla ekosystemów wodnych, w tym jezior, które pełnią kluczową rolę w retencji wody, regulacji klimatu lokalnego oraz podtrzymywaniu różnorodności biologicznej. Zmiany temperatury, wzrost parowania oraz zmienność opadów wpływają na bilans wodny jezior, prowadząc do ich stopniowego przekształcania. Wzrost temperatury przyczynia się do intensyfikacji parowania, co zmniejsza ilość wody dostępnej w ekosystemach jeziornych. Jednocześnie zmiany w schematach opadowych, takie jak dłuższe okresy suszy przeplatane intensywnymi opadami, mogą prowadzić do zaburzeń w dopływie wód powierzchniowych i gruntowych. Konsekwencją tych procesów jest obniżenie poziomu wody w jeziorach, zmiany w składzie chemicznym oraz zwiększone ryzyko eutrofizacji. Zmniejszona objętość wody powoduje wzrost koncentracji składników odżywczych i zanieczyszczeń, co sprzyja zakwitom glonów i pogarsza jakość wody. Ponadto, zmiany w bilansie wodnym mogą prowadzić do przesunięć w ekosystemach jeziornych, wpływając na populacje organizmów wodnych oraz zmieniając strukturę troficzną zbiorników. W skrajnych przypadkach niektóre jeziora mogą ulec całkowitemu wyschnięciu, co stanowi zagrożenie zarówno dla bioróżnorodności, jak i dla lokalnych społeczności korzystających z zasobów wodnych. Jednym z nowoczesnych narzędzi pozwalających na monitorowanie wpływu zmian klimatycznych na jeziora jest analiza stabilnych izotopów wodoru ( $\delta^2\text{H}$ ) i tlenu ( $\delta^{18}\text{O}$ ). Dzięki niej można śledzić procesy hydrologiczne, takie jak parowanie, dopływ wód opadowych czy wymiana wody między jeziorem a wodami podziemnymi. Analiza izotopowa umożliwia ocenę dynamiki zmian w bilansie wodnym oraz identyfikację głównych źródeł zasilania jezior. W połączeniu z danymi hydrologicznymi i klimatycznymi, pozwala na prognozowanie przyszłych zmian i opracowywanie strategii ochrony zasobów wodnych. Skuteczne zarządzanie wodami jeziornymi w kontekście zmian klimatycznych wymaga kompleksowego podejścia, obejmującego zarówno monitoring hydrologiczny, jak i wdrażanie działań mających na celu ochronę zlewni, retencję wody oraz minimalizację antropopresji na ekosystemy wodne.



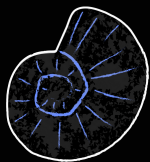
## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

### **Zasilanie w fosfor z osadów dennych w niewielkich zbiornikach wodnych w aspekcie czynn timer troficznych oraz hydrologicznych**

**Amelia Krenz<sup>1</sup>, Małgorzata Nadolna<sup>1</sup>,  
Renata Dondajewska-Pielka<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: amekre@st.amu.edu.pl

Zjawisko zasilania wewnętrznego w fosfor jest dobrze rozpoznane w przypadku jezior pod względem jego kierunku, intensywności, zmienności w czasie i przestrzeni, natomiast wciąż niewiele danych w tym zakresie dotyczy niewielkich zbiorników wodnych. W tej grupie mieszczą się zarówno zbiorniki naturalne (niewielkie jeziora), jak i sztuczne, tworzone w celu retencji wody rzecznej (często nazywane stawami) lub powstałe po zaprzestaniu eksploatacji kruszyw. Z uwagi na ich powiązania z innymi ekosystemami wodnymi, mogą one mieć charakter przepływowy lub nieprzepływowy, a z uwagi na zawartość związków biogennych determinujących dominującego producenta pierwotnego (makrofity, glony nitkowate, fitoplankton) wykazują się odmiennym stanem troficznym. Badania roli osadów dennych jako źródła fosforu dla toni wodnej przeprowadzono w 6 różnych zbiornikach o zmiennej powierzchni (0,4 - 14,4 ha), maksymalnej głębokości (1,1 - 4,2 m), pochodzeniu (2 naturalne, 4 sztuczne), hydrologii (2 nieprzepływowe, 4 przepływowe) oraz stanie troficznym (1 mezotroficzny, 3 eutroficzne, 2 hypertroficzne). Dodatkowo, badaniami objęto podstawowe właściwości osadu dennego, takie jak zawartość fosforu, udział materii organicznej i koncentrację fosforu w wodzie interstycjalnej osadów. Uzyskane wyniki wykazały najwyższe zasilanie w fosfor w okresie letnim w sztucznych przepływowych zbiornikach o wysokiej trofii. Wyraźnie mniejszą intensywnością uwalniania fosforu cechowały się dwa naturalne akweny, mimo dość wysokiej trofii, zaś w przypadku zbiornika powybiskowego oraz najmniejszego stawu utworzonego na niewielkim cieku stwierdzono najmniejsze uwalnianie fosforu, a nawet jego niewielkie wiązanie w osadzie dennym. W większości badanych zbiorników zawartość fosforu w osadzie dennym przekraczała 1 mgP/g s.m., a udział materii organicznej wynosił od 16 do blisko 38%. Znaczne zróżnicowanie stwierdzono w przypadku koncentracji fosforu w wodzie interstycjalnej – od około 0,5 mgP/l do maksymalnie ponad 5 mgP/l. Uzyskane wyniki wskazują na duże zróżnicowanie zjawiska zasilania wewnętrznego w fosfor w niewielkich zbiornikach wodnych, jak i znaczną zmienność cech osadu dennego w zależności od czynników morfometrycznych, troficznych i hydrologicznych.



---

## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

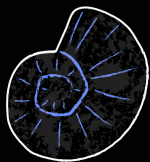
# Wpływ kaskady zbiorników zaporowych na jakość wód rzeki Cybiny

**Emilia Matuszak**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: emimat4@st.amu.edu.pl

Niewielkie zbiorniki zaporowe funkcjonujące w systemie kaskadowym pełnią istotną rolę w procesie podczyszczania wód rzecznych, szczególnie w kontekście redukcji stężeń związków biogenych i fitoplanktonu. Spowolnienie przepływu sprzyja sedymentacji zawieszin oraz absorpcji azotu i fosforu przez autotrofy, co przyczynia się do poprawy jakości wody na dalszych odcinkach rzeki. Kaskada czterech zbiorników wstępnych na rzece Cybinie w Poznaniu została utworzona w latach 90. XX wieku, by ograniczyć ładunek biogenów dopływających do Zbiornika Maltańskiego o wysokiej wartości rekreacyjnej.

Zamiarem wystąpienia jest wskazanie, że założony cel spiętrzenia kaskady zbiorników zaporowych nie został osiągnięty, a w rezultacie powinny zostać zastosowane działania rekultywacyjne.



---

## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

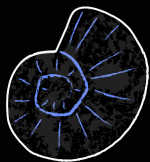
### **Bioakustyka podwodna**

#### **Marcin Winiarek**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [marwin11@st.amu.edu.pl](mailto:marwin11@st.amu.edu.pl)

Bioakustyka podwodna to dziedzina nauki zajmująca się badaniem dźwięków emitowanych i odbieranych przez organizmy żyjące w środowisku wodnym. Obejmuje analizę sposobów komunikacji zwierząt wodnych, ich zdolności echolokacyjne, a także wpływ hałasu antropogenicznego (np. hałasu statków czy instalacji przemysłowych) zarówno na ekosystemy morskie, jak i słodkowodne.

Autorski przegląd publikacji ma na celu: (1) przybliżenie tematyki badań nad dźwiękiem w środowiskach podwodnych, (2) określenie ograniczeń badawczych związanych z zaburzeniami środowiska, (3) wytypowanie luk badawczych dot. bioakustyki podwodnej, (4) podanie nowych kierunków/trendów naukowych, do których zmierzają badania nad bioakustyką podwodną.



---

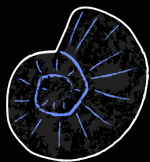
## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

### **Torfowiska alkaliczne – ginące ekosystemy w dobie zmian klimatycznych**

**Kacper Czubak**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [kacczu@st.amu.edu.pl](mailto:kacczu@st.amu.edu.pl)

Torfowiska można podzielić na trzy główne typy zależnie od ich źródła zasilania. Wysokie, przejściowe i niskie. Z ostatniego typu możemy wyróżnić wyjątkowe bogate florystycznie torfowiska alkaliczne (mechowiska) zwane też węglanowymi. Ich zróżnicowanie zależne jest do gradientu odczynu wód gruntowych i zasobności w węglany. Specyficzne czynniki środowiskowe panujące na tych torfowiskach, tj. niewylugowane, alkaliczne podłoże, zwykle niska temperatura w porównaniu z otoczeniem, duże uwilgocenie podłoża, umożliwiają występowanie wyspecjalizowanych grup organizmów, np. mchów brunatnych czy mięczaków. W skutek szybko zachodzących zmian klimatycznych oraz działań człowieka ten konkretny rodzaj torfowisk aktualnie zanika najszybciej, a wraz z nim typowa dla niego fauna i flora. Celem prezentacji będzie przybliżenie problemu gwałtownego zanikania tych unikalnych siedlisk oraz stosowanych działań ochronnych.



## PANEL I: OCHRONA ŚRODOWISK WODNYCH

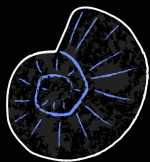
# Wzrokowa przejrzystość wody a faktyczny zasięg światła

**Tomasz Joniak**

Uniwersytet im. Adama Mickiewicza, Wydział Biologii, Instytut Biologii Środowiska, Zakład  
Ochrony Wód,  
61-614 Poznań, ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6,  
e-mail: tjoniak@amu.edu.pl

Stosowany w badaniach limnologicznych parametr opisujący warunki świetlne wód w postaci przezroczystości mierzonej jako widzialność krążka Secchiego (SDV) jest określany organoleptycznie, czyli przy użyciu zmysłu wzroku. O tym, że każdy z nas widzi inaczej oraz, że wzrok bywa zawodny nie trzeba długo przekonywać. Osoby znające jeziora od „podszewki” z autopsji mogą się przekonać jak różnorodne potrafi być to środowisko w kontekście czynników warunkujących przejrzystość wody. Waga parametru jest w badaniach jezior niemożliwa do pominięcia, gdyż stanowi element klasyfikacji jakości środowiska wodnego, struktury i funkcji siedlisk wodnych Natura 2000 oraz należy do składowych wszystkich klasyfikacji stanu trofii, w tym najbardziej popularnej autorstwa prof. R.E. Carlsona (1977). W tym miejscu warto zwrócić uwagę na zdanie, które autor umieścił w publikacji: jeśli badacz wykonujący pomiary warunków świetlnych dysponuje przyrządem pozwalającym precyzyjnie określić zasięg światła to powinien pominąć krążek Secchiego. Urządzeniem pozwalającym na dokładne określenie zasięgu światła jest kwantowy miernik promieniowania fotosyntetycznie aktywnego, obecnie najbardziej popularny i wiarygodny. Miernik wyposażony w sondę sferyczną, zbierającą światło rozproszone, pozwala określić rzeczywistą głębokość strefy świetlnej w podziale na warstwy o różnej intensywności oświetlenia, z najważniejszą eufotyczną (Zeu). W kontekście stale dużej popularności krążka Secchiego w ocenie warunków świetlnych wód jezior sprawdzono na ile prawdziwe/fałszywe są odczyty parametru wraz z przelicznikiem ( $SDV \cdot 2 + 1$  m) w zestawieniu z pomiarem miernikiem kwantowym oraz jakie mogą być skutki obliczania wartości wskaźnika stanu trofii na bazie widzialności krążka Secchiego (WSTSDV vs WSTZeu). Badania przeprowadzono na próbie 53 jezior siedliska Natura 2000 – 3140 „Twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki z podwodnymi łąkami ramienic Charotea”, w grupach wydzielonych ze względu na głębokość maksymalną: płytkie (do 5 m), średnio głębokie (>5-30 m) i głębokie (>30 m). W grupie 12 jezior płytkich stwierdzono 11 odczytów prawdziwych i 1 fałszywy, w grupie 36 średnio głębokich 17 prawdziwych i 19 fałszywych, natomiast wśród 5 głębokich brak prawdziwych. Wpływ wyników odczytów SDV na wskaźnik stanu trofii był znaczący i we wszystkich grupach oznaczał odczyt wyższej trofii. O ile w jeziorach płytkich różnica WSTSDV vs WSTZeu była niewielka i w obu przypadkach wskazywała na mezotrofię, to w najliczniejszych średnio głębokich WSTSDV oznaczał mezotrofię a WSTZeu oligotrofię, a w najgłębszych odpowiednio oligo-mezotrofię i oligotrofię. W pojedynczych przypadkach (łącznie 6) zastosowanie metody krążka oznaczało odczyt eutrofii.





## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

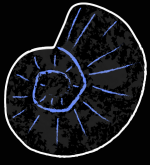
### **Zmiany klimatyczne a symbioza: Jak globalne ocieplenie wpływa na interakcje między *Euprymna scolopes* a *Vibrio fischeri***

**Maria Kaźmierczak**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: markaz25@st.amu.edu.pl

Symbioza to współżycie dwóch różnych organizmów, które przynosi korzyści przynajmniej jednej ze stron. Odgrywa ona kluczową rolę w ekosystemach, wpływając na przetrwanie i rozmnażanie organizmów. Jednak w obliczu postępującego kryzysu klimatycznego zmieniające się warunki środowiskowe mogą zakłócać te relacje, zagrażając wielu gatunkom. Niniejsza prezentacja koncentruje się na wpływie zmian klimatycznych, zwłaszcza długotrwałego wzrostu temperatury wód oceanicznych, na interakcje symbiotyczne, analizując przypadek *Euprymna scolopes* i jej bioluminescencyjnego symbionta, bakterii *Vibrio fischeri*.

Badania wykazały, że podwyższona temperatura utrudnia bakteriom kolonizację organizmu głowonoga oraz prowadzi do niewytworzenia się kluczowej struktury w jego narządzie świetlnym, co zaburza stabilność symbiozy. Wyniki te podkreślają, jak istotne dla bioróżnorodności i funkcjonowania ekosystemów morskich są stabilne relacje symbiotyczne oraz jak poważne mogą być konsekwencje ich zakłóceń. Zwracają także uwagę na pilną potrzebę dalszych badań nad dynamiką interakcji symbiotycznych i wpływem zmian klimatycznych na stabilność ekosystemów morskich.



## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### Uczenie kontekstowe (contextual learning) u ryb i owadów wodnych

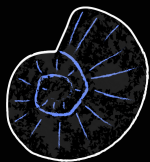
**Alicja Fudali<sup>1</sup>, Paweł Koperski<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Hydrobiology, Institute of Functional Biology and Ecology,  
Faculty of Biology, University of Warsaw,  
Zwirki i Wigury 101, 02-089 Warsaw;  
e-mail: a.fudali@student.uw.edu.pl

This presentation presents the subject of contextual learning in two freshwater species: the common backswimmer (*Notonecta glauca*) and the guppy (*Poecilia reticulata*). We mainly focused on *N. glauca* due to the limited research on this species, particularly the lack of studies on its learning abilities. Additionally, there is a significant gap in our understanding of learning processes in non-social insects, as most research focuses on social species, despite the fact that the majority of insects are solitary.

In our study, individuals were required to solve a simple maze task, associating given cues with a food reward. We used visual, spatial, and light cues, as both *N. glauca* and *P. reticulata* have well-developed visual perception and can detect brightness, as well as discriminate color and motion. The study provides insight into learning differences within and between the two species and their sexes. Our subjects were tested under two experimental conditions, offering an additional perspective on how environmental elements might influence the learning process.

In most individuals of both species, behavioral changes were observed during the experiment, which should be interpreted as contextual learning. The average time from the start of the experiment to entering the correct arm of the aquarium significantly decreased. Similarly, the average time an individual spent in the correct arm significantly increased. We also observed differences between sexes. In *Notonecta*, the onset of feeding activity decreased much more in females than in males over the course of the experiment. This suggests that females were initially more cautious (or more stressed) but learned to reduce this stress during the experiment. In guppies, only females significantly increased their exploratory activity over time.



## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### Alternatywne metody oceny składu gatunkowego bezkręgowców wodnych

**Wiktor Jura**

Zakład Hydrobiologii, Wydział Biologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Żwirki i Wigury 101, 02-089 Warszawa;  
e-mail: w.jura@student.uw.edu.pl

Badanie składu gatunkowego ekosystemu jest niezbędne do oceny jego stanu. Tradycyjne metody identyfikacji bezkręgowców wymagają jednak uśmiercania wszystkich okazów, potencjalnie także gatunków chronionych. Niniejsze badanie miało na celu zbadanie możliwości identyfikacji dużych ilości bezkręgowców słodkowodnych bez ich uśmiercania, przy użyciu metod obrazowania, takich jak fotografia i filmowanie, w tym przy pomocy programów identyfikacyjnych opartych na sztucznej inteligencji. Jako cele poboczne staraliśmy się zaktualizować listę gatunków dla wybranej lokalizacji i przeanalizować zależności między różnymi cechami środowiska a możliwością jego kolonizacji przez gatunki uważane za inwazyjne, a także przetestować metody badania cech ekosystemu, które nie wymagają identyfikacji zebranych okazów do najniższych kategorii taksonomicznych. Do badań wykorzystano okazy pobrane z trzech miejsc poboru próbek w Kanale Żerańskim, a także ich zdjęcia i nagrania wideo. Te same próbki zostały następnie przeanalizowane tradycyjnymi metodami, identyfikując je na podstawie zdjęć całej próbki i nagrań wideo całej próbki.

W celu przetestowania skuteczności pomocy sztucznej inteligencji w wykorzystaniu metod obrazowania wykorzystano dwa programy identyfikacyjne oparte na sztucznej inteligencji: Seek v 2.16.4 firmy iNaturalist i Picture Insect v2.18.6 firmy Next Vision. Stwierdziliśmy, że stosowanie metod obrazowania ma tendencję do zmniejszania ilości okazów znalezionych w próbce w porównaniu z metodami tradycyjnymi i zmniejsza szansę na identyfikację okazów do poziomu gatunku. Jednak nie wpływa to na wszystkie grupy taksonomiczne w ten sam sposób, na przykład większe mięczaki są mniej dotknięte, a w przypadku niektórych małych zwierząt, które mają tendencję do słabego konserwowania się, może to być nawet korzystne. Nagrania wideo mają dodatkowy efekt umożliwiający identyfikację małych, szybko poruszających się zwierząt, które zwykle nie są widoczne na zdjęciach w dobrej jakości.



---

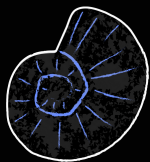
## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### ***Daphnia magna* jako filtrator sinic – skuteczny kontroler czy bezradna ofiara?**

**Marta Rzeźnik**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [marrze14@st.amu.edu.pl](mailto:marrze14@st.amu.edu.pl)

*Daphnia magna* odgrywa kluczową rolę w regulacji fitoplanktonu, jednak jej skuteczność w filtracji sinic budzi kontrowersje. Z jednej strony rozwielitki mogą ograniczać ich populację, z drugiej – niektóre gatunki sinic produkują toksyny, które hamują żerowanie i rozwój *Daphnia* sp. W prezentacji zostaną omówione mechanizmy interakcji między *Daphnia magna* a sinicami, czynniki wpływające na skuteczność filtracji oraz konsekwencje tych relacji dla ekosystemów wodnych. Przedstawione zostaną także wyniki badań eksperymentalnych.



---

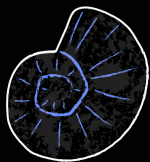
## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### **Rekultywacja raf koralowych – przegląd metodyki oraz analiza porównawcza projektów**

**Nadia Golińska**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: nadgol@st.amu.edu.pl

W obliczu postępujących zmian klimatycznych, zanieczyszczenia oceanów i degradacji siedlisk, odbudowa raf koralowych stała się kluczowym narzędziem ochrony tych ekosystemów. Niestety skuteczność obecnych metod pozostaje ograniczona przez szereg problemów, takich jak krótkoterminowość projektów, brak długofalowego monitoringu oraz niewielka różnorodność genetyczna nasadzanych koralowców. Przegląd obejmujący 362 przypadki odbudowy raf wskazuje, że większość projektów monitorowana jest jedynie przez rok, co uniemożliwia ocenę ich trwałości i odporności na stres środowiskowy. Dodatkowo, brak standaryzacji i ograniczona wymiana danych między zespołami badawczymi prowadzą do powielania nieskutecznych metod. Choć odbudowa raf może wspierać ich funkcjonowanie, nie zastąpi ona działań na rzecz ograniczenia zmian klimatu. Kluczowe dla przyszłości tej dziedziny będzie opracowanie lepszych strategii raportowania, wdrażanie biodegradowalnych materiałów oraz dążenie do tworzenia samowystarczalnych populacji koralowców zdolnych do wydajnej reprodukcji.



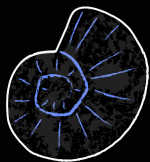
## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### Walenie w Bałtyku – goście i rezydenci

**Maria Robińska**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: marrob3@st.amu.edu.pl

Pojawianie się walenii innych niż morświn pospolity w Morzu Bałtyckim od zawsze było dużą sensacją, o czym można było się przekonać również w tym roku, kiedy to długopłetwiec oceaniczny zaplątał się w sieci rybackie w Międzyzdrojach. Jednak sporadyczne występowanie walenii takich jak humbaki czy delfiny w naszym morzu zdaje się wcale nie być takie rzadkie, jak mogłoby się to wydawać. Dotychczas nasze wody odwiedziło co najmniej kilkanaście gatunków walenii. Nie mogą sobie jednak pozwolić na zostanie w Bałtyku zbyt długo z powodu niskiego zasolenia naszego morza, które powoduje u nich choroby skórne. Wydaje się, że i od tej zasady są wyjątki, takie jak chociażby samotny samiec butlonosa zwyczajnego, który potrafi w Bałtyku spędzać miesiące bez przerwy. Nie można jednak zapomnieć o naszym jedynym rodzimym gatunku walenia, morświnie pospolitym, który wbrew nazwie wcale nie jest w Bałtyku tak często spotykany. Jest to związane zarówno z nieśmiałą naturą morświnów, jak i krytycznym stanem ich bałtyckiej populacji. Mimo tego, w mediach więcej mówi się na temat walenii przebywających w Bałtyku gościnnie niż na temat morświnów. Podczas mojego wystąpienia przybliżę gatunki walenii, które były obserwowane w Bałtyku wliczając w to sławnego niemieckiego butlonosa, a następnie krótko omówię różnice pomiędzy tymi gatunkami a morświnem pospolitym.



---

## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### Podlodowe zakwity fitoplanktonu

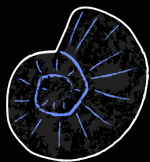
**Magdalena Strawa**

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [magstr3@st.amu.edu.pl](mailto:magstr3@st.amu.edu.pl)

Morski fitoplankton odpowiada za około 50% globalnej produkcji pierwotnej i stanowi podstawę morskich sieci pokarmowych. W Oceanie Arktycznym jednym z czynników kontrolujących produktywność fitoplanktonu jest światło słoneczne, ponieważ sezonowa pokrywa lodowa i śnieżna ogranicza przenikanie światła do kolumny wody.

Zmiany klimatyczne w znacznym stopniu przekształcają ekosystemy morskie, szczególnie w regionach polarnych, gdzie rosnące temperatury i zmniejszająca się pokrywa lodowa wpływają na dynamikę zakwitów fitoplanktonu.

Dotychczas zakwit fitoplanktonu wiązany był z warunkami bezlodowymi strefy wód otwartych, po ustąpieniu warstwy lodu morskiego w okresie wiosennym. Najnowsze badania wskazują jednak na coraz częstsze występowanie zakwitów pod lodem. Zjawisko to, napędzane przez cieńszą pokrywę lodową i zwiększoną penetrację światła, prowadzi do istotnych zmian w cyklach składników odżywczych, sekwestracji węgla oraz strukturze morskich sieci troficznych.



## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### ***Cladophora* – potencjał biotechnologiczny makroglonów**

**Julia Stępnia<sup>1</sup>, Beata Messyas<sup>1</sup>**

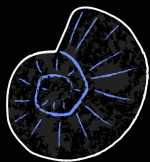
<sup>1</sup>Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [julste19@st.amu.edu.pl](mailto:julste19@st.amu.edu.pl)

Proces eutrofizacji nadal należy do jednego z najbardziej istotnych problemów wód śródlądowych. Wraz ze wzrostem stężenia substancji biogennych w wodach wzrasta liczba ekosystemów wodnych, w których licznie występują makroskopowe zielonice nitkowate, głównie zdominowane przez *Cladophora glomerata* (L.) Kütz. Obecnie masowe zakwity nitkowatych zielonice z rodzaju *Cladophora* są zjawiskiem globalnym i często wiążą się one z negatywnym wpływem na ekosystemy, w których występują. Charakteryzują się one szybkim przyrostem biomasy, dlatego w wielu przypadkach wymagane jest ich usuwanie w celu poprawy atrakcyjności rekreacyjnych kąpielisk. Makroglony posiadają liczne cenne związki tj. kwasy tłuszczowe, aminokwasy, mikroelementy, stąd też wykorzystanie biomasy glonów może mieć ogromne znaczenie gospodarcze. Zebraną biomasę makroglonów można potencjalnie wykorzystać w wielu dziedzinach, takich jak: rolnictwo, ochrona środowiska, odnawialne źródła energii czy wytwarzanie zaawansowanych materiałów kompozytowych, a w postaci ekstraktów także w przemyśle spożywczym, farmaceutycznym i kosmetycznym.

W naszych badaniach skupiliśmy się na potencjale *C. glomerata* jako stymulanta wzrostu i rozwoju roślin oraz możliwości wykorzystania jej plech w rolnictwie. Roślinę modelową w badaniu laboratoryjnym stanowił ogórek (*Cucumis sativus* L.), a sam eksperyment był przeprowadzony w postaci hodowli hydroponicznej. Szczegółowej analizie poddano fazę kiełkowania nasion ogórka, która jest znacząca przed przejściem w etap siewki i podjęcia przez roślinę procesu fotosyntezy. Wstępne wyniki potwierdziły pozytywny wpływ dodatku glonów na wzrost nasion ogórka.

Badania prowadzone są w ramach projektu finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki nr UMO-2021/41/B/NZ9/02584.





---

## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### Okrzemki – mikroglony o makro możliwościach

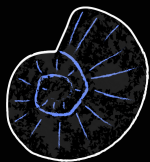
#### Maty Stefaniak

Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [matste4@st.amu.edu.pl](mailto:matste4@st.amu.edu.pl)

Okrzemki są jednokomórkowymi autotrofami zamieszkującymi środowiska wodne. Są powszechnie występującymi glonami o dużej łącznej biomasie. Charakteryzują się stwardniałą ścianą komórkową składającą się z dwutlenku krzemu i pektyn. Wysoka zawartość krzemu czyni je łatwo dostępnym źródłem tego pierwiastka, a drobna budowa i kształt ciała wykazują właściwości adsorpcyjne.

Ziemia okrzemkowa składa się z pancerzyków okrzemków, które po śmierci opadły na dno zbiornika. Ze względu na znaczną ilość okrzemków w zbiornikach wodnych, ziemia okrzemkowa jest łatwo dostępnym i tanim surowcem. Skutkuje to jej dużym potencjałem biotechnologicznym.

Ziemia okrzemkowa znalazła zastosowanie w wielu dziedzinach, w tym między innymi w farmaceutyce, medycynie, przemyśle spożywczym, rolnictwie i ochronie środowiska.



## PANEL II: EKOLOGIA WÓD I ORGANIZMÓW WODNYCH

### **Sekret tkwi w genomie - specyficzne organy symbiotyczne kłamarnic karłowatych (Sepiolidae)**

**Mirela Król**

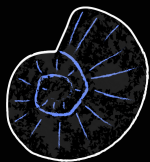
Wydział Biologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu,  
ul. Uniwersytetu Poznańskiego 6, 61-614 Poznań;  
e-mail: [mirkro@st.amu.edu.pl](mailto:mirkro@st.amu.edu.pl)

Głowonogi to jedno z najbardziej fascynujących bezkręgowców, które w toku ewolucji wykształciły liczne przystosowania anatomiczne, behawioralne i molekularne. Na ich tle szczególnie wyróżniają się kłamarnice karłowate (Bobtail squids), posiadające dwa unikalne narządy symbiotyczne: organ świetlny (LO) oraz dodatkowy gruczoł nidamentalny (ANG), obserwowany u Decapodiformes.

W moich badaniach wykorzystuję porównania całogenomowe, aby zbadać reorganizację genomu w genach związanych z rozwojem oczu i organu świetlnego. Analizuję czynniki transkrypcyjne DAC, EYA, SIX i PAX6 oraz powiązane z nimi geny (HAND2, SMNDC1, SIX1/2, SUV420), które wykazują konserwację w parach. Dodatkowo przyjrzałam się genom: EsGal1, Omega crystallin, foxO4 i HPO.

Wyniki wskazują, że genomy LO+ wykazują silniejszą kolinearność w regionach LO, co sugeruje większą konserwatywność ewolucyjną. Loci DAC i SIX zachowują podobną kolinearność, podczas gdy PAX6 i EYA uległy większym przekształceniom u LO-, co wskazuje na silniejsze ograniczenia u LO+. Co ciekawe, SIX jest bardziej zreorganizowany u LO+, mimo zachowanej topologii genomowej, a DAC natomiast utrzymuje stabilną kolinearność, zgodnie z jego położeniem na granicy domeny topologicznie oddziałującej (TAD).

Te badania rzucają światło na to, jak architektura genomowa i konserwacja regulacyjna wpływają na ewolucję narządów symbiotycznych, dostarczając nowych informacji o adaptacjach rozwojowych głowonogów.



## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

# Historia w żywicy zaklęta, czyli czym jest i jakie tajemnice skrywa bursztyn

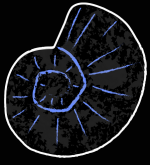
**Daniel Szczepański**

Wydział Nauk Historycznych, Instytut Archeologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,  
ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń;  
e-mail: 321997@stud.umk.pl

Bursztyn to bez wątpienia jeden z bardziej fascynujących minerałów na naszej planecie, który człowieka zachwyca właściwie już od doby epoki kamienia, gdzie wykorzystywany był w produkcji medalionów łowieckich oraz do okadzania zamieszkiwanych siedzib. Jego wyjątkowe właściwości fizykochemiczne pozwalają nie tylko na szerokie zastosowanie w jubilerstwie i medycynie, ale także czynią go niezwykle cennym źródłem informacji o przeszłości naszej planety. W swoim wystąpieniu przybliżę proces powstawania bursztynu – od wydzielania żywicy przez drzewa, jej przemiany diagenetyczne, aż po powstanie twardego, organicznego minerału. Kluczowym aspektem w tej materii będzie funkcjonujący około 40 mln lat temu tak zwany “las bursztynowy”, znajdujący się tam, gdzie dziś króluje Morze Bałtyckie.

Jednak szczególną uwagę poświęcę inkluzjom, ciałom obcym znajdującym się wewnątrz skamieniałej żywicy, które to będą tematem przewodnim wystąpienia. Te zamknięte pod bursztynową kopułą szczątki organizmów oraz elementy florystyczne, stanowią swoistą kapsułę czasu, dającą nam wgląd w najdalsze epoki geologiczne naszej planety co jest szczególnie istotne z punktu widzenia badań paleontologicznych.

Praca opierająca się na wybranych znaleziskach z Polski i Świata będzie okazją do zgłębienia tajemnic bursztynu i jego roli w badaniach nad historią życia na Ziemi. Badaniach, które ze względu na lokalizację bursztynu, często głęboko pod powierzchnią wody, nie zawsze są możliwe, a które dostarczyć mogą informacji jakich nie jest w stanie zapewnić żadne inne źródło. Informacji, które w pewien sposób zostały zaklęte w żywicy a następnie skryte przed światem w ciemności i bezkresie morza.



---

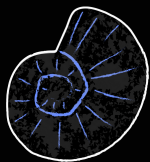
## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

# Deep Submergence Archaeology

**Adrian Reed**

Faculty of Archaeology, University of Warsaw,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa;  
e-mail: [at.reed@student.uw.edu.pl](mailto:at.reed@student.uw.edu.pl)

This presentation will go over some current methods of deep water surveys and excavations of archaeological sites, along with some of the complications that are presented by the nature of these sites (predominantly wrecks in the Mediterranean). These wrecks are primarily beyond the limits of recreational diving, requiring the use of specialized equipment and multi-disciplinary approaches to either excavate, or preserve, the sites in the best way possible



## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

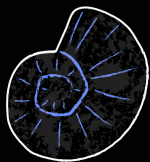
# **Dokumentacja wraków leżących na dnie Zatoki Gdańskiej, z uwzględnieniem analiz środowiskowych**

**Jakub Bełdowski, Leszek Łęczyński**

Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28, 00-927 Warszawa;  
e-mail: j.beldowski@student.uw.edu.pl

Katedra Geofizyki, Wydział Oceanografii i Geografii, Uniwersytet Gdański,  
ul. Al. Piłsudskiego 46, 81-378 Gdynia;

Wraki z II wojny światowej spoczywające na dnie Morza Bałtyckiego stanowią potencjalne zagrożenie dla człowieka i ekosystemu. Na szczególną uwagę zasługują wraki: Steuben, Franken oraz U-768. Statki te zatoniły podczas operacji "Hannibal", zaś U Boot zatonął w wyniku kolizji z innym okrętem podwodnym. W badaniach wraków zastosowane będą następujące techniki badawcze: fotogrametria, analiza sonarem bocznym, echosondą wielowiązkową i magnetometria. Uzyskane wyniki będą zestawione z analizami środowiskowymi takimi jak: badania chemiczne osadów, badania chemiczne wody i analiza prądów. Wszystkie próbki do analiz środowiskowych będą pobierane z miejsca spoczynku wraku. Zebrany materiał badawczy umożliwi utworzenie modeli 3D wybranych wraków, jak i również ocenę ryzyka dla środowiska morskiego w pobliżu miejsca zatopień. Prace będą realizowane w ramach projektu Interreg South Baltic: BALTWRECK (Preventing massive marine waters chemical pollution from the leaking wrecks and munition/ weapon dumps in the South Baltic).



---

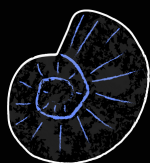
## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

### Wrak z Zatoki Greifswaldzkiej

**Zofia Baraniewska**

Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-923 Warszawa;  
e-mail: [z.baraniewsk@student.uw.edu.pl](mailto:z.baraniewsk@student.uw.edu.pl)

W sierpniu 2024 roku na Zatoce Greifswaldzkiej u wybrzeży Niemiec prowadzone były wykopaliska podwodne, których celem było zbadanie XVII-wiecznego wraku. Projekt realizowany jest we współpracy z Uniwersytetem w Rostocku oraz Uniwersytetem w Leiden, łącząc specjalistyczną wiedzę archeologów podwodnych z zaawansowanymi technologiami badawczymi. W trakcie badań studenci mieli okazję do zdobycia doświadczenia pod okiem profesjonalnej kadry. W sezonie 2024 udało się zadokumentować część wraku oraz pozyskać ciekawe znaleziska takie jak np. działo okrętowe czy szable. Uzyskane wyniki dostarczają cennych informacji na temat morskiej historii regionu i stanowią solidną podstawę do kontynuacji badań w przyszłości.



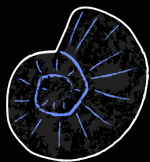
## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

# **Wczesnośredniowieczna łódź jednopienna z Jeziora Lubikowskiego (woj. lubuskie) w świetle prospekcji podwodnych**

**Mikołaj Tański<sup>1</sup>, Marta Piotrowska<sup>1</sup>,  
Szymon Mosakowski<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instytut Archeologii, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu,  
ul. Szosa Bydgoska 44/48, 87-100 Toruń;  
e-mail: tanski.mikolaj@gmail.com

Łodzie jednopienne należą do najczęściej spotykanych zabytków dawnego budownictwa jednostek pływających. Podczas nurkowania rekreacyjnego w Jeziorze Lubikowskim (woj. lubuskie) nurek odkrył drewniany obiekt przypominający niewielką łódź. Znajdował się on na głębokości 8,5 metra, na granicy strefy litoralnej. Znaleźisko zgłoszono do Centrum Archeologii Podwodnej w Toruniu, które następnie dokonało podwodnych prospekcji we współpracy z Akademickim Kołem Badań Podwodnych. Badacze podjęli próbę klasyfikacji obiektu. Ze względu na różnorodność łodzi jednopiennych oraz dużą rozpiętość chronologiczną (na ziemiach polskich sięgającą neolitu) stworzenie pełnej typologii tych obiektów jest niemożliwe. Możliwe jest jednak wyróżnienie określonych typów łodzi jednopiennych dla wybranych okresów, biorąc pod uwagę takie cechy jak prędkość, ładowność, zwrotność, stateczność, wymiary oraz inne charakterystyczne właściwości. Ostatecznie archeologom udało się sklasyfikować obiekt jako łódź jednopienną typu Grzybowo – popularną w średniowieczu i jedną z najczęściej spotykanych dłubanek z tego okresu. W trakcie badań wykonano nagrania kamerą podwodną, co pozwoliło na stworzenie fotograficznego modelu 3D znaleziska.



---

## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

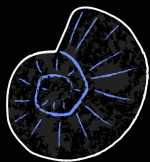
# Archeologiczne badania na Jeziorze Jezuickim – w poszukiwaniu depozytów uzbrojenia kultury lateńskiej

**Alicja Kosińska**

Wydział Archeologii, Uniwersytet Warszawski,  
ul. Krakowskie Przedmieście 26/28 00-923 Warszawa;  
e-mail: [ak.kosinska3@student.uw.edu.pl](mailto:ak.kosinska3@student.uw.edu.pl)

Od kwietnia 2024 roku prowadzimy archeologiczne badania powierzchniowe na Jeziorze Jezuickim, poszukując śladów uzbrojenia związanych z kulturą lateńską. Celtowie, dotychczas kojarzeni głównie z Śląskiem, Małopolską i Wielkopolską, mogą mieć nieznane dotąd związki z tym regionem. W badaniach wykorzystujemy wykrywacze metali, sonary, magnetometry, drony powietrzne i podwodne operując z pontonu i łodzi. Projekt realizujemy we współpracy z Muzeum Wojsk Lądowych w Bydgoszczy. Nasze działania mogą dostarczyć nowych danych na temat obecności Celtów w północnej Polsce.





## PANEL III: ARCHEOLOGIA PODWODNA

# Transport rzeczny na Śląsku w okresie wpływów rzymskich i wędrówek ludów

**Krzysztof Dołbizno**

badacz niezależny

Temat transportu rzeczno-ego w okresie wpływów rzymskich i wędrówek ludów na obszarze Śląska nigdy nie był intensywniej badany. Podstawowym problemem jest niewielka ilość źródeł archeologicznych. Wiele z odkryć związanych z tym zagadnieniem miało miejsce jeszcze przed II Wojną Światową, po której wiele z materiałów przepadło. Kolejną przeszkodą jest kwestia technologiczna, związana z występującym typem jednostek pływających w zadanym regionie. Ograniczone możliwości poznawcze wynikały z niezachowania się innych rodzajów niż łodzie jednopienne, które w większości przejawiają podobne cechy konstrukcyjne. W literaturze archeologicznej określane są one jako typ Lewin. Także kwestia infrastruktury portowej, ze względu na pojedyncze znalezisko z Lewina Brzeskiego, nie pozwala na pewne jej rozwiązanie.

Istotnym problemem są również szlaki rzeczne, które wykorzystywano podczas transportu towarów oraz ludzi. Analiza rozlokowania znalezisk numizmatycznych i osadniczych pozwala na prawdopodobne ustalenie intensywności użytkowania określonych rzek na obszarze Śląska. Co warto podkreślić, wśród znalezisk znalazły się również importy spoza omawianego obszaru, co świadczy o dalekosiężnych kontaktach lokalnej ludności.

Analiza dostępnych źródeł, mimo wymienionych trudności, pozwala na przedstawienie pewnego obrazu transportu rzeczno-ego na zadanym obszarze.

