



Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji  
Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie



Instytut Geografii  
i Przestrzennego  
Zagospodarowania  
Polska Akademia Nauk



INSTYTUT ETNOLOGII  
I ANTROPOLOGII KULTUROWEJ  
UNIWERSYTET JAGIELLOŃSKI  
W KRAKOWIE



Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec w Sromowcach Niżnych,  
Wydział Inżynierii Środowiska i Geodezji Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie,  
Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk w Warszawie,  
Instytut Etnologii i Antropologii Kulturowej Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie,  
oraz Pieniński Park Narodowy z siedzibą w Krościenku nad Dunajcem

# **MIĘDZYNARODOWA KONFERENCJA NAUKOWA** **z okazji 90 rocznicy powstania** **Polskiego Stowarzyszenia Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec** **pt. „Rzeki i flisactwo w gospodarce, środowisku i kulturze”**

**KSIĄŻKA ABSTRAKTÓW**

Sromowce Niżne  
23-25.10.2024

# PATRONAT



**UNIWERSYTET ROLNICZY**  
im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

**Rektor Uniwersytetu Rolniczego im. Hugona Kołłątaja w Krakowie**  
**dr. hab. inż. Sylwestr Tabor, prof. URK**



**Instytut Geografii**  
**i Przestrzennego**  
**Zagospodarowania**  
Polska Akademia Nauk

**Dyrektor Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania**  
**Polskiej Akademii Nauk w Warszawie**  
**dr. hab. Michał Słowiński, prof. IGiPZ**

## KOMITET NAUKOWY

**dr hab. inż. Sylwester Tabor, prof. URK** – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**dr hab. Michał Słowiński, prof. IGiPZ** – Polska Akademia Nauk

---

**dr hab. inż. Leszek Książek, prof. URK** – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**dr hab. Łukasz Wiejaczka, prof. IGiPZ** – Polska Akademia Nauk

**dr hab. Anna Bucala-Hrabia, prof. IGiPZ** – Polska Akademia Nauk

**dr hab. Stanisława Trebunia-Staszal, prof. UJ** – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

**mgr inż. Michał Sokółowski** – Pieniński Park Narodowy

---

**Assoc. Prof. PhD Doru Banaduc** – Uniwersytet w Sibinie (Rumunia)

**Dr Adam Brysiewicz** – Instytut Technologiczno-Przyrodniczy – Państwowy Instytut Badawczy

**Prof. Ionut Cristea , PhD., Habil.** – Uniwersytet w Suczawie (Rumunia)

**Doc. RNDr. Tomáš Galia, Ph.D.** – Uniwersytet w Ostrawie (Czechy)

**Dr Jadwiga Galka** – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

**Prof. Ing. Peter Halaj, CSc.** – Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze (Słowacja)

**Dr hab. inż. Mateusz Hämmerling** – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Prof. Ing. Ľuboš Jurík, PhD.** – Słowacki Uniwersytet Rolniczy w Nitrze (Słowacja)

**Dr hab. inż. Tomasz Kałuża, prof. UPP** – Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

**Dr hab. inż. Robert Kasperek, prof. UPWr** – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

**Dr inż. Marta Łapuszek** – Politechnika Krakowska

**Prof. dr hab. inż. Bogusław Michalec** – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**Prof. Marcel Mindrescu, PhD., Habil.** – Uniwersytet w Suczawie (Rumunia)

**Prof. dr hab. inż. Marian Mokwa** – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

**Prof. Fabián Rivera-Trejo** – Niezależny Uniwersytet Juarez of Tabasco (Meksyk)

**Mgr. Miloš Rusnák, PhD.** – Słowacka Akademia Nauk (Słowacja)

**RNDr. Václav Škarpich, Ph.D.** – Uniwersytet w Ostrawie (Czechy)

**Dr Paweł Sudra** – Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

**Dr hab. inż. Tomasz Tymiński, prof. UPWr** – Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

**PhD. Razvan Voicu** – Narodowy Instytut Hydrologii I Gospodarki Wodnej (Rumunia)

**Dr hab. inż. Andrzej Wałęga** – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

## KOMITET ORGANIZACYJNY

**Jerzy Regiec (Przewodniczący)** – Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich

**Stanisław Migdał (V-ce przewodniczący i rzecznik prasowy konferencji)** – Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich

**dr Krzysztof Miraj (Sekretarz)** – Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich

**dr hab. inż. Karol Plesiński, prof. URK** – Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

**dr hab. Anna Bucala-Hrabia, prof. IGiPZ** – Polska Akademia Nauk

**mgr inż. Krzysztof Karwowski** – Pieniński Park Narodowy

**dr hab. Stanisława Trebunia-Staszal, prof. UJ** – Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

Tytuł: Książka abstraktów I Międzynarodowej Konferencji Naukowej z okazji 90 rocznicy powstania Polskiego Stowarzyszenia Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec pt. „Rzeki i flisactwo w gospodarce, środowisku i kulturze”

Redakcja: Karol Plesiński, Anna Bucała-Hrabia

Abstrakty nie są recenzowane. Organizator nie bierze odpowiedzialności za treści zawarte w abstraktach.

## SPIS TREŚCI

Krzysztof Miraj <b>Od splawu drewna po obsługę turystów – historia pienińskiego flisactwa</b>	8
Tomasz Kargol <b>Źródła do dziejów transportu rzeczno- i splawu w Galicji w XIX w.</b>	9
Szymon Kazusek <b>Rzeka, ludzie i towary. Z dziejów Wisły i splawu wiślanego w rejonie Krakowa w latach 1674-1700</b>	10
Krzysztof Ślusarek <b>Powódzie w zachodniej Galicji w latach 1844-1845</b>	11
Michał Baczkowski <b>Odbudowa infrastruktury miejskiej Krakowa (1813-1815) po powodzi 1813 roku</b>	12
Sławomir Dylewski <b>Pierwszy Flis Kanalem Elbląskim</b>	13
Jerzy Pachla, Mariusz Straub <b>Bractwo Flisackie – historia i tradycje Ulanowa</b>	14
Łukasz Sochacki <b>Co słyszy flisak? O krajobrazie dźwiękowym w Pieninach</b>	16
Miloš Rusnák, Milan Lehotský, Anna Kidová, Lukáš Michaleje, Hamid Afzali, Ashraf MD 17 <b>Channel degradation in Slovakia: application of LiDAR data and UAV for inferring channel transformation</b>	17
Katarzyna Baran-Gurgul, Karolina Łach <b>Wieloletnia i sezonowa zmienność niżówek i wezbrań a spływ przelomem Dunajca</b>	18
Robert Kasperek, Tomasz Tymiński <b>Transport rumowiska wleczonego i zmiany koryta w obrębie granicznych polsko-czeskich meandrów rzeki Odry</b>	19
Łukasz Wiejaczka, Maksymilian Fukś <b>Zmiany klimatu i zbiorniki zaporowe, jako czynniki kształtujące reżim termiczny i lodowy rzek karpacczych</b>	20
Anna Szafarczyk, Witold Jucha, Rafał Krocak, Roman Soja <b>Charakterystyka profilu podłużnego koryta Dunajca na odcinku przelomowym przez Pieniny</b>	21
Anna Bucala-Hrabia, Karol Plesiński, Artur Radecki-Pawlik <b>Wpływ wezbrań i użytkowania ziemi na morfologię koryta rzeki Ochotnicy (Polskie Karpaty Zachodnie)</b>	22
Krzysztof Miraj <b>Flisactwo w Sromowcach Niżnych i Sromowcach Wyżnych jako czynnik rozwoju wsi wielofunkcyjnej</b>	23
Tomasz Tymiński, Robert Kasperek <b>Seminaturalne bystrza rzeczne – problem obliczeń hydraulicznych</b>	25

Karol Plesiński, Mateusz Czader	26
<b>Mobilna płyta spadowa bystrzy o zwiększonej szorstkości – analiza konstrukcji w kontekście migracji ryb reofilnych</b>	
Marta Łapuszek, Karol Plesiński, Janusz Filipczyk, Kacper Cedro	27
<b>Analiza procesu erozji dennej w korycie rzeki Dunajec poniżej wybranych mostów</b>	
Marta Łapuszek	28
<b>Analiza procesu erozji dennej w korycie rzeki Dunajec poniżej wybranych mostów</b>	
Mateusz Hämmerling, Tomasz Kałuża, Tomasz Tymiński, Karol Plesiński	29
<b>Wykorzystanie metody wielokryterialnego wspomaganie decyzji do wyboru najkorzystniejszego typu przepławki na terenach górskich</b>	
Dawid Maciejewski	30
<b>Metody krótkoterminowego prognozowania produkcji energii elektrycznej w Małej Elektrowni Wodnej</b>	
Krzysztof Zamiar	31
<b>Weryfikacja modelu przejścia fali wezbraniowej na rzece Bóbr na odcinku miasta Bolesławiec z rzeczywistą sytuacją powodziową z września 2024r.</b>	
Dorota Dylewska	32
<b>Maszyna wyciągowa pochylni Kanalu Elbląskiego</b>	
Anna Lenar-Matyas, Joanna Korpak	33
<b>Stopnie regulacyjne, ich znaczenie i wpływ na ciągłość rzeki</b>	
Marta Łapuszek	34
<b>Rzeki w krajobrazie: przemiany na tle uwarunkowań społecznych, gospodarczych, przyrodniczych</b>	
Bernadetta Pasierb	35
<b>Electrical resistivity tomography method ERT in flowing water issues</b>	
Nataliia Matviienko, Danguole Montvydienė, Nijole Kazlauskienė	36
<b>Impact of nanomaterials on aquatic ecosystems: exploring potential risks and prospects under global climate change and warfare</b>	

## **SEKCJA HISTORYCZNA**

# Od spławu drewna po obsługę turystów – historia pienińskiego flisactwa

Krzysztof Miraj

## Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec

Transport rzeczny w Pieninach ma długoletnie tradycje, a pierwszym towarem spławianym po Dunajcu było drewno. Kłody pozyskiwane w okolicznych lasach zrywano lub przewożono na bindugi, gdzie flisacy budowali tratwy i spływali nimi w dół rzeki, dopływając nawet do Gdańska. Początki rzeczno-transportu drewna w Pieninach sięgają średniowiecza. Z czasem do wodnego przewozu drewna dołączyły inne produkty wytwarzane w górskim środowisku. Na początku XIX wieku flisacy pienińscy zaczęli też przewozić pasażerów po bystrym Dunajcu wijącym się meandrycznie wśród wysokich gór. Atrakcja ta zyskiwała coraz większą popularność, stając się jednocześnie osobliwą formą rozrywki dla kuracjuszy przybywających do uzdrowiska w Szczawnicy. W 1934 roku powstało w Sromowcach Niżnych Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec, zrzeszające przewoźników rzecznych z 5 pienińskich miejscowości. Funkcjonuje ono do dzisiaj, oferując chętnym osobom spływy przełomem Dunajca na tradycyjnych łodziach flisackich.

Opracowanie ukazuje długoletnią działalność flisaków pienińskich, obrazując historię spływów towarowych i turystycznych. Praca oparta została na literaturze przedmiotu, analizach zapisów w księgach protokołów oraz danych statystycznych odnoszących się do transportu wodnego na Dunajcu. Zebranie wielu informacji pozwala nie tylko na chronologiczne ułożenie faktów z organizacji spływów flisackich w Pieninach, ale pokazuje także proces ich przemian i adaptacji rzeczno-transportu do zmieniających się warunków ekonomicznych, prawnych, społecznych i kulturowych.

Wielopłaszczyznowa analiza spływów flisackich umożliwia również szerokie spojrzenie na tę działalność człowieka w różnych okresach historycznych. Rzeczny transport ukazany został jako zjawisko ekonomiczne, mające miejsce w środowisku naturalnym, z którym związane jest życie społeczne i kulturowe lokalnej społeczności Pienin. Obecnie flisackie spływy są nie tylko przedsięwzięciem gospodarczym, ale także żywym pielęgnowaniem długoletnich tradycji i zachowaniem miejscowego dziedzictwa kulturowego oraz przyrodniczego, połączonego z wielobiegunową edukacją i promocją regionu.



# **Źródła do dziejów transportu rzeczno-śpławu w Galicji w XIX w.**

**Tomasz Kargol**

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Historii

Punktem wyjścia do przedstawiania historii każdego zjawiska lub wydarzenia historycznego jest zebranie i opracowanie bazy źródłowej. W Instytucie Historii UJ, we współpracy z Instytutem Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ, finalizowany jest obecnie projekt o nazwie Platforma Badawcza „Seminarium Geohistorii Galicji (1772-1918)”, poświęcony historii, geografii i środowisku naturalnemu zaboru austriackiego. W ramach niego przeprowadziłem szeroką kwerendę archiwalną w archiwach polskich, austriackich i ukraińskich, jak również w szeregu źródeł drukowanych. W jej wyniku zebrałem bogaty materiał źródłowy na temat transportu rzeczno-śpławu na rzekach galicyjskich. Reprezentują go przede wszystkim opisy portów i punktu śpławu na rzekach galicyjskich z przełomu XIX i XX w. zgromadzone w zespole c.k. Ministerstwa Spraw Wewnętrznych (sygn. 289) z Archiwum Głównego Akt Dawnych. W jednostce tej znajdują się informacje o właścicielach statków, czasie transportowania towarów, rodzaju transportowanych towarów, rodzajów jednostek pływających itd. Dane te obejmują wszystkie śpławne rzeki w Galicji. Podobne informacje pochodzą z innych zespołów i archiwów. Za ważny typ źródeł uważać należy akta normatywne – ustawy wodne, przepisy regulujące transport rzeczny i śpław, rozporządzenia, dotyczące zasad transportu i śpławu na poszczególnych rzekach, przepisy dotyczące technicznego stanu statków i tratw. Kolejny typ źródeł stanowią urzędowe statystyki austriackie i galicyjskie. Cennym źródłem są sprawozdania z posiedzeń Sejmu Krajowego Galicyjskiego wraz załącznikami. Bardzo wiele informacji o temacie wystąpienia znajdują się na łamach ówczesnej prasy – zaprezentowane zostaną możliwości ich wyszukiwania, pokazane zostaną konkretne przykłady tekstów prasowych. Uzupełniający charakter mają źródła ikonograficzne (rysunki, zdjęcia flisaków, statków itp., czy też schemat pokazujący technikę śpławu drewna na Czeremoszu w Galicji Wschodniej w pod koniec XVIII w. odnaleziony w Kriegsarchiv w Wiedniu).

# **Rzeka, ludzie i towary. Z dziejów Wisły i spławu wiślanego w rejonie Krakowa w latach 1674-1700**

Szymon Kazusek

Uniwersytet Jana Kochanowskiego w Kielcach, Instytut Historii

Rozwój gospodarczy Polski feudalnej w znacznym stopniu był powiązany z Wisłą – jej najważniejszym szlakiem komunikacyjnym i handlowym. Choć rzeka ukierunkowała rozwój kraju i zdaniem Witolda Kuli doprowadziła do jego zapóźnienia, to bez wątpienia miała kluczowe znaczenie dla rozwoju położonych nad nią miast. Jednym z takich organizmów miejskich była aglomeracja krakowska – największy w Małopolsce rynek handlu drewnem i innymi materiałami budowlanymi, ośrodek konsumpcji i centrum życia gospodarczego obejmujące swym zasięgiem nie tylko obszar Małopolski, ale także regiony znajdujące się poza granicami ówczesnej Rzeczypospolitej. W obliczu roli tego konglomeratu miejskiego warto postawić pytania o jego związki z Wisłą. W jakim stopniu rytm życia Wisły determinował spław i żeglugę wiślaną w rejonie Krakowa? Jak w dobie kryzysu gospodarczego i strat wywołanych najazdem szwedzkim rozwijał się w tym rejonie handel spławny? Kto uczestniczył w handlu spławnym w ostatnich dziesięcioleciach XVII w.? To kluczowe pytania, na które odpowiedź zostanie zawarta w referacie.

# Powodzie w zachodniej Galicji w latach 1844-1845

Krzysztof Ślusarek

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Historii

W referacie omówiony zostanie przebieg powodzi, jakie z lat 1844-1845 nawiedziły zachodnią część Galicji (trzy fale powodziowe: VII 1844, III-IV 1845, VII-VIII 1845). Zagadnienie to przedstawione zostanie w oparciu o doniesienia prasowe oraz niewykorzystywane dotąd przez badaczy materiały wytworzone przez austriacką administrację. W pierwszym wypadku chodzi o relacje publikowane na łamach „Gazety Lwowskiej” oraz „Tygodnika Rolniczo-Przemysłowego”, w drugim – o dokumentację zgromadzoną w dwóch zespołach archiwalnych przechowywanych w Centralnym Państwowym Archiwum Historycznym Ukrainy we Lwowie: Namiestnictwo Galicyjskie (fond 146) i C.k. Komisja Namiestnictwa w Krakowie (fond 157).

Zakres terytorialny badań obejmuje całą Galicję. Sieć rzeczną Galicji wyznaczały dwie główne rzeki: Dniestr i Wisła (w górnym swoim biegu) wraz z większymi dopływami. W przypadku Wisły chodzi o prawobrzeżne dopływy: Białą, Solę, Skawę, Skawinkę, Rabę, Dunajec, Breń, Wisłokę i San (z dopływami Oslawą, Wiarem i Wisłokiem); w przypadku Dniestru o dopływy lewo- i prawobrzeżne: Bystrycę, Gniłą Lipę, Łomnicę, Seret, Stryj, Strypę, Świcę, Zbrucz i Złotą Lipę. Ponadto południowo-wschodnie rubieże Galicji leżały nad górnym biegiem Prutu (z dopływem Czeremosz), zaś północne – u źródeł i nad górnym biegiem Bugu i Styru. Powodzie z lat 1844-1845 najbardziej odczuwalne były w dorzeczu Wisły i Sanu, dlatego szczególną uwagę skoncentrowano na cyrkulach leżących w zachodniej części Galicji, których stolicami były Wadowice, Bochnia, Tarnów, Nowy Sącz, Jasło, Rzeszów, Przemyśl i Sanok.

# Odbudowa infrastruktury miejskiej Krakowa (1813-1815) po powodzi 1813 roku

Michał Baczkowski

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Historii

Powódź z sierpnia 1813 r. zniszczyła znaczną część infrastruktury Krakowa (mosty, groble, drogi, przystań, budynki gospodarcze). Odbudowę prowadzono w trudnych warunkach (rosyjska okupacja wojskowa, konieczność opłacania nadzwyczajnych dostaw wojskowych dla armii rosyjskiej, zmiana przynależności państwowej miasta poprzez utworzenie Wolnego Miasta Krakowa). Stan ten powodował nadto opóźnienie procesów decyzyjnych, gdyż uchwały podjęte przez magistrat oraz radę municypalną podlegały zatwierdzeniu przez władze państwowe. Te, w postaci Rady Najwyższej Tymczasowej utworzonej przez Aleksandra I, z dużym opóźnieniem rozpatrywały wnioski finansowe. Z powodu braku pomocy ze strony państwa i niedostatecznych własnych środków finansowych, jak również z powodu zajęcia prawobrzeżnej dzielnicy (Podgórze) przez wojska austriackie, zrezygnowano z odbudowy stałych kamiennieo-drewnianych mostów na Wiśle i na Starej Wiśle, ograniczając się do zorganizowania prowizorycznych przepraw, a następnie mostów łyżwowych. Przy tej inwestycji korzystano także z dobrowolnych składek osób prywatnych. Szybciej przebiegła odbudowa mostów nad małymi ciekami wodnymi (Rudawa), jak również rekonstrukcja uszkodzonych dróg. Do chwili utworzenia Wolnego Miasta Krakowa odbudowy nie zdołano ukończyć, a zmiana stosunków politycznych dodatkowo spowolniła prace. Ostatecznie zakończenie odbudowy infrastruktury nastąpiło dopiero w czasach Rzeczypospolitej Krakowskiej, a kluczowy dla całego regionu stały most na Wiśle, z powodu poprowadzenia granicy państwowej w 1815 r. wzdłuż głównego nurtu rzeki, stał się obiektem długotrwałych negocjacji krakowsko-austriackich i ostatecznie oddano go do użytku dopiero w 1850 r., po wcieleniu Krakowa do Galicji.

# Pierwszy Flis Kanałem Elbląskim

Sławomir Dylewski

## Stowarzyszenie Miłośników Kanału Elbląskiego NAVICULA

Flis w regionie dzisiejszego Kanału Elbląskiego rozpoczął się w XIV w. podczas osadnictwa krzyżackiego. W regionie o bardzo słabej sieci dróg tam, gdzie tylko to było możliwe korzystano z transportu wodnego. Tak zaspokajano potrzeby lokalne a za pośrednictwem Drwęcy „eksportowano” drewno do Torunia czy nawet Gdańska. Budowa Kanału Elbląskiego zmieniła znacząco skalę flisu, wydłużając zasięg transportu tratw oraz zwiększając znacznie ilość transportowanego drewna. Uzyskano również łatwy dostęp do budulca najwyższej jakości – sosny taborskiej.

Czasy świetności flisu rzeczno-kanalowego mamy już za sobą. Na Kanale Elbląskim nie widziano tratw od 60 lat. I Flis Kanałem Elbląskim był rekonstrukcją historyczną a jego realizacja to efekt równoległych, kilkuletnich przygotowań dwóch środowisk, Stowarzyszenia Miłośników Kanału Elbląskiego i Polskiego Cechu Flisaków, Szkutników i Sterników. Połączenie sił w kwietniu 2021 r. zaowocowało spełnieniem marzeń i powrotem flisu na Kanał Elbląski, tratwą o długości 110 m, zbudowaną z 70 m<sup>3</sup> drewna na trasie 150 km oraz rekonstrukcją historyczną wszystkich kanałowych technik flisackich.

Główne cele flisu określiliśmy jako:

- rekonstrukcja historyczna spławu tratw na Kanale Elbląskim
- promocja ekotypu sosny taborskiej
- prezentacja dziedzictwa kultury tradycyjnego flisactwa polskiego
- popularyzacja dziedzictwa kulinarnego
- aktywizacja lokalnych społeczności
- promocja Kanału Elbląskiego

Materialnym świadectwem tego przedsięwzięcia zostały:

- Wydawnictwo Rocznika Elbląskiego z materiałami pokonferencyjnymi
- wystawa archiwalnych fotografii
- wideoklip z pieśnią Flisacy <https://youtu.be/OugbrDGiwAQ>
- film pt. Retman <https://youtu.be/oMrpOHQgdIQ>
- film archiwalny pt. Flis Kanałem Elbląskim <https://youtu.be/c6YBeu5BD0M>

# **Bractwo Flisackie – historia i tradycje Ulanowa**

Jerzy Pachla, Mariusz Straub

## **Bractwo Flisackie pw. św. Barbary w Ulanowie**

Miasto Ulanów zostało założone w 1616 roku w widłach rzek Sanu i Tanwi, mając charakter miasta rzemieślniczo-handlowego. Na przestrzeni lat w Ulanowie powstały różne cechy, m.in. kuśniersko-krawiecki, szewski oraz szkutnicki, który początkowo zajmował się naprawą statków wodnych, a z czasem także ich budową. W 1730 roku w Ulanowie powstało Bractwo św. Barbary jako zrzeszenie dewocyjne. W 1765 roku z tego zrzeszenia wykształcił się Cech Retmański i Sternicki, stanowiący specyficzną elitarną strukturę. Zarząd cechu składał się m.in. z dwóch cechmistrzów rzemiosła wodnego, podskarbiego i pisarza.

Transport rzeczny i handel surowcami przynosiły bogactwo Ulanowowi i okolicznym mieszkańcom, a także gdańszczanom, którzy budowali piękne kamienice z osiągniętych zysków. Ulanowscy retmani i flisacy dostarczali na gdański rynek różnorodne towary, w tym drewno z Puszczy Sandomierskiej. Dwie wojny światowe i rozwój kolei zmniejszyły znaczenie transportu wodnego, a komercyjne flisy zakończono w połowie XX wieku.

W 1991 roku, aby nawiązać do pięknych tradycji flisackich, w Ulanowie powstało stowarzyszenie „Bractwo Miłośników Ziemi Ulanowskiej”, obecnie „Bractwo Flisackie”. Współczesne Bractwo, zgodnie z zapisem statutu, „stoi na gruncie historycznych tradycji flisackich”.

Największym sukcesem Bractwa było wznowienie spławów tratwianych po prawie 50-letniej przerwie. Ten ryzykowny, ale trafny pomysł przyniósł Bractwu rozgłos i sławę. Pierwsza wyprawa „Szlakiem Praojców” z Ulanowa do Gdańska rozpoczęła się 27 czerwca 1993 roku, a po przepleśnięciu 724 kilometrów tratwa złożona z czterech tafli dotarła do Gdańska 27 lipca. Od tamtego wydarzenia Bractwo Flisackie zorganizowało kilkadziesiąt flisów po Wiśle, Sanie i Odrze.

Zwieńczeniem działań Bractwa było uzyskanie wpisu „Tradycji flisackich” na Reprezentatywną Listę Niematerialnego Dziedzictwa Kulturowego UNESCO w 2022 roku.

## **SEKCJA GEOGRAFICZNA**

# Co słyszy flisak? O krajobrazie dźwiękowym w Pieninach

Łukasz Sochacki

Uniwersytet Jagielloński w Krakowie, Instytut Etnologii i Antropologii  
Kulturowej

Kulturowe praktyki słuchania i krajobrazy dźwiękowe (soundscapes) stanowią kluczowy element dziedzictwa kulturowego, będąc jednocześnie nośnikiem lokalnej wiedzy i tożsamości. Z perspektywy antropologicznej krajobrazy dźwiękowe są efektem specyficznych wzorców słuchania, które różnią się w zależności od kontekstu społecznego i kulturowego. Antropologia kulturowa zakłada, że biologiczna zdolność słyszenia jest modelowana przez kulturowe filtry percepcji dźwięków, co prowadzi do rozróżnienia pomiędzy słyszeniem a słuchaniem.

Antropologia dźwięku i słuchania, wyrosła na styku antropologii kulturowej oraz studiów nad dźwiękiem (sound studies), stawia fundamentalne pytania: co słyszymy? Jakie dźwięki ignorujemy? Jak dźwięki są przez nas wytwarzane, przekazywane, nazywane? Czy posiadają kulturowe znaczenie, a jeśli tak, to jakie i dlaczego? Ponadto, badacze zastanawiają się, czy kulturowa „struktura dźwięków” może tworzyć odrębną lokalną wiedzę, różną od tej pochodzącej z innych zmysłów.

W moim referacie skupię się na analizie krajobrazu dźwiękowego słyszanego przez pienińskich flisaków, zrekonstruowanego na podstawie ich repertuaru pieśniowego. Postaram się odpowiedzieć na pytania: co flisacy słyszą (lub słyszeli)? Czy można wyróżnić specyficzny dźwiękowy krajobraz flisu w Pieninach? Czy opisy dźwięków zawarte w źródłach mają wartość dla antropologicznych badań nad dźwiękiem i słuchaniem?



# **Channel degradation in Slovakia: application of LiDAR data and UAV for inferring channel transformation**

Miloš Rusnák, Milan Lehotský, Anna Kidová, Lukáš Michaleje,  
Hamid Afzali, Ashraf MD

Slovak Academy of Science, Institute of Geography

Channel degradation is an evident trend for river evolution in the Western Carpathians, where the former braided and multichannel wandering river system transforms into a single-thread channel with incisions up to 5 m. A combination of historical aerial images and LiDAR elevation data can identify the spatial extent of the extreme channel incision up to 5 m based on analyses of the old floodplain surfaces of the Belá River channel. A detailed calculation based on DoD (DEM of differences) using the SfM-photogrammetry-derived bathymetric models highlights the propagation of incision upstream and sediment transport out from the knickpoint zone. Overall, the net changes are  $-23,029 \text{ m}^3$  of gravel sediments which were outwash from the channel system (2015 - 2022). Current environmental conditions with direct human channel modification and ongoing recovery of forest in the upper catchment point to progressive degradation of this valuable multichannel system. It leads to the loss of biodiversity and rare species, e.g., *Myricaria Germanica* in Natura2000 protected area. The application of SfM-photogrammetry enabled effective monitoring and mapping of the in-channel process. The main factor for intensive channel degradation is the human intervention in the channel and its modification downstream. Moreover, this process is accelerated by active management of the sediment (gravel mining and channel modification to ensure hydroelectrical production) that negatively affects sediment balance. This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under Contract No. APVV-0265 and grant VEGA 2/0016/24.

# Wieloletnia i sezonowa zmienność niżówek i wezbrań a spływ przelosem Dunajca

Katarzyna Baran-Gurgul, Karolina Łach

Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

Ekstremalne przepływy w rzekach, takie jak niżówki czy wezbrania są najczęściej definiowane jako nieprzerwany okres czasu, w którym przepływ w danym przekroju rzeki jest niższy (a w przypadku wezbrań – wyższy) niż założony przepływ graniczny  $Q_g$ . Wartości  $Q_g$  są przyjmowane subiektywnie, najczęściej jednak są to kwantyle  $Q_p$  o określonym prawdopodobieństwie przewyższenia  $p\%$ , odczytanym z krzywej czasu przewyższenia przepływów. W niniejszej pracy przyjęto  $Q_g = Q_{1\%}$  dla wezbrań i  $Q_{70\%}$  dla niżówek. Przyjęte w tej wysokości wartości, wynikają z analizy wskazań wodowskazów i praktyki flisackiej. Podczas niżówek, by można było organizować spływy, należy udrażniać trasę ręcznie, usuwać głązy i kamienie. Podczas wezbrań, ze względu na bezpieczeństwo uczestników, spływy turystyczne zostają odwołane.

Do obliczeń w pracy wykorzystano dobowe serie przepływów zarejestrowane w latach hydrologicznych 1974 - 2023 w czterech przekrojach wodowskazowych zlokalizowanych na Dunajcu. Dwa przekroje (Koniówka i Nowy Targ-Kowaniec) położone są powyżej, a dwa przekroje (Sromowce Wyżne i Krościenko) – poniżej kaskady zbiorników Czorsztyn-Niedzica oddanych do użytku w 1997 roku. Praca zapory zmieniła warunki hydrologiczne Dunajca poniżej, stąd podzielono badane wielolecie na dwa okresy: 1974 - 1997 i 1998-2023.

Celem artykułu jest ocena oraz porównanie niżówek i wezbrań we wspomnianych wieloleciach, a także zbadanie ich zmienności wieloletniej oraz sezonowości. Najmniejsza średnia (wieloletnia) liczba dni z niżówką występuje od kwietnia do czerwca, natomiast wezbrania najczęściej pojawiają się w miesiącach od czerwca do sierpnia.

Obliczono jednostkowe przepływy charakterystyczne w badanych przekrojach wodowskazowych, a także porównano w badanych wieloleciach wartości przepływów charakterystycznych I i II stopnia z przepływami prawdopodobnymi. Nie stwierdzono statystycznie istotnego trendu wieloletniej zmienności przepływów  $N_q$ ,  $S_q$  i  $W_q$ . Przepływ  $SN_q$  odpowiada przepływowi prawdopodobnemu około  $Q_{95\%}$ ,  $SS_q$  – około  $Q_{30\%}$ , a  $SW_q$  – przepływowi o prawdopodobieństwie przewyższenia poniżej 1%.

Testem Manna-Kendalla sprawdzono także istotność monotonicznych, wieloletnich trendów przepływów charakterystycznych I stopnia, a także liczby dni z niżówką i wezbraniem.

# **Transport rumowiska wleczonego i zmiany koryta w obrębie granicznych polsko-czeskich meandrów rzeki Odry**

Robert Kasperek, Tomasz Tymiński

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Środowiska

Praca dotyczy granicznego odcinka rzeki Odry w okolicach Chałupek i Bohumina. Podczas wielu powodzi na tym odcinku rzeka Odra zmieniała swoje koryto, które składa się z kilku zakoli-meandrów. Powstały nowe starorzecza oraz nowe odnogi, odsypiska, wyspy, wyrwy. Zmiany te są spowodowane wezbraniem oraz intensywnym ruchem rumowiska wleczonego. Autorzy dokonali analizy tych zmian oraz wielkości i jakości rumowiska wleczonego na badanym granicznym odcinku. Przemieszczanie rumowiska z ww. odcinka rzeki ma istotne znaczenie dla prawidłowej pracy nowych budowli hydrotechnicznych mających chronić od powodzi tereny poniżej Raciborza, tj. polder Buków i suchy zbiornik Racibórz Dolny, które po raz pierwszy w historii pracowały w trybie piętrzenia powodziowego w okresie 15-29.10.2024 r. Omówiono także zabezpieczenia koryta Odry na meandrującym odcinku mającym na celu ochronę brzegów przed intensywną erozją oraz utratą przyległych gruntów ornych i zniszczeniem infrastruktury krytycznej okolicznych miejscowości (mosty, drogi, oczyszczalnie itp.).

# **Zmiany klimatu i zbiorniki zaporowe, jako czynniki kształtujące reżim termiczny i lodowy rzek karpackich**

Łukasz Wiejaczka, Maksymilian Fuks

Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

Na skutek postępujących zmian klimatu oraz działalności człowieka w ostatnich dekadach obserwowany jest wzrost temperatury wody oraz redukcja zasięgu występowania i czasu trwania pokrywy lodowej na rzekach. Za główne przyczyny przekształcenia reżimu termicznego i lodowego rzek uważa się wzrost temperatury powietrza, funkcjonowanie zbiorników zaporowych oraz emisję zanieczyszczeń termicznych. Ze względu na nakładanie się wpływu uwarunkowań klimatycznych oraz antropogenicznych szczegółowe rozpoznanie mechanizmów prowadzących do powstania i rozpadu pokrywy lodowej stanowi nadal istotny problem metodyczny.

Celem podjętych badań jest próba rozdzielenia wpływu zmian klimatu oraz funkcjonowania zbiornika zaporowego na czasową i przestrzenną zmienność temperatury wody i występowanie pokrywy lodowej rzek karpackich. Do badań wytypowano dwie rzeki karpackie – Białą Dunajcową (seminaturalną) oraz Ropę (pod wpływem zbiornika zaporowego). Badania oparto przede wszystkim o analizę danych archiwalnych z długoletnich serii pomiarowych z zastosowaniem modelu uczenia maszynowego XBBBoost, który dotychczas nie był wykorzystywany do badań wpływu zbiorników zaporowych na reżim termiczny i lodowy rzek.

Badania wykazały, że na rzece bez zbiornika zaporowego (Biała Dunajcowa) zmiany w temperaturze wody i występowanie pokrywy lodowej były stosunkowo niewielkie. Na rzece będącej pod wpływem funkcjonowania zbiornika Klimkówka (Ropa) zmiany badanych parametrów były znacznie większe. Analiza wykazała, że po budowie zbiornika na Ropie nastąpił wzrost temperatury wody w okresie zimowym, za który w 65% odpowiedzialne jest funkcjonowanie zbiornika Klimkówka, a w 35% zmiany klimatu. Z kolei za redukcję częstości występowania pokrywy lodowej funkcjonowanie zbiornika odpowiada w 75%, a uwarunkowania klimatyczne w 25%.

# **Charakterystyka profilu podłużnego koryta Dunajca na odcinku przełomowym przez Pieniny**

Anna Szafarczyk<sup>1</sup>, Witold Jucha<sup>2</sup>, Rafał Krocak<sup>2</sup>, Roman Soja<sup>2</sup>

1 – Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

2 - Uniwersytet im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Instytut Biologii  
i Nauk o Ziemi

Pieniński Przełom Dunajca jest najważniejszym odcinkiem rzeki wykorzystywanym do turystycznych spływów flisackich oraz pontonowych w Polsce. W wystąpieniu skupiono się na opisie jego parametrów morfometrycznych i hydrologicznych, mających istotne znaczenie dla bezpieczeństwa i obsługi ruchu turystycznego.

Podstawowym zbadanym parametrem był rozkład przestrzenny głębokości rzeki, zmierzony wzdłuż linii nurtu – profil podłużny. Do jego określenia przeprowadzono we wrześniu 2024 roku serię pomiarów za pomocą echosondy wraz z ich lokalizacją za pomocą odbiornika GNSS, w warunkach przepływu na Dunajcu wynoszącego  $22 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ . Podczas pomiaru stwierdzono, że głębokość rzeki wzdłuż prowadzonego na linii nurtu spływu zmienia się w zakresie od 0,2 do 4,5 m, przyjmując średnie wartości 1,1-1,2 m. W dalszej części wystąpienia zestawiono rozkład głębokości z charakterystyką krętości koryta oraz układu hydrograficznego dopływów Dunajca, po stronie polskiej jak i słowackiej.

# Wpływ wezbrań i użytkowania ziemi na morfologię koryta rzeki Ochotnicy (Polskie Karpaty Zachodnie)

Anna Bucała-Hrabia<sup>1</sup>, Karol Plesiński<sup>2</sup>, Artur Radecki-Pawlik<sup>3</sup>

1 - Polska Akademia Nauk, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania

2 - Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki

3 - Politechnika Krakowska, Katedra Mechaniki Budowli i Materiałów

Praca miała na celu przeanalizowanie wpływu wezbrań i zmian w użytkowaniu ziemi na czasową i przestrzenną zmienność morfologii 150-metrowego odcinka koryta rzeki Ochotnicy, położonego w Karpat Zachodnich, w latach 1962-2022. Badanie zmian morfologicznych przeprowadzono na podstawie analizy materiałów kartograficznych (m.in. zdjęć lotniczych i ortofotomap), uzupełnionej o identyfikację okresów wezbraniowych oraz badania terenowe. Badany okres został podzielony na dwa podokresy: lata 1962–1999 oraz 2000–2022, które odzwierciedlają zmiany zachodzące w użytkowaniu ziemi oraz wielkości wezbrań. W pierwszym podokresie (1962–1999) występował wysoki udział gruntów ornych w strukturze użytkowania ziemi w zlewni Ochotnicy. W tym czasie obserwowano wezbrania o wyższych przepływach (średni maksymalny roczny przepływ wynosił  $14.8 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), a także zachodziła agradacja koryta rzeki Ochotnicy (około 1,5 cm/rok), z dominacją wielonurtowego koryta. Z kolei drugi podokres (2000–2022) charakteryzował się znacznie mniejszym udziałem gruntów ornych, spadkiem wielkości przepływów (średni maksymalny roczny przepływ  $10.1 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ ), przy dominacji wcinającego się koryta jednonurtowego (około 4,9 cm/rok).

W analizie nie wykazano statystycznie istotnych trendów zmian maksymalnych opadów dobowych oraz współczynnika erozyjności (współczynnik R), podczas gdy zauważono tendencję spadkową wielkości wezbrań oraz wzrost powierzchni leśnej kosztem gruntów ornych w strukturze użytkowania ziemi. Sugeruje to znaczący wpływ zmian w użytkowaniu ziemi na przekształcenia koryta rzeki Ochotnicy w badanym okresie. Aktualne wezbrania, charakteryzujące się niższymi przepływami w jednonurtowym, wcinającym się korycie, nie sprzyjają transportowi osadów dennych i nie są wystarczające, aby przekształcić koryto rzeki w wielonurtowe, które dominowało do połowy lat 90.

# **Flisactwo w Sromowcach Niżnych i Sromowcach Wyżnych jako czynnik rozwoju wsi wielofunkcyjnej**

Krzysztof Miraj

## **Polskie Stowarzyszenie Flisaków Pienińskich na rzece Dunajec**

Tradycyjną funkcją wsi na obszarach górskich jest rolnictwo. Produkcja rolna dominuje zwłaszcza w miejscowościach położonych z dala od ważnych ciągów komunikacyjnych i znajdujących się w obszarach przygranicznych, oddalonych nieco od większych ośrodków miejskich. Takimi właśnie osadami są Sromowce Niżne i Sromowce Wyżne, ulokowane w dolinie Dunajca, u południowych skłonów Pienin. Wsie te są jednak związane od wieków z flisactwem, które umożliwiło ich mieszkańcom znalezienie pozarolniczych źródeł utrzymania, a w ostatnim półwieczu także rozwój szerokiej sfery usług, zwłaszcza turystycznych.

Opracowanie ukazuje wpływ flisactwa na rozwój różnorodnych branż lokalnej gospodarki w dwóch pienińskich wsiach, które od początku swojego istnienia powiązane były z rolnictwem. Wzrost znaczenia spływów towarowych i turystycznych otworzył jednak przed mieszkańcami tych niewielkich miejscowości nowe perspektywy rozwoju gospodarczego. Przez długie lata rozdrobnione rolnictwo drobnotowarowe koegzystowało z flisactwem, ale w ostatnim półwieczu postępuje rozwój turystyki, wzbogacając lokalny rynek pracy. Towarzyszy temu recesja rolnictwa i odchodzenie od produkcji rolnej, co uwidacznia się w użytkowaniu ziemi. Wzrasta natomiast zatrudnienie w różnorodnych usługach, co prowadzi do wielofunkcyjnego rozwoju Sromowiec.

Praca oparta została na badaniach terenowych, w których wiodącym nurtem dociekań naukowych było oddziaływanie flisactwa na lokalną gospodarkę w dwóch wsiach. Ważnymi źródłami informacji były obserwacje oraz rozmowy i wywiady z mieszkańcami Sromowiec. Istotne znaczenie miało również studiowanie literatury przedmiotu. Analizą objęto także dane statystyczne odnoszące się do rolnictwa i rozwoju podmiotów gospodarczych w badanych miejscowościach, które pozwoliły poznać zachodzące przeobrażenia gospodarcze i społeczne. We wnikliwym studium poświęconemu wielofunkcyjnemu rozwojowi Sromowiec, szczególną uwagę skoncentrowano na roli flisactwa w tych przeobrażeniach.

# **SEKCJA HYDROTECHNICZNA**



# Seminaturalne bystrza rzeczne – problem obliczeń hydraulicznych

Tomasz Tymiński, Robert Kasperek

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Środowiska

Jedną z charakterystycznych cech współczesnych czasów jest wzrost świadomości proekologicznej społeczeństw, czego przejawem są m.in. działania związane z ochroną środowiska wodnego, w tym wód płynących. Rzeki jako korytarze ekologiczne, powinny gwarantować utrzymanie bioróżnorodności oraz zapewniać warunki do swobodnego przemieszczania się fauny i flory. Niestety, ciągłość ekologiczna ekosystemów rzecznych bardzo często nie jest zachowana ze względu na działania natury antropogenicznej np. budowę przegradzających je różnego rodzaju konstrukcji hydrotechnicznych (np. zapory, stopnie, progi, jazy, a także zbiorniki wodne). W tych przypadkach obowiązujące przepisy obligują użytkowników wód do budowy obiektów umożliwiających migrację ryb zarówno w dół jak i w górę rzeki tzw. przepławek. Jednym z typów takich budowli wodnych dla ryb są seminaturalne bystrza rzeczne konstruowane jako pochylnie denne z głazami zaburzającymi przepływ. Ich wymiarowanie hydrauliczne musi uwzględniać wymogi natury ichtiologicznej np. dopuszczalne prędkości maksymalne i objętościową dyssypację energii oraz minimalne napelnienia. Równie ważne są przestrzenne rozkłady turbulencji i prędkości miejscowych. Niestety, obowiązująca procedura obliczania hydraulicznego pochylni z szykanami zawiera mankamenty, które prowadzą niekiedy do istotnych różnic między wartościami parametrów hydraulicznych obliczonych i pomierzonych na obiekcie rzeczywistym, ze szkodą dla efektywności funkcjonowania przepławek. Problem stanowi prędkość przepływu, którą w obliczeniach, zamiast rzeczywistej prędkości opływu głazów, zastępuje prędkość średnia oraz stopień przesłonięcia przekroju przepływowego przez głazy, które przesłaniają się wzajemnie i oddziałują na siebie hydraulicznie. Prezentowana praca zawiera szczegółową analizę tego problemu oraz propozycję modyfikacji metody obliczania przepławek w formie seminaturalnych bystrzy rzecznych, uwzględniającą ww. problemy hydrauliczne.

# **Mobilna płyta spadowa bystrzy o zwiększonej szorstkości – analiza konstrukcji w kontekście migracji ryb reofilnych**

Karol Plesiński<sup>1</sup>, Mateusz Czader<sup>2</sup>

1 - Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki  
2 - F.H.U.P. Marr-bud

W pracy wykonano analizę drożności bystrza o zwiększonej szorstkości typu narzutowego luźnego z mobilną płytą spadową. Głównym problemem badawczym jest wykazanie, że tego typu budowle, nawet częściowo uszkodzone, mogą być drożne dla migrujących ryb przy przepływach niskich i średnich (najczęściej występujących). W tym celu wykorzystano modelowanie numeryczne parametrów hydrodynamicznych obserwowanych na płycie spadowej bystrza, których wartości zostały zestawione z zalecanymi wartościami granicznymi (limitującymi) dla wędrujących pstrągów potokowych. Wyniki pokazały, że przy wszystkich przepływach, budowla jest niedrożna. Zwraca to uwagę na problem braku monitoringu tego typu budowli, co w konsekwencji prowadzi do zubożenia ich proekologicznego oddziaływania. Monitoring budowli mógłby zapewnić podjęcie decyzji przez zarządców zlewni odnośnie uzupełnienia kamienia, który został w nadmiarze wymyty z płyty spadowej.

## **Analiza procesu erozji dennej w korycie rzeki Dunajec poniżej wybranych mostów**

Marta Łapuszek<sup>1</sup>, Karol Plesiński<sup>2</sup>, Janusz Filipczyk<sup>3</sup>, Kacper Cedro<sup>2</sup>

1 – Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej  
2 - Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki  
3 - PBW Inżynieria Sp. z o.o.

W pracy wykonano analizę przebiegu procesów erozyjnych występujących na rzece Dunajec poniżej konstrukcji mostowej będącej przeprawą drogową na trasie Krościenko – Szczawnica. W wyniku przeprowadzonych badań określono zakres i szybkość przebiegu procesów korytowych (erozji, akumulacji) w przedmiotowym przekroju wodowskazowym. Obserwacji poddano dane wodowskazowe z lat 1900-2022. Koryto Dunajca w tych latach ulegało erozji ze zmiennym natężeniem. W latach 1900-1921 erozja była bardzo intensywna. Koryto obniżało się średnio o 2.4 cm/rok. W latach 1922-1965 koryto było stabilne, a występujące na przemian procesy erozyjne i akumulacyjne. W latach 1966-1974 koryto Dunajca uległo znacznemu obniżeniu wynoszącemu około 70 cm. Oprócz występujących naturalnych procesów erozyjnych w korycie, obniżenie to ma związek z pracami regulacyjnymi jakie były prowadzone na odcinku Dunajca poniżej wodowskazu (km 137+000) w tych latach. Celem zabiegów regulacyjnych było wykonanie obustronnej zabudowy koryta ciek. Zabudowa doprowadziła do zwiększenia koncentracji nurtu. Duże obniżenie koryta w tych latach spowodowane było także wezbraniem, które wówczas miały miejsce. Wezbranie o kulminacji  $Q_{1970} = 1226 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  odnotowane w dniach 17 - 23 lipiec 1970 roku oraz wezbranie  $Q_{1972} = 696 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  spotęgowało erozję w korycie, przemieszczając rumowisko z niestabilizowanego jeszcze po pracach regulacyjnych koryta. Od 1975 roku do 2022 koryto można uznać za stabilne.

W pracy wykonane zostały badania modelowe, które umożliwiły przeanalizowanie wpływu parametrów fal wezbraniowych na przebieg erozji na odcinku rzeki poniżej mostu. Obliczenia modelowe prowadzono dla przepływu o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% o wartości  $1211,19 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$  dla scenariusza z mostem i bez mostu. Przeanalizowano zmienność poziomu zwierciadła wody, naprężeń stycznych oraz prędkości wody. Jak wykazują obliczenia modelowe istotny wpływ na transformację przepływu wód w korycie mają opory przepływu występujące na granicy kontaktu terenu (koryta głównego i teras zalewowych) z przepływającą wodą, a także opory związane z przeszkodami, które dla płynącej wody wezbraniowej stanowią filary konstrukcji mostu.

# Analiza procesu erozji dennej w korycie rzeki Dunajec poniżej wybranych mostów

Marta Łapuszek

Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

Rzeki stanowią najstarsze szlaki komunikacyjne świata. Znane są ze starożytności przykłady żeglugi wodami śródlądowymi w Egipcie, w Chinach. Jednak bez wcześniejszego przystosowania cieków do tego celu nie byłoby to możliwe. W Europie intensywny rozwój żeglugi nastąpił wraz z dynamiką rozwoju zabudowy hydrotechnicznej rzek. Szereg rzek w Europie zostało uregulowanych, a nawet skanalizowanych, niektóre dorzecza połączono siecią kanałów żeglownych (np. Wielka Brytania, Francja, Niemcy). Do najbardziej znaczących, obecnie bardzo popularnych również turystycznie, należą:

- drogi wodne dorzecza Renu i Rodanu,
- drogi wodne Holandii: dolina Renu i jego dopływów,
- drogi wodne Francji (Sekwana, Rodan, kanały: Alzacki, Północny, Dunkierka–Valenciennes, Thionville–Fronard, Lyon–Jung),
- system dróg wodnych Dunaju,
- system drogi wodnej Wołgi i Dniepru (kanał Dniepr–Bug łączy się z dorzeczem Wisły).

W Polsce na Wiśle rozwój żeglugi sięga XIII wieku, a wiek XVI i XVII to już stały rozwój transportu wodnego na Wiśle. Kolejno powstawały: Kanał Królewski, Kanał Bydgoski, Kanał Augustowski, Kanał Górnonotecki. Wybudowano też Kanał Kłodnicki łączący okręg przemysłowy Gliwic z rzeką Odry. Droga wodna Odry powstawała sukcesywnie od 1874 roku i jej rozwój trwał przez kolejne dekady. Na Wiśle droga wodna rozwijała się regularnie na odcinku Kraków–Sandomierz od 1806 roku. W latach 60. XX wieku rozpoczęto budowę kaskady górnej Wisły, którą ukończono w latach 80.

Obecnie w krajach wysokorozwiniętych ukształtowane przed wiekami sieci dróg wodnych w większości utraciły swe znaczenie gospodarcze. Intensywny rozwój transportu kolejowego, lądowego, lotniczego spowodował, że drogi wodne stają się coraz częściej jedynie atrakcją turystyczną. Wiele z nich zrewitalizowano w celu krajoznawczo-edukacyjnym (np. w Polsce: Kanał Augustowski, Kanał Bydgoski, we Francji: Canal du Midi). Utrzymanie dobrego ich stanu w danej klasie żeglowności daje możliwość przemieszczania się jednostkom pływającym pomiędzy dorzeczami (np. dorzecze Wisły, Odry, Renu, dorzecza Dunaj -Odra-Łaba). Na świecie są miejsca, gdzie transport rzeczny pełni nadal ważną funkcję gospodarczą (np. Chiny, kraje Ameryki Południowej). W ramach tworzonych projektów rewitalizacji dróg wodnych należałoby rozważyć budowę kanałów bocznych w miejsce typowego przekształcania rzeki w ciek żeglowny przez jej kanalizację. Szczególnie w czasie, kiedy mamy do czynienia z długotrwałymi niżówkami, uniemożliwiającymi utrzymanie bezpiecznej głębokości żeglugowej nawet dla niewielkich jednostek pływających turystycznie na szlakach wodnych.

# Wykorzystanie metody wielokryterialnego wspomagania decyzji do wyboru najkorzystniejszego typu przepławki na terenach górskich

Mateusz Hämmerling<sup>1</sup>, Tomasz Kałuża<sup>1</sup>, Tomasz Tymiński<sup>2</sup>,  
Karol Plesiński<sup>3</sup>

1 - Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Inżynierii Wodnej i Sanitarnej

2 - Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Inżynierii Środowiska

3 - Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Wodnej i Geotechniki

Przepławki są kluczowym elementem umożliwiającym migrację organizmów wodnych, w kontekście ograniczeń wynikających z obecności budowli piętrzących. Do oceny efektywności przepławk na rzekach górskich wykorzystano metody wielokryterialnego wspomagania decyzji, AHP i Rembrandt. Uwzględniono trzy popularne typy przepławk: szczelinowe, bystrza oraz ryglowe. Wyniki badań wskazały, że bystrza okazały się najkorzystniejszym rozwiązaniem, osiągając najwyższe wartości preferencji w obu metodach (Rembrandt: 0,77, AHP: 0,63). Kluczowe czynniki wpływające na efektywność przepławk to dostępność miejsca oraz zapotrzebowanie na wodę, które w metodzie Rembrandt osiągnęły odpowiednio wartości 0,38 i 0,27, a w metodzie AHP 0,33 i 0,28. Różnice między wynikami obu metod były minimalne i nie miały istotnego wpływu na końcowy wybór. W dyskusji podkreślono przewagę przepławk naturalnych, takich jak bystrza, które lepiej zachowują ciągłość ekologiczną rzek i łatwiej można je adaptować się do lokalnych warunków hydrologicznych. Badania wskazały również na konieczność stałego monitoringu przepławk oraz ich optymalizacji w celu redukcji problemów związanych z sedymentacją i blokowaniem przepływu. Uzyskane wyniki mogą stanowić cenną podstawę do podejmowania decyzji przy planowaniu i budowie przepławk, szczególnie w wymagających warunkach górskich, przyczyniając się do poprawy efektywności migracji ryb i minimalizacji negatywnego wpływu na środowisko naturalne.

# Metody krótkoterminowego prognozowania produkcji energii elektrycznej w Małej Elektrowni Wodnej

Dawid Maciejewski

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Katedra Inżynierii Bioprocessów, Energetyki i Automatykacji

W prezentacji zaproponowano metody projektowania modeli krótkoterminowego prognozowania (w horyzontach 12-godzinnych i 24-godzinnych) produkcji energii elektrycznej w wybranej Małej Elektrowni Wodnej (MEW). Prognozy produkcji energii elektrycznej w instalacjach wykorzystujących odnawialne źródła energii (OZE) mogą być wykorzystywane do sterowania odbiorami i magazynowaniem energii, aby wspomóc zbilansować podsystem energetyczny, zaplanować współpracę jednostek wytwórczych i systemu elektroenergetycznego. Właścicielom jednostek MEW prognozy produkcji pomogą w zarządzaniu elektrownią – zaplanowaniu okresowych przeglądów i remontów poszczególnych komponentów elektrowni. Produkcja energii elektrycznej przez przepływowe małe elektrownie wodne (jednostki wytwórcze o mocy zainstalowanej  $< 5$  MW) charakteryzuje się zmiennością związaną z dostępem do źródła energii pierwotnej – przepływu chwilowego w rzece. W celu opracowania modeli prognostycznych analizie poddano obiekt MEW (moc zainstalowana 760 kW), który znajduje się w województwie małopolskim, w gminie Zator na rzece Skawie. Jako zmienne objaśniające zgromadzono dane godzinowe z pobliskich stacji meteorologicznych (opady, temperatura powietrza) oraz stacji wodowskazowej (przepływ i wysokość stanu wody). Dołączono również dane dotyczące gospodarowania wodą przez zbiornik retencyjny położony powyżej elektrowni (odpływ wody ze zbiornika, dopływ wody do zbiornika, jego napełnienie i dostępna rezerwa). Na zmienną objaśnianą obrano godzinową produkcję energii elektrycznej, którą otrzymano z badanego obiektu z okresu 3 lat i 10 miesięcy. Wybrano do tworzenia modeli prognostycznych trzy statystyczne metody analizy szeregów czasowych tj.: ARIMA, Holt-Winters oraz Prophet, oraz cztery metody wykorzystujące sztuczną inteligencję tj.: sztuczne sieci neuronowe typu perceptron wielowarstwowy (MLP), sztuczne sieci neuronowe oparte na radialnych funkcjach bazowych (RBF), lasy losowe (RF) oraz drzewa decyzyjne wzmacniane gradientowo (GBDT). Do oceny jakości prognoz wybrano następujące mierniki: współczynnik determinacji ( $R^2$ ), średni błąd bezwzględny (MAE) oraz średni względny błąd procentowy (MAPE). Finalnie najlepszą jakość wykazały prognozy zbudowane metodą drzew decyzyjnych wzmacnianych gradientowo (dla horyzontu 12 godzinowego:  $R^2 = 0,99$ , MAE – 9,97 kWh, MAPE – 3,17%, dla horyzontu 24 godzinowego:  $R^2 = 0,99$ , MAE – 10,96 kWh, MAPE – 3,41%).

# **Weryfikacja modelu przejścia fali wezbraniowej na rzece Bóbr na odcinku miasta Bolesławiec z rzeczywistą sytuacją powodziową z września 2024r.**

Krzysztof Zamiar

Politechnika Wrocławska, Katedra Geotechniki, Hydrotechniki, Budownictwa Podziemnego i Wodnego

Praca przedstawia wyniki modelowania 2D wykonanego w programie Hec-Ras opartego na numerycznym modelu terenu o siatce 1m x 1m uzupełniony o przekroje korytowe wykonane geodezyjnie dla odcinka rzeki Bóbr w Bolesławcu. Model powstał w sierpniu 2024 roku i został skalibrowany zgodnie z danymi podanymi na Mapach Zagrożenia Powodziowego programu ISOK. Po przejściu wezbrania we wrześniu 2024 roku odczytano dane dotyczące przepływów dla wodowskazu Dąbrowa Bolesławiecka i wprowadzono je do modelu. Następnie zweryfikowano obszar objęty zalaniem prezentowany na zdjęciach w serwisach informacyjnych oraz mediach społecznościowych.

Praca prezentuje weryfikację modelu z rzeczywistą sytuacją przy przepływach wezbraniowych dzięki czemu możliwa jest ocena wiarygodności podejścia numerycznego.

# Maszyna wyciągowa pochylni Kanału Elbląskiego

Dorota Dylewska

## Stowarzyszenie Miłośników Kanału Elbląskiego NAVICULA

Kanał Elbląski to najdłuższy kanał żeglowny w Polsce i jednocześnie jedyny na świecie zachowany obiekt hydrotechniczny tego rodzaju. Budując Kanał Elbląski jego twórcy musieli rozwiązać podstawowy problem — jak pokonać spadek 99.5 m na krótkim

odcinku ok. 9 km między Buczyńcem, a Jeleniami. Początkowo zakładano budowę 32 śluz komorowych dla których latem mogło zabraknąć wody. Docelowo, na odcinku prawie 10 km wybudowano 5 pochylni z suchym grzbietem, w których zastosowano maszyny wyciągowe napędzane wodą. Maszyna napędza jednocześnie 2 wózki poruszające się po zboczach pochylni. Każdy z nich wraz ze statkiem to ponad 70 ton. Zwiedzając pochylnie podziwiamy maszyny wyciągowe, prostotę i geniusz konstrukcji wykorzystujący siłę wody do przenoszenia dużych statków. Pochylnie Kanału Elbląskiego zawdzięczają swój sukces nie tylko głównemu projektantowi inżynierowi Georgowi Jacobowi Steenke ale także Calrowi Lentze, który znacznie udoskonalił rozwiązania transportowe oraz Wilhelmowi Krügerowi wykonującemu elementy tych maszyn w Tczewie. Konstrukcja maszyn jest dokładnie przemyślana i zapewniała w XIX w. bezawaryjną obsługę przez zdemobilizowanych żołnierzy, przestrzegających ściśle określonych procedur, bez widoczności przez obsługującego maszynę operatora, zapewniając pozycjonowanie wózków dosłownie z centymetrową dokładnością.

Konstrukcja maszyny zapewnia oszczędne gospodarowanie wodą, ale niestety nie zawsze tak było. Przez wiele lat była to jedyna winda na Świecie pracująca bez przeciwwagi.

Szczegóły budowy, konstrukcji i procedur opisują nasze filmy prezentowane na kanale YouTube:

Jak woda statki przenosi?	<a href="https://youtu.be/RxcGDaankdM">https://youtu.be/RxcGDaankdM</a>
Jak powstały maszyny wyciągowe pochylni?	<a href="https://youtu.be/R3uwz72_fSg">https://youtu.be/R3uwz72_fSg</a>
Kto może być maszynistą pochylni?	<a href="https://youtu.be/iKmAZrvjwQ8">https://youtu.be/iKmAZrvjwQ8</a>
Co wskazuje ta strzałka?	<a href="https://youtu.be/neFrNuUolWk">https://youtu.be/neFrNuUolWk</a>



# Stopnie regulacyjne, ich znaczenie i wpływ na ciągłość rzeki

Anna Lenar-Matyas, Joanna Korpak

Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

Większość karpaccich rzek i potoków zostało zabudowanych poprzez sekwencje stopni regulacyjnych. Powstały one w odpowiedzi na pojawiające się problemy z erozją denną. Ich celem było zredukowanie spadku podłużnego i przez to zmniejszenie energii płynącej wody. Niestety po dłuższym okresie eksploatacji okazało się, że tego typu zabudowa nie spełnia swojego głównego zadania, a dodatkowo generuje wiele problemów ekologicznych i gospodarczych.

W pracy przedstawiono zarys historii regulacji rzek karpaccich za pomocą korekcji stopniowej i pokazano różne rozwiązania techniczne. Podstawowe typy stopni to stopnie spadowe z nieką wypadową poniżej, zabezpieczającą dno i stopnie rampy. Ich konstrukcja i użyty materiał zależne były od wielkości rzeki, na której zostały wybudowane, warunków lokalnych oraz czasu wykonania regulacji.

Na podstawie badań prowadzonych na kilku rzekach, zaprezentowano wpływ różnych konstrukcji stopni na zmiany w morfodynamice rzek. Szczególną uwagę zwrócono na przerwanie ciągłości koryt z korekcją stopniową, które jest kluczową kwestią w kontekście migracji organizmów wodnych, transportu materiału rzecznoego, a także gospodarczego i turystycznego wykorzystania rzek.

Podjęto próbę oceny dotychczas stosowanych stopni oraz wskazano rozwiązania najbardziej korzystne ze względu na środowisko przyrodnicze i walory rekreacyjne. Wnioski mogą pomóc w przygotowaniu do rewitalizacji odcinków rzek z korekcją stopniową.

W świetle wymogów Ramowej Dyrektywy Wodnej rewitalizacja rzek polegająca na odzyskaniu ich ciągłości jest zadaniem priorytetowym.

# Rzeki w krajobrazie: przemiany na tle uwarunkowań społecznych, gospodarczych, przyrodniczych

Marta Łapuszek

Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej

Doliny rzek i okolice naturalnych zbiorników wodnych od czasów neolitu stanowiły doskonałe miejsca dla osadnictwa, tworzenia wielkich obszarów pod uprawy oraz budowę i rozwój miast. W czasach zjednoczenia Egiptu miały miejsce pierwsze regulacje rzek, których celem było pozyskanie wody do nawadniania upraw. Epoka brązu i żelaza związana z intensywnym rozwojem ówczesnych cywilizacji wymagała budowy sieci systemów nawodnień i kanalizacji miast. Ale rzeki niosły też zagrożenie powodziowe. Po upadku cywilizacji Rzymu, w czasach średniowiecza zaczęto tworzyć obwałowania rzeczne, powstawały też fosy, które miały znaczenie obronne. Naturalne doliny rzeczne ulegały więc nieustannym przekształceniom, co doskonale jest widoczne na mapach układów hydrograficznych (dolina Nilu, Wielki Kanał Chiński, rzeki Półwyspu Indyjskiego) oraz rycinach. Generalnie można stwierdzić, że głównymi powodami, dla których przekształcano koryta i doliny rzeczne były:

- tektoniczny (zmiana biegu rzek źródłowych),
- klimatyczny (ocieplenie, spadek wielkości opadów),
- hydrograficzny (odcięcie odcinków źródłowych cieków z powodu lokalizacji ujęć wody),

a rzeki były postrzegane jedynie jako źródło ich gospodarczego wykorzystania przez ówczesne cywilizacje. Prace archeologiczne i badania starożytnych artefaktów wykazują, że na skutek wspomnianych przekształceń Nilu wiele gatunków organizmów żyjących w dolinie rzeki zmuszone były do migracji w poszukiwaniu nowych miejsc bytowania, a niektóre gatunki bezpowrotnie wyginęły.

Czasy nowożytne w zasadzie nie zmieniły podejścia do eksploatacyjnego gospodarowania rzekami na świecie. Średniowiecze to czas udrażniania rzek, wykorzystywanie ich siły transportowej i do pracy siłowni wodnych (młyny, folusze). To też czas, kiedy powstają obwałowania dolin rzecznych jako systemy ochrony przed powodzią. XVI wiek charakteryzuje się intensywnym rozwojem żeglugi rzecznej. Prace Leonard da Vinci dotyczące budowy kanałów, śluz żeglugowych dały temu początek. To wówczas na dużą skalę rozpoczęto tzw. skracanie koryt rzecznych (szczególnie intensywne w XIX i na początku XX wieku), czego efekty są widoczne do naszych czasów. Koniec XX wieku to zwrot w podejściu do zagospodarowania rzek i ich dolin. To renaturyzacja koryt rzecznych, odtwarzanie dawnych starorzeczy i meandrów, poszerzanie zawężonych ciasnymi obwałowaniami dolin rzecznych, przywracanie tam, gdzie możliwe ciągłości korytarzu ekologicznych.

# **Electrical resistivity tomography method ERT in flowing water issues**

**Bernadetta Pasierb**

**Politechnika Krakowska, Katedra Geoinżynierii i Gospodarki Wodnej**

Electrical Resistivity Tomography (ERT) is a modern geophysical method that is widely used in groundwater exploration and the monitoring and control of hydrotechnical structures. The method allows for obtaining a detailed image of the subsoil and hydrotechnical structures, necessary for assessing their technical condition and detecting potential threats, such as internal erosion, leaks or potential water seepage sites, which is crucial for preventive measures. The ERT method can be used to detect discontinuities, cracks and voids, as well as to locate areas with increased water content, which may indicate the beginnings of erosion processes inside the structure. It is also possible to monitor changes in the structure of a hydrotechnical object.

This presentation shows the application of the electrical resistivity tomography method in the search for groundwater, in the Carpathian flysch, and in the study of the condition of a hydrotechnical structure. Carpathian flysch is characterized by a complex structure, forming a sequence of sediments composed of alternating layers of sandstone, clay shale and mudstone, which affects the variability of its electrical resistivity properties. In the case of flysch, water accumulates mainly in the cracks and pores of sandstone layers. Such zones occurring at different depths were located using the ERT method, thus reducing the risks associated with failed well drilling attempts. The stability of flood embankments was also monitored using the electrical resistivity tomography method. The aim of the study was to identify loosened and weakened zones and to detect areas of water penetration. The ERT method was used to locate zones with increased resistivity values that could cause of construction waterlogging and seepage or rupture of the embankment.

The presented examples demonstrate the effectiveness of the electrical resistivity tomography method in searching for water in Carpathian flysch and examining the condition of hydrotechnical structure.

# **Impact of nanomaterials on aquatic ecosystems: exploring potential risks and prospects under global climate change and warfare**

Nataliia Matviienko<sup>1</sup>, Danguole Montvydienė<sup>2</sup>, Nijole Kazlauskienė<sup>2</sup>

1 - Institute of Fisheries of the National Academy Agrarian Sciences of Ukraine

2 - Nature Research Centre, Vilnius, Lithuania

The nanotechnology revolution has significantly influenced both civilian and military applications, which can no longer be considered in isolation, and these developments present considerable risks. Nanomaterials are valued not only for their unique properties but also for their wide range of potential configurations, making them applicable in various fields. In the context of global climate change and ongoing military actions in Ukraine, these materials have become a critical area of study due to their poorly understood behavior in aquatic ecosystems. This is especially concerning given the lack of research on their effects on organisms, biodiversity, food chains, and ecosystem resilience.

Currently, scientific interest in the fate of nanoparticles (NPs) in aquatic organisms and ecosystem components is growing. This research aims to investigate the protective properties of probiotics in fish exposed to potential toxicants, with a particular focus on NPs. Studying their interaction with probiotics is of particular relevance. The project's hypothesis suggests that NPs, when introduced into the environment, may pose a long-term risk to ecosystem health and functionality. A proposed mechanism seeks to mitigate this risk.

The results will contribute to a system that predicts the risks posed by nanomaterials to ecosystem stability and human health, and will help develop a regulatory strategy for NP use. This research is part of the MSCA4Ukraine project, "Study of the Protective Potential of Probiotics in Combination with Nanoparticles during Long-term Exposure to Juvenile Fish to Assess Possible Risks" (S-MIP-20-22, ID 1232728) at the Nature Research Centre's Ecotoxicology Laboratory in Lithuania. The project involves collaboration between Lithuanian and Ukrainian institutions, allowing for a comprehensive assessment of the issue and promoting research development and international cooperation