

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania
im. Stanisława Leszczyckiego
Polskiej Akademii Nauk

dr Karol Witkowski

AUTOREFERAT

**Opis kariery zawodowej, osiągnięcia naukowego oraz istotnej
aktywności naukowej**

Spis treści

1. Imię i nazwisko	3
2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy	3
3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych	3
4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.).....	4
4.1. Tytuł osiągnięcia	4
4.2. Spis jednotematycznych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe	4
4.3. Wprowadzenie do osiągnięcia naukowego.....	5
4.4. Motywacja do podjęcia problematyki badawczej i cele badań.....	6
4.5. Teren badań	8
4.6. Metodyka.....	9
4.7. Omówienie osiągnięcia naukowego ze wskazaniem najważniejszych wyników	10
4.7.1. Rekonstrukcja przedregulacyjnych układów korytowych oraz określenie naturalnych uwarunkowań ich funkcjonowania	10
4.7.2. Kwantyfikacja transformacji form śródkorytowych	13
4.7.3. Ocena skutków regulacji poprzez czasowo-przestrzenną analizę zmian układów korytowych	14
4.7.4. Identyfikacja uwarunkowań społeczno-gospodarczo-politycznych regulacji rzek.....	17
4.8. Wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę nauki o Ziemi i środowisku	21
4.9. Literatura	23
5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej	27
6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę	38
6.1. Dydaktyka.....	38
6.2. Działalność organizacyjna.....	40
6.3. Popularyzacja nauki.....	40
7. Inne ważne informacje dotyczące kariery zawodowej	43
7.1. Recenzje i prace redakcyjne	43
7.2. Ekspertyzy	44
7.3. Członkostwo w stowarzyszeniach naukowych.....	45
7.4. Nagrody	45

1. Imię i nazwisko

Karol Witkowski

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe lub artystyczne – z podaniem podmiotu nadającego stopień, roku ich uzyskania oraz tytułu rozprawy

2019 stopień naukowy doktora nauk o Ziemi w dyscyplinie geografia nadany decyzją Rady Wydziału Geograficzno-Biologicznego Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, na podstawie pracy doktorskiej pt. *Funkcjonowanie żwirowego koryta dolnej Skawy w XIX-XXI wieku*. Promotor: dr hab. Jacek Szmańda. Recenzenci: dr hab. Elżbieta Gorczyca oraz prof. dr hab. inż. Artur Radecki-Pawlik [załącznik 4].

2014 tytuł zawodowy magistra uzyskany w Instytucie Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, na podstawie pracy magisterskiej pt. *Geomorficzne dostosowywanie koryta dolnej Skawy do warunków zabudowy hydrotechnicznej*. Promotor: prof. dr hab. Józef Kukulak.

2012 tytuł zawodowy licencjata uzyskany w Instytucie Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, na podstawie pracy magisterskiej pt. *Transformacja powodziowa koryta rzeki górskiej (na przykładzie Skawy poniżej Wadowic)*. Promotor: prof. dr hab. Józef Kukulak.

3. Informacja o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych lub artystycznych

1.10.2023 – obecnie

**Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego
Polskiej Akademii Nauk** [załącznik 5.1]

- adiunkt w Zakładzie Badań Geośrodowiska w Krakowie

1.11.2016 – 30.09.2023

Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
[załącznik 5.2]

- adiunkt w Instytucie Biologii i Nauk o Ziemi

- Katedra Ekologii i Geoinformacji (1.02.2023 – 30.09.2023)

- adiunkt w Instytucie Geografii

- Katedra Geoekologii i Geoinformacji (1.10.2021 – 31.01.2023)

- Katedra Geoinformacji i Badań Geośrodowiskowych (1.03.2020 – 30.09.2021)

- asystent w Instytucie Geografii

- Katedra Geoinformacji i Badań Geośrodowiskowych (1.11.2016 – 29.02.2020)

4. Omówienie osiągnięć, o których mowa w art. 219 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. – Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce (Dz. U. z 2024 r. poz. 1571 z późn. zm.)

4.1. Tytuł osiągnięcia

Ewolucja układów korytowych rzek karpackich pod wpływem wielodekadowej presji hydrotechnicznej

4.2. Spis jednotematycznych publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe

Na moje osiągnięcie naukowe składa się sześć recenzowanych publikacji [załącznik 6.1-6.6], które opracowałem i opublikowałem po uzyskaniu stopnia doktora nauk o Ziemi. Pięć publikacji ukazało się w renomowanych czasopismach naukowych zaliczanych do dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku, indeksowanych w bazie danych Web of Science (WoS). Jedna praca opublikowana została jako rozdział w interdyscyplinarnej, historyczno-geograficznej monografii, wydanej w serii Routledge Environmental History. Łączny Impact Factor (IF) cyklu publikacji wynosi 12,8, a sumaryczna liczba punktów według punktacji MNiSW – 640. Jestem jedynym autorem czterech publikacji w cyklu oraz pierwszym autorem dwóch pozostałych. Mój wkład w dwuautorskie publikacje, w formie oświadczeń autorów, szczegółowo przedstawiłem w załącznikach 7.1 i 7.2.

Zestawienie publikacji:

- [publikacja 1] **Witkowski K.** (2026). Multi-decadal hydroengineering works as a driver of channel pattern changes in mountain rivers. *The Holocene*, 36(3), 256-271.
IF: 1,8; punktacja MNiSW: 140
Cytowania¹ (wszystkie/bez autocytacji): WoS:0/0, Scopus:0/0, Google Scholar:0/0
- [publikacja 2] **Witkowski K.,** Franczak P. (2026). Hydrotechnical road to prosperity: origins of direct human impact in the valleys of Galician Rivers. W: T. Kargol (red.), *The Rivers of Habsburg Galicia. Between Flow and Control* (ss. 141-164). Routledge.
IF: 0 (monografia); punktacja MNiSW: 50
Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS:0/0, Scopus:0/0, Google Scholar:0/0
- [publikacja 3] **Witkowski K.** (2025). Long-term evolution of mid-channel forms in gravel-bed rivers of the Polish Carpathians. *Scientific Reports*, 15, 40049.
IF: 3,9; punktacja MNiSW: 140
Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS:1/0, Scopus:1/0, Google Scholar:1/0
- [publikacja 4] **Witkowski K.,** Meus K. (2024). The Oder-Vistula-Dniester Canal – the infrastructural legacy of the Habsburg Empire. *Journal of Historical Geography*, 86, 149-162.
IF: 1,1; punktacja MNiSW: 140
Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS:4/2, Scopus:3/1, Google Scholar:8/4
- [publikacja 5] **Witkowski K.** (2021). The Galician Canal – An unrealized project that changed the rivers in the northern part of the Carpathians. *River Research and Applications*, 37(9), 1343-1356.
IF: 1,9; punktacja MNiSW: 70
Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS:8/4, Scopus:8/5, Google Scholar:12/5
- [publikacja 6] **Witkowski K.** (2021). Reconstruction of nineteenth-century channel patterns of Polish Carpathians rivers from the Galicia and Bucovina map (1861–1864). *Remote Sensing*, 13(24), 5147.
IF: 4,1; punktacja MNiSW: 100
Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS:8/5, Scopus:10/7, Google Scholar:10/7

¹ Zestawienie cytowań według stanu na dzień 28.04.2026 roku.

4.3. Wprowadzenie do osiągnięcia naukowego

Układ korytowy (ang. *channel pattern*) w geomorfologii fluwialnej stanowi fundamentalną cechę charakteryzującą koryta rzeczne, która jest kluczowa dla ich zobiektywizowanej klasyfikacji (Rinaldi i in., 2016). Prawidłowa identyfikacja typów odcinków koryt pozwala na: (i) określenie ich naturalności, z uwzględnieniem dostosowania procesów korytowych do warunków panujących w zlewni, oraz (ii) stopnia historycznego przekształcenia przez człowieka, często współcześnie nieoczywistego (Hohensinner i in., 2004). Systematyka układów opiera się zwykle na analizie: (i) dominujących procesów morfogenetycznych, (ii) interakcji zachodzących pomiędzy korytem a terenem zalewowym, jak również na (iii) analizie warunków transportu aluwii (Buffington i Montgomery, 2013). W klasyfikacjach opartych na układzie koryt w planie, systemy rzeczne dzieli się na dwie główne kategorie: jednokorytowe i wielokorytowe, a w ich obrębie na koryta jedno- i wielonurtowe (Brice i Blodgett, 1978; Rosgen, 1994; Nanson i Knighton, 1996). O ile podział koryt jednokorytowych przeprowadza się na podstawie wskaźnika krętości, o tyle rozróżnienie typów układów wielonurtowych i wielokorytowych wymaga wcześniejszej klasyfikacji form śródkorytowych na korytowe i dolinowe (Teisseyre, 1991). Rozróżnienie między odsypami a wyspami jest stosunkowo proste i opiera się przede wszystkim na obecności lub braku pokrywy roślinnej (Nicholas i in., 2013). Natomiast wyspy, w zależności od obecności osadów depozycji pozakorytovej i wysokości względem zwierciadła wody, dzielą się na te będące częścią koryta oraz wyspy na poziomie równiny zalewowej (obszary międzykorytowe), które stanowią integralną część dna doliny (Nanson i Knighton, 1996).

Układ korytowy jest efektem wpływu naturalnych czynników o zasięgu regionalnym, takich jak klimat, pokrycie terenu, litologia i tektonika, oraz czynników lokalnych – dostawa ze zlewni i obecność pokładów aluwii *in situ*. Oddziaływania te bezpośrednio determinują parametry koryt. Nagłe zmniejszenie spadku wymusza depozycję osadu, co inicjuje roztokowanie – rozwój szerokiego koryta z niestabilnymi, pozbawionymi trwałej roślinności odsypami śródkorytowymi (Gurnell i in., 2009). Z kolei lokalne zmiany bazy erozyjnej lub akumulacja osadów na równinie zalewowej mogą prowadzić do anastomozowania, gdzie rzeka dzieli się na odrębne koryta, przedzielone stabilnymi, pokrytymi roślinnością obszarami międzykorytowymi (Ouchi, 1985; Perşoiu i Rădoane, 2011). Regionalna litologia, wpływając na dostawę osadu ze zlewni, może sprzyjać roztokowaniu (Hinderer i in., 2013), podobnie jak obecność plejstocentrycznych pokładów aluwii w dnach dolin (Hohensinner i in., 2021). Zmienność przepływów decyduje z kolei o stabilności form korytowych, generując powstawanie nietrwałych odsypów lub stabilnych obszarów międzykorytowych (Makaske, 2001). Ponadto zmiany pokrycia terenu i użytkowania ziemi mogą istotnie modyfikować wielkość dostawy osadu (Scorpio i Piégay, 2021) lub rumowiska drzewnego (Wohl i in., 2024).

W ostatnich stuleciach wzrasta rola człowieka w kształtowaniu się systemów rzecznych, w tym układów korytowych. Antropopresję dzieli się w tym przypadku na dwie grupy. Pierwszą z nich stanowi wielkoskalowa presja w zlewni, obejmująca wylesianie (Messerli i in., 2000), rozwój rolnictwa (Klimek, 1987), urbanizację (Wojkowski i in., 2019) oraz oddziaływanie globalnego ocieplenia (Alifu i in., 2022). Drugą grupą jest bezpośrednia ingerencja w łóżysko i dno doliny rzeki, do której zalicza się pobór żwiru z koryta (Brenna i in., 2024), budowę wałów przeciwpowodziowych i zbiorników retencyjnych (Gilvear, 1993) oraz różnego typu techniczne regulacje (Addy i Wilkinson, 2021; Gurnell i in., 2009). Należy podkreślić, że uregulowane rzeki mogą z czasem zmienić swój układ korytowy w toku samoczynnej renaturyzacji (Brown i in., 2018). Zwykle jednak procesy naturalne zachodzące w uprzednio uregulowanym korycie są ograniczone, co uniemożliwia rzece wykształcenie układu w pełni dostosowanego do naturalnych warunków panujących w zlewni (Hohensinner i in., 2021).

Zabudowa hydrotechniczna, z perspektywy geomorfologicznej, jest najczęściej rozpatrywana pod kątem sposobu i skali ingerencji w rzeźbę koryta (Gurnell i in., 2009). Jednak równie ważne jak

środowiskowe skutki regulacji rzek są ich przyczyny. Należą do nich najczęściej motywacje społeczno-gospodarcze, takie jak ochrona brzegu przed erozją czy użegłownienie (Hohensinner i in., 2021), ale nierzadko również czynniki polityczne, np. budowa wielkich infrastruktur wodnych w celu manifestacji siły państwa czy centralizacji władzy (Swyngedouw, 2007). Prawidłowe rozpoznanie przyczyn regulacji koryt jest niezbędne do oceny skuteczności i celowości antropopresji, co ma szczególne znaczenie w kontekście inwestycji realizowanych w rzekomym nadrzędnym interesie publicznym (Chmielewski, 2010). Z tego względu w badaniu długotrwałej presji człowieka na morfologię rzek najlepiej sprawdzają się podejścia interdyscyplinarne (Tvedt, 2010).

Na grunt geomorfologii zintegrowane podejście do środowiska wprowadził Ashmore (2015). Zaproponował on odejście od klasycznej antropogeomorfologii, w której człowiek jest traktowany jedynie jako zewnętrzny sprawca przekształceń rzeźby terenu, na rzecz socjogeomorfologii, badającej współewolucję systemów społecznych i naturalnych. Zmiana ta nie ma wyłącznie natury pojęciowej, ale bezpośrednio dotyczy istotnego problemu metodyki badań fluwialnych – mianowicie niemożności całkowitego rozdzielenia czynników naturalnych od antropogenicznych we współczesnym środowisku przyrodniczym. Przyjmuje się, że okres powszechnego regulowania rzek w Europie rozpoczął się wraz z erą przemysłową (Blackbourn, 2006). Jednak lokalne ingerencje człowieka trwale przekształcające morfologię koryt i równin zalewowych mają znacznie dłuższą historię (Tvedt, 2010). Te fragmenty den dolin, w których, w ujęciu historycznym, doszło do trwałego przejścia od procesów zdominowanych przez naturę do procesów zdominowanych przez człowieka, określa się współcześnie mianem antroposfer fluwialnych (Werther i in., 2021). Prezentowany cykl publikacji wpisuje się bezpośrednio w ten nowoczesny nurt badań socjogeomorfologicznych, łącząc ilościowe metody geomorfologii fluwialnej z analitycznym warsztatem historii środowiskowej w celu zrozumienia ewolucji układów korytowych rzek karpackich. Zastosowanie takiego podejścia okazało się konieczne, by zweryfikować dotychczasowe, często uproszczone poglądy na temat naturalnej dynamiki i historycznych przekształceń rzek tego regionu.

4.4. Motywacja do podjęcia problematyki badawczej i cele badań

Punktem wyjścia dla przedłożonego cyklu publikacji były wyniki moich wcześniejszych badań nad ewolucją koryta Skawy, zrealizowanych m.in. w ramach rozprawy doktorskiej, pt. *Funkcjonowanie żwirowego koryta dolnej Skawy w XIX-XXI wieku*, które szerzej komentuję w rozdziale 5. Udokumentowanie historycznej wielokorytowości tej rzeki oraz współczesnego funkcjonowania pojedynczych obszarów międzykorytowych stało w wyraźnej sprzeczności z dominującym wówczas w literaturze poglądem, że rzeki karpackie w okresie przedregulacyjnym były niemal wyłącznie jednokorytowe (Wyźga i in., 2013). Ponieważ jedynym znanym z ówczesnej literatury przykładem wskazującym na istnienie układów wielokorytowych w polskich Karpatach była publikacja B. Wyźgi (1993) dotycząca rzeki Raby, zidentyfikowałem tu pierwszą istotną lukę badawczą dotyczącą rzeczywistej skali tego zjawiska. Uzasadnione stało się zbadanie całych polskich Karpat metodami wcześniej nie wykorzystywanymi w tej skali, tj. analizą kartograficzną oraz kwerendą archiwalną. Wstępny przegląd map archiwalnych ujawnił ponadto obecność wysp także na rzekach wschodniej części polskich Karpat. Obserwacja ta podważała pogląd, według którego układy niejednonurtowe w Beskidach były domeną wyłącznie zachodniej, charakteryzującej się wyższą energią rzeźby, części regionu (Klimaszewski i Starkel, 1972; Starkel, 1999), co ukazało niedostateczne rozpoznanie układów korytowych w części wschodniej. Równolegle, wykazany w moich wcześniejszych badaniach bezpośredni związek kompleksowej regulacji Skawy z budową Kanału Galicyjskiego, stał się impulsem do rozszerzenia skali analiz historii środowiskowej. Stanowiło to kolejny niezbadany obszar, szczególnie, że w publikacjach poświęconych innym rzekom jako przyczynę regulacji wskazywano głównie ochronę przed powodzią (Gorczyca, 2016). Ponadto

przegląd literatury dotyczącej budowy sieci kanałów śródlądowych w Cesarstwie Austrii, której Kanał Galicyjski miał być częścią, nie pozwalał odpowiedzieć na fundamentalne pytanie, dlaczego niezrealizowana inwestycja wywarła tak duży wpływ na środowisko naturalne i praktykę regulacji rzek (Janáč, 2012). Stanowiło to wyraźną lukę w dotychczasowych badaniach z pogranicza historii środowiskowej i geomorfologii fluwialnej.

Powyższe obserwacje oraz zidentyfikowane luki badawcze pozwoliły na sformułowanie czterech głównych pytań badawczych (Q1–Q4), wyznaczających kierunek mojego osiągnięcia naukowego:

- Q1:** Czy historyczna wielokorytowość była powszechną, regionalną cechą rzek karpackich, niezależnie od uwarunkowań fizycznogeograficznych dzielących je na część zachodnią i wschodnią?
- Q2:** Jaka była rzeczywista, mierzalna skala wpływu wielodekadowej presji hydrotechnicznej na degradację i ewolucję form śródkorytowych w perspektywie ostatnich 150 lat?
- Q3:** Jak wielodekadowa presja hydrotechniczna wpłynęła na przestrzenną ewolucję układów korytowych oraz jakie strukturalne i przestrzenne ograniczenia implikuje to dla współczesnych procesów samoczynnej renaturyzacji?
- Q4:** W jakim stopniu niezrealizowany Kanał Galicyjski determinował kompleksową regulację rzek i dlaczego prace te kontynuowano z niezmienną intensywnością pomimo upadku pierwotnej koncepcji politycznej?

W odpowiedzi na tak postawione pytania, głównym celem przedłożonego cyklu publikacji była **retrospektywna, interdyscyplinarna analiza mechanizmów transformacji układów korytowych rzek karpackich pod wpływem wielodekadowej presji hydrotechnicznej, z uwzględnieniem identyfikacji społeczno-gospodarczo-politycznych przyczyn tych zmian oraz oceny współczesnej trajektorii ewolucyjnej badanych systemów fluwialnych.**

Dla realizacji celu głównego oraz możliwie pełnego udzielenia odpowiedzi na postawione pytania badawcze, wyznaczyłem **cztery cele szczegółowe**, które realizowałem w poszczególnych publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego:

1. **Rekonstrukcja przedregulacyjnych układów korytowych oraz określenie naturalnych uwarunkowań ich funkcjonowania.** Zidentyfikowanie i sklasyfikowanie naturalnych układów korytowych rzek karpackich na podstawie XIX-wiecznych materiałów kartograficznych i źródeł historycznych, w celu weryfikacji tezy o regionalnym występowaniu układów wielonurtowych i wielokorytowych oraz rozpoznania pierwszych, lokalnych interwencji hydrotechnicznych poprzedzających epokę kompleksowych regulacji [publikacje 2, 6].
2. **Kwantyfikacja transformacji form śródkorytowych.** Ilościowa i przestrzenna analiza 150-letniej ewolucji odsypów, wysp i obszarów międzykorytowych, z wykorzystaniem analiz GIS i statystycznych [publikacja 3].
3. **Ocena skutków regulacji poprzez czasowo-przestrzenną analizę zmian układów korytowych.** Prześledzenie długookresowej transformacji całych systemów rzecznych w celu zbadania przestrzennego związku między narastającą zabudową hydrotechniczną a sukcesywnym zanikaniem układów niejednonurtowych na rzecz głęboko wciętych koryt jednonurtowych, przy jednoczesnym określeniu uwarunkowań dla współcześnie obserwowanych, ograniczonych procesów ich samoczynnej renaturyzacji [publikacja 1, 5].
4. **Identyfikacja uwarunkowań społeczno-gospodarczo-politycznych regulacji rzek.** Prześledzenie ewolucji społecznych, gospodarczych i politycznych przyczyn regulacji rzek, od pierwszych prób lokalnej ochrony brzegów, aż po kompleksowe regulacje obejmujące cały region [publikacje 2, 4, 5].

Realizacja badań będących podstawą osiągnięcia naukowego była możliwa m.in. dzięki otrzymaniu przez mnie finansowania z Narodowego Centrum Nauki, w ramach konkursu

MINIATURA 6, na realizację projektu pt. *Transformacja układów korytowych rzek karpackich w XIX-XXI wieku* (tabela 4, poz. 1), w ramach którego powstały bazy danych udostępnione wraz z publikacjami 1 i 3. Wyniki badań przedstawionych w cyklu publikacji były przeze mnie nie tylko publikowane, ale także na bieżąco dyskutowane na konferencjach (załącznik 3: konferencja 2-5, 7, 9-10)² i zebraniach naukowych (zebranie naukowe 2, 5-6), w tym zagranicznych (zebranie naukowe 3).

4.5. Teren badań

Cykl publikacji integruje wspólny obszar badawczy, który obejmuje siedem głównych rzek polskich Karpat: Soła, Skawa, Raba, Dunajec, Wisłoka, Wisłok oraz San. Ze względu na całokształt stosunków wodnych zlewnie od Soły do Dunajca wchodzi w skład makroregionu zachodniego, a od Wisłoki na wschód – do makroregionu wschodniego (Ziemońska, 1973). Podział ten zastosowałem w publikacjach wchodzących w skład osiągnięcia naukowego. Zgodnie z regionalizacją Solona i in. (2018), badane rzeki odwadniają Zewnętrzne Karpaty Zachodnie i Wschodnie, fragment Centralnych Karpat Zachodnich oraz kotliny przedgórskie – Kotlinę Sandomierską i Oświęcimską. W celu uproszczenia narracji w dalszej części tekstu posługuję się określeniami takimi jak *góry*, *pogórze*, *kotliny śródgórskie* i *kotliny przedgórskie*, które w swych granicach odpowiadają mezoregionom ze wspomnianej regionalizacji. Ponadto wszelkie nazwy własne jednostek przestrzennych stosuję w tekście ściśle według zaproponowanego przez tych autorów podziału i nomenklatury.

Zróżnicowanie warunków naturalnych badanych zlewni szczegółowo omówiłem w publikacji 6. Choć wszystkie publikacje łączył wspólny obszar badań, jego precyzyjne ramy przestrzenne były przeze mnie każdorazowo dostosowywane do specyfiki celów badawczych oraz przyjętej metodyki – począwszy od ujęć stricte geomorfologicznych, a na historii środowiskowej kończąc.

W badaniach rekonstruujących układy korytowe i formy śródkorytowe uwzględniłem wszystkie siedem głównych rzek polskich Karpat. Teren badań w poszczególnych analizach różnił się długością badanych rzek. W publikacjach 1 i 6 badałem układy korytowe od źródeł do ujęć ponieważ uwzględniałem w analizach nie tylko odcinki koryt rozproszonych, ale także kręte. Natomiast w publikacji 3 wyłączyłem z analiz odcinki źródłiskowe, poddając wektoryzacji wyłącznie te fragmenty rzek, które na mapach odwzorowano w sposób powierzchniowy (z zachowaniem szerokości koryta i obu linii brzegowych).

W pracach, w których przeanalizowałem historyczne, polityczne i społeczno-gospodarcze uwarunkowania antropopresji, teren badań zdefiniowałem nie poprzez granice fizycznogeograficzne, lecz na podstawie historycznych granic administracyjnych. Przestrzeń badawczą stanowiła Galicja, będąca dawną prowincją imperium habsburskiego. Przyjęcie takiego podejścia było niezbędne do prześledzenia wielkoskalowych procesów decyzyjnych i infrastrukturalnych. Z tego powodu obszar badawczy w publikacjach 4 i 5 wykracza poza współczesne terytorium Polski i poza zlewnie siedmiu głównych rzek polskich Karpat, obejmując również ukraińską zlewnię Dniestru, a w perspektywie makroregionalnej pozwala osadzić rzeki karpackie w kontekście całej sieci dróg wodnych monarchii habsburskiej. W publikacji 2 prezentującej wyniki badań źródeł historycznych, ze względu na ich mnogość, konieczne było wyselekcjonowanie przykładów reprezentujących analizowane zagadnienia. Dlatego szczegółowo omówiłem zagadnienia związane z regulacją rzek w dolinach Łososiny, Białej Tarnowskiej i Dunajca w Kotlinie Nowotarskiej, oraz problematykę planów budowy zbiorników wodnych na Sole i Skawie. W szerokim kontekście opisałem także kwestie hydrotechniczne w całych galicyjskich Karpatach.

² Załącznik 3 do wniosku zawiera wykaz wystąpień (punkt II.2) ze spisem konferencji i zebrań naukowych oraz wykaz recenzowanych prac (punkt I.4), gdzie zamieściłem listę artykułów będących na etapie recenzji. Każdorazowo, gdy w autoreferacie przywoływane będą powyższe efekty mojej działalności naukowej będą się odnosić do ich listy zamieszczonej w załączniku 3.

4.6. Metodyka

Metodyka przeprowadzonych badań opierała się na interdyscyplinarnym podejściu, integrującym warsztat geomorfologii fluwialnej z historią środowiskową poprzez łączne wykorzystanie analizy materiałów kartograficznych w środowisku GIS oraz kwerendy źródeł historycznych.

Ocenę ewolucji form i układów korytowych przeprowadziłem z wykorzystaniem sześciu serii opracowań kartograficznych obrazujących stan środowiska od połowy XIX do początku XXI wieku (tabela 1). Dodatkowo do analizy szerokości den dolin oraz obliczenia spadków podłużnych użyłem Numerycznego Modelu Terenu o rozdzielczości 1x1 m (dokładność wysokościowa 0,1 m).

Wszystkie analizy przestrzenne przeprowadziłem w środowisku oprogramowania QGIS, wykorzystując zintegrowane algorytmy z pakietów GRASS i SAGA-GIS. Archiwalne mapy (z lat 1910 i 1930) poddałem procedurze georeferencji przy użyciu stałych punktów kontrolnych (GCP), takich jak sygnatury obiektów sakralnych czy skrzyżowania głównych dróg, co pozwoliło osiągnąć niskie wartości błędu średniokwadratowego (RMSE), świadczące o zadowalającej dokładności rektyfikacji (tabela 1). Mapy z najstarszych austriackich zdjęć wojskowych (1864, 1880) wykorzystałem w projekcie bezpośrednio za pomocą usług sieciowych WMTS, natomiast dwa najmłodsze opracowania posiadały natywną georeferencję przestrzenną.

W toku wektoryzacji tworzyłem warstwy liniowe brzegów aktywnego koryta rzeki oraz warstwy poligonowe dla wszystkich form śródkorytowych. Do klasyfikacji wyodrębnionych form na odsypy, wyspy i obszary międzykorytowe zastosowałem metodę morfometryczną oraz analizę pokrycia terenu [publikacje 1, 3, 6]. Geometryczne wymiary badanych form wyliczyłem w sposób zautomatyzowany poprzez wpisanie ich w najmniejszy prostokąt ograniczający, z wykorzystaniem narzędzia Minimum Bounding Geometry, korygując ręcznie przypadki o skrajnie nieregularnych kształtach w celu uniknięcia przeszacowania ich szerokości. Obliczenie pozostałych wskaźników geometrycznych (m.in. pole, obwód, stosunek obwodu do pola powierzchni, sferyczność czy wskaźnik wydłużenia) zrealizowałem za pomocą narzędzia Polygon Shape Indices. Podział na obszary międzykorytowe i wyspy zweryfikowałem na podstawie 17 zmiennych za pomocą wielowymiarowej analizy wariancji (MANOVA) oraz liniowej analizy dyskryminacyjnej (LDA) z walidacją krzyżową [publikacja 3].

Tabela 1. Ogólna charakterystyka opracowań kartograficznych wykorzystanych w badaniach do publikacji 1, 3, 6.

lp.	nazwa mapy	skala	okres kartowania (skrótowo)	RMSE [m]
1	Drugie Zdjęcie Wojskowe	1:28 000	1861-1864 (1864)	~30
2	Trzecie Zdjęcie Wojskowe	1:25 000	1869-1887 (1880)	~35-40
3	Mapa Cesarstwa Austro-Węgier (tzw. Spezialkarte)	1:75 000	1906-1913 (1910)	38
4	Mapa topograficzna WIG	1:100 000	1933-1938 (1930)	21,6
5	Mapa topograficzna w układzie 1965	1:10 000	1976-1989 (1970)	nie dotyczy
6	Ortofotomapy	1:5 000	2019	

Klasyfikację układów korytowych oparłem na obliczaniu w przekrojach poprzecznych wskaźnika roztokowania (BI) i wskaźnika anastomozowania (AI) z wykorzystaniem metodyki Rinaldiego i in. (2016), połączonej z kryteriami morfometrycznymi dla obszarów międzykorytowych opracowanymi przez Brice'a i Blodgetta (1978) oraz zmodyfikowanymi dla rzek żwirowatych przez Teisseire'a (1991). W analizie wyróżniłem jednokorytowe i wielokorytowe odcinki rzek. Wśród układów jednokorytowych, zgodnie z terminologią Rinaldiego i in. (2016), na podstawie współczynnika krętości wyszczególniłem koryta proste (T – *straight* – oznaczenia literowe pochodzą od angielskich nazw układów; oznaczeń literowych używam w dalszej części tekstu dla jednoznacznej identyfikacji typów

układów korytowych), kręte (S – *sinuous*) i meandrujące (M – *meandering*), natomiast wśród jednokorytowych wielonurtowych: roztokowe (B – *braided*), roztokowe z wyspami (IB – *island-braided*) i wędrujące (W – *wandering*). Układy wielokorytowe podzieliłem za Bricem i Blodgettem (1978) na: wielokorytowe (A – *anabranching*) i wielokorytowe z korytami roztokowymi (AB – *anabranching-braided*). Dodatkowo wyszczególniłem odcinki koryt zajęte przez zbiorniki zaporowe (R – *reservoir*) [publikacja 1, 6]. Aby umożliwić taksonomiczne porównanie układów korytowych na przestrzeni dziesięcioleci, wygenerowałem wspólną oś koryta, na której розміściłem węzły badawcze w odstępach co 100 metrów, do których przypisałem analizowane profile poprzeczne [publikacja 1]. W swoich badaniach skupiłem się na funkcjonowaniu układów wielonurtowych i wielokorytowych, które łącznie określane są mianem koryt rozproszonych (Zieliński, 2015).

Badania nad uwarunkowaniami polityczno-gospodarczymi oparłem na koncepcji *Water Systems* (Tvedt, 2010), łączącej warstwy analityczne form naturalnych, relacji człowiek – natura oraz wymiaru instytucjonalnego [publikacja 5], a także na podejściu *spatial turn* (Schwartz i in., 2011), które pozwala na analizę zjawisk zachodzących w różnej skali – od całego imperium do mikroregionów [publikacja 4]. Materiały archiwalne pozyskano z zasobów: Archiwum Głównego Akt Dawnych w Warszawie; Archiwum Państwowego w Katowicach, Oddział w Bielsku-Białej; Austriackiego Archiwum Państwowego w Wiedniu; Archiwum Narodowego w Krakowie; Lwowskiej Narodowej Naukowej Biblioteki Ukrainy im. W. Stefanyka.

Ramy prawne badałem na podstawie Dzienników Ustaw państwowych i krajowych z austriackich i polskich repozytoriów, z kolei analizę dyskursu społecznego oparto na dawnej prasie technicznej i codziennej z polskich bibliotek cyfrowych. Fundamentalnym źródłem były również monografie ówczesnych inżynierów hydrotechników (Ingarden, 1917; Kędzior, 1928; Matakiewicz, 1921).

4.7. Omówienie osiągnięcia naukowego ze wskazaniem najważniejszych wyników

4.7.1. Rekonstrukcja przedregulacyjnych układów korytowych oraz określenie naturalnych uwarunkowań ich funkcjonowania

Układ korytowy stanowi fundamentalny parametr wykorzystywany do zobiektywizowanej klasyfikacji rzek, odzwierciedlający dominujące procesy fluwialne, dynamikę transportu rumowiska oraz interakcje koryta z terenem zalewowym (Meshkova i Carling, 2013; Rinaldi i in., 2016). W XIX wieku w obszarach górskich i wyżynnych Europy Środkowej powszechnie występowały naturalne, nieuregulowane rzeki o układach wielonurtowych (Habersack i Piégay, 2007; Scorpio i in., 2018). Rekonstrukcje regionalne z użyciem archiwalnych map wojskowych przeprowadzono już m.in. dla całego łuku Alp (Hohensinner i in., 2021). W przypadku Karpat Polskich dotychczasowe analizy przedregulacyjnych koryt ograniczały się jednak do pojedynczych rzek lub ich krótkich odcinków (Wyźga, 1993; Woskowicz-Ślęzak i Ślęzak, 2012; Hajdukiewicz i in., 2019; Witkowski, 2021).

Na podstawie analizy Drugiego Zdjęcia Wojskowego Galicji i Bukowiny, opracowanego w latach 1861–1864, zrekonstruowałem układy korytowe siedmiu głównych rzek Polskich Karpat – Soły, Skawy, Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu z Wisłokiem. Stan rzek z lat 60. XIX wieku uznałem za referencyjny, ale nie w pełni naturalny, co wynika z pośredniego wpływu człowieka na funkcjonowanie systemu fluwialnego za sprawą zmian użytkowania ziemi w zlewni [publikacja 6]. Kluczową determinantą zmiany układów korytowych były w tym przypadku XVI-wieczne wylesienia związane z ekspansją osadnictwa w górę dolin, których znaczenie dla transformacji systemów fluwialnych wykazano m.in. na przykładzie czeskich Karpat (Stacke i in., 2014; Škarpich i in., 2016). Podobny kierunek rozwoju osadnictwa w zlewni Skawy potwierdziłem w swoich późniejszych badaniach, nie wchodzących w skład prezentowanego osiągnięcia naukowego (Witkowski i Witkowski, 2025). Dowodzi to, że ekspansja rzek roztokowych rozpoczęła się na długo przed XIX

wiek. Ustalenie to weryfikuje dotychczasowe poglądy, według których faza ich intensywnego roztokowania miała przypadać dopiero na to stulecie (Lach i Wyżga, 2002).

Badane rzeki choć od XVI wieku znajdowały się pod znacznym, pośrednim wpływem antropopresji, to z punktu widzenia procesów morfotwórczych pozostawały one nieskrępowane, co pozwala traktować ich XIX-wieczny, przedregulacyjny stan jako punkt odniesienia dla późniejszych przekształceń [publikacja 6]. W kolejnych badaniach zastąpiłem termin „rzeki nieuregulowane” określeniem „naturalne”, z zastrzeżeniem zależności od antropogenicznych zmian pokrycia terenu [publikacja 1]. Rewizji tej dokonałem za Hohensinnerem i in. (2021, s. 146) którzy stwierdzili, że przedregulacyjne rzeki Alp były „(...)»near-natural« or fairly natural in term of riverscape features (...)” [„(...) »prawie naturalne« lub dość naturalne pod względem cech krajobrazu rzecznego (...)” – tłumaczenie własne].

Pomimo swego przedregulacyjnego charakteru, główne rzeki polskich Karpat były wykorzystywane przez człowieka na potrzeby spławu i młynarstwa wodnego, a także budowano na nich mosty. Te sposoby użytkowania rzek nie ingerowały jednak istotnie w morfologię koryt, a podczas wezbrań większość nadrzecznych i wewnątrzkorytowych budowli, jak jazy młyńskie, była niszczone (Witkowski, 2022). Należy jednak podkreślić, że już przed okresem kompleksowych regulacji podejmowano pojedyncze ingerencje hydrotechniczne w korytach rzek. Na analizowanej mapie z lat 1861-1864 odwzorowane jest uregulowane koryto dolnego Dunajca, w którym odcięto dwa meandry, pozostawiając aktywne dawne i nowe koryto rzeki. W ten sposób utworzono sztuczny układ wielokorytowy [publikacja 6]. Przypadek dolnego Dunajca jest jedyną udokumentowaną, w analizowanym materiale, skuteczną regulacją głównych rzek karpaccich przed 1861 rokiem. Badania nad regulacjami z pierwszej połowy XIX wieku oraz ich uwarunkowaniami społeczno-gospodarczymi i politycznymi wskazują, że podejmowane wówczas prace inżynierskie miały charakter wyłącznie lokalny i zazwyczaj okazywały się nieskuteczne względem założonych celów. Jednym z przykładów nieudanej regulacji jest budowa tam poprzecznych w ujściu Białki do Dunajca w 1841 roku, która wzmogła erozję brzegów i doprowadziła do awulsji [publikacja 2].

W rzekach zachodniej części Karpat znacznie częściej występowały koryta rozproszone. Soła była jedyną rzeką, w której układy wielonurtowe i wielokorytowe dominowały, zajmując 51,2% długości rzeki. Na Dunajcu ich udział był niewiele mniejszy, bo 47,9%, ale w dolnym biegu uformowało się koryto meandrujące, którego udział w całej długości rzeki wynosił 2,9%. Największy udział koryta meandrującego stwierdziłem w Rabie 24,4%, gdzie kolejne 29,1% stanowiły koryta rozproszone. Łącznie daje to 53,5% długości rzeki zajętej przez koryta inne niż kręte i proste, co pozwala uznać Rabę za rzekę o największym zróżnicowaniu morfologii koryt spośród badanych rzek. Na pozostałych rzekach koryta rozproszone stanowiły odpowiednio 17,8% długości Skawy, 19,7% długości Wisłoki, 8,9% długości Sanu (gdzie koryta meandrujące to aż 17,9%) i 1,9% Wisłoka [publikacja 6].

W górskich odcinkach wszystkich badanych rzek funkcjonowały krótkie koryta rozproszone (22 odcinki o średniej długości 1,8 km, w tym 12 wielokorytowych). Jednak w zlewniach zachodniej części Karpat zidentyfikowałem najdłuższe odcinki tego typu. Przykładem jest Skawa z 5-kilometrowym odcinkiem wielokorytowym (A) pod Makowem Podhalańskim, który rozwinął się w niewielkiej kotlinie poniżej istotnego dopływu – Skawicy, oraz Raba, na której zidentyfikowałem blisko 18-kilometrowe koryto roztokowe z wyspami (IB), przechodzące w wędrujące (W), zasilane intensywną dostawą rumowiska z Mszanki. Kluczowym elementem w rozmieszczeniu przestrzennym koryt rozproszonych były rozległe, śródgórskie kotliny, gdzie koryta rozproszone dominowały nad innymi typami (w Kotlinie Sądeckiej 94,7% koryt było rozproszonych, w Orawsko-Nowotarskiej – 62,6%, w Żywieckiej – 93,5%). Układy wielokorytowe (A) i wielokorytowe z korytami roztokowymi (AB) przeważały nieznacznie nad układami wielonurtowymi (44,6 km w stosunku do 43 km). Wyjątkiem na tym tle była położona we wschodniej części Karpat Kotlina Jasielsko-Krośnieńska,

gdzie Wisłok utrzymał formę krętą na odcinku ponad 54 km, a Wisłoka wykształciła zaledwie 3 odcinki wielokorytowe o łącznej długości 3 km [publikacja 6].

Na pogórzach najwyższą różnorodnością form odznaczały się Raba i Dunajec. Na Dunajcu funkcjonował najdłuższy ciągły odcinek wielokorytowy (AB) w całej strefie pogórzy, liczący ponad 10 km, oraz dwa odcinki wędrujące (W) o łącznej długości 19 km. Pogórskie biegi rzek wschodnich pozostały zdecydowanie jednonurtowe i kręte. W strefie kotlin przedgórskich zróżnicowanie morfologiczne koryt zwiększało się w kierunku wschodnim. Soła i Skawa rozwinęły w ujściowych odcinkach krótkie układy wielokorytowe (AB) z licznymi formami śródkorytowymi. Raba w biegu dolnym wykształciła 11-kilometrowe koryto meandrujące, a Wisłoka 29-kilometrowe koryto roztokowe z wypami (IB) [publikacja 6].

Zidentyfikowane regionalne zróżnicowanie koryt było efektem wpływu warunków litologiczno-orograficznych, hydroklimatycznych i pośredniej antropopresji w zlewniach. Fundamentem częstszego kształtowania się układów wielonurtowych i wielokorytowych w zachodniej części Karpat była budowa geologiczna i rzeźba terenu. Górskie obszary w zachodniej części Karpat (od zlewni Soły po zlewnię Dunajca) odznaczają się nieporównywalnie wyższą energią rzeźby niż ich część wschodnia. Znajduje to bezpośrednie odzwierciedlenie w spadkach podłużnych den dolin. Górskie odcinki rzek zachodnich osiągają ekstremalne wartości spadku – dla górnej Soły wynosił on około 21,0‰, a dla źródłiskowego Dunajca nawet 35,8‰. Rzeki zachodniej części Karpat charakteryzują się również wyższymi spadkami w swoich środkowych i dolnych biegach w porównaniu do rzek na wschodzie [publikacja 6].

Wyjątek na tle wschodniej części Karpat stanowi Wisłok, jednak wpływ bardzo dużego spadku jego górskiego biegu (27,9‰) jest ograniczany niewielką długością tego odcinka. Wiąże się to z małą powierzchnią zlewni i nie pozwala na wygenerowanie przepływów zdolnych do pełnego rozwinięcia potencjału erozyjnego rzeki [publikacja 6].

Wysoka energia rzek zachodnich nie doprowadziłaby do powstania koryt rozproszonych bez odpowiedniej dostawy rumowiska. Istotny wpływ na jego podaż ma budowa geologiczna zlewni. Górne i środkowe biegi rzek w zachodniej części Karpat odwadniają obszary zbudowane z gruboławicowych piaskowców (głównie płaszczowiny magurskiej), dostarczających rumowiska grubookruchowego. Z kolei duży wpływ na regionalny rozkład koryt rozproszonych ma występowanie śródgórskich kotlin w zachodniej części Karpat, które w warunkach naturalnych (przy zmniejszeniu spadku koryt) stanowiły główne strefy depozycji żwirów i rozwoju koryt rozproszonych [publikacja 6].

Zachodnia część Karpat cechuje się znacznie bogatszymi zasobami wodnymi oraz wysokimi sumami opadów, sięgającymi od 800 mm do nawet 1800 mm rocznie w Tatrach. Reżim hydrologiczny tych rzek (niwalno-pluwalny, a w Dunajcu pluwalno-niwalny) odznacza się niestabilnością z gwałtownymi wezbrzeniami w miesiącach letnich, co sprzyja roztokowaniu. Wschodnia część Karpat, odznaczająca się niższymi opadami i klimatem o większym stopniu kontynentalizmu, charakteryzuje się wyższym odpływem wiosennym, lecz brakiem regularnych powodzi letnich oraz głębokimi niżówkami jesiennymi. Analizy kartograficzne wskazują, że na początku XIX wieku wschodnia część regionu zachowała znacznie wyższy stopień lesistości (sięgający 35%) w porównaniu do zachodnich części Karpat, gdzie na skutek intensywnej presji osadniczej udział lasów zmniejszył się lokalnie do zaledwie 15-23% [publikacja 6].

Analizując przyczyny rozwoju koryt rozproszonych w skali lokalnej, zidentyfikowałem dwa główne mechanizmy inicjujące powstawanie ich krótkich odcinków. Ustaliłem, że w obszarze górskim formowały się one najczęściej poniżej ujść dopływów. Strefy te, zasilane w trakcie wezbrań znacznymi objętościami rumowiska, wymuszały lokalne roztokowanie rzeki głównej. Przy wzmożonej dostawie materiału formowały się rozległe odsypy centralne, których rozmiar sprzyjał stabilizacji i umożliwiał utrwalenie ich powierzchni przez roślinność. Opływające je nurty rzeki

z czasem ulegały wcięciu, pozostawiając stabilny obszar międzykorytowy, funkcjonujący aż do momentu wystąpienia wezbrania o energii zdolnej do całkowitej przebudowy układu. Formowanie tych odcinków wielokorytowych opierało się zatem na redepozycji dużych pokładów rumowiska grubookruchowego i późniejszej nadbudowie drobniejszym materiałem [publikacja 6]. Ewolucja ta jest mechanizmem analogicznym do powstawania układów wielokorytowych w dolnych biegach badanych rzek, co na przykładzie Skawy udokumentowali Szmańda i in. (2021). W analizowanym przeze mnie przypadku specyficzna jest jednak inicjacja tego procesu przez punktowy impuls dostawy osadu przez dopływ (faza koryta roztokowego), a następnie jego utrwalanie przez drobniejszy osad i roślinność (faza układu wielokorytowego). Drugim mechanizmem powstawania krótkich układów wielokorytowych – zwykle składających się z pojedynczego obszaru międzykorytowego – była lokalna awulsja determinowana obecnością progów skalnych. Zjawisko to odpowiadało za powstanie pojedynczych obszarów międzykorytowych w górskiej i pogórskiej części doliny Sanu [publikacja 6], z których jeden przetrwał w nienaruszonej formie do czasów współczesnych [publikacja 1].

4.7.2. Kwantyfikacja transformacji form śródkorytowych

Obecność form śródkorytowych jest jednym z podstawowych kryteriów w klasyfikacji rzek (Buffington i Montgomery, 2013). Zasadnicze znaczenie ma precyzyjne rozróżnienie poszczególnych form. Wyspy to struktury częściowo lub w pełni ustabilizowane roślinnością. Z kolei obszary międzykorytowe to wielkoskalowe, stabilne formy osiagające rzędne równiny zalewowej, które w sposób trwały dzielą rzekę na koryta (Teisseyre, 1991). Obszary międzykorytowe tradycyjnie kojarzy się z wielkimi, nizinnymi rzekami anastomozującymi (Ashworth i Lewin, 2012), jednak w literaturze opisano także przykłady ich występowania w żwirowych rzekach w kotlinach śródogórskich (Gurnell i Petts, 2002).

Wyniki analizy czasowo-przestrzennej zmienności form śródkorytowych w karpackich dopływach Wisły wskazują na istotne przekształcenia morfologii koryt w okresie 1869-2019. W rzekach o wyższej energii, zlokalizowanych w zachodniej części obszaru badań (od Soły do Dunajca), zarejestrowałem znacznie więcej form śródkorytowych w badanym okresie (2007 form) niż w części wschodniej (San i Wisłok, 707 form). Natomiast Wisłokę uznałem za rzekę o charakterze przejściowym między regionami, z łączną liczbą form 267 [publikacja 3].

Na przełomie XIX i XX wieku formy śródkorytowe o największej łącznej powierzchni znajdowały się w kotlinach śródogórskich i przedgórskich, co w warunkach ograniczonej bezpośredniej ingerencji człowieka odzwierciedlało odpowiedź rzek na uwarunkowania naturalne [publikacja 3]. Wyniki te wpisują się w schemat funkcjonowania górskich systemów fluwialnych (Zieliński, 2015). W drugiej połowie XX wieku i w XXI wieku prawidłowość ta uległa odwróceniu, a strefami o największej koncentracji form śródkorytowych stały się odcinki pogórskie i górskie. Od drugiej połowy XX wieku powstawanie form śródkorytowych było determinowane przede wszystkim lokalnymi uwarunkowaniami zwykle związanymi ze zniszczeniem opasek brzegowych i uwolnieniem aluwii [publikacja 3].

W dotychczasowych badaniach Czarnej Dunajca (Hajdukiewicz i in., 2019 oraz literatura tam cytowana) problem dużej dostawy aluwii był przedstawiany jako przyczyna roztokowania rzeki. Formy utrwalone były wówczas identyfikowane jako wyspy w korycie wielonurtowym. Zastosowana przeze mnie metoda pozwala jednak zaklasyfikować część wysp Czarnej Dunajca jako obszary międzykorytowe we wszystkich analizowanych okresach [publikacja 3], a poszczególne odcinki rzeki jako wielokorytowe z korytami roztokowymi (typ AB) [publikacja 1]. Ponadto analiza liczebności form śródkorytowych w skali regionu pozwala wskazać Kotlinę Orawsko-Nowotarską jako mezoregion z największą liczbą form w analizowanych przekrojach czasowych – 458, co stanowi 15,4% wszystkich form zidentyfikowanych na całym badanym obszarze [publikacja 1].

Analiza form śródkorytowych ujawniła systematyczny spadek ich liczby i powierzchni do II wojny światowej, a następnie wzrost liczby, ale ze znacznie mniejszymi powierzchniami. Potwierdza to dodatkowo wzrost stosunku obwodu do powierzchni form [publikacja 3]. Różnice w czasie występowania najmniejszej liczebności form odzwierciedlają różne tempo i zakres regulacji rzek karpackich. Na przykład w korycie Dunajca w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej i Kotlinie Sądeckiej nagły wzrost liczby i zagęszczenia form śródkorytowych w latach 30. XX wieku wynikał ze spontanicznej renaturyzacji zachodzącej po pracach regulacyjnych przeprowadzonych na początku XX wieku [publikacja 3].

Powierzchnia form śródkorytowych we wszystkich badanych rzekach wykazuje trend spadkowy. Wyjątek stanowią Dunajec i San, gdzie zarejestrowałem jednostkowe odchylenia: w pierwszym przypadku wynikało ono ze wspomnianego procesu spontanicznej renaturyzacji, w drugim zaś było pochodną prac inżynierskich. Odcięcie meandru Sanu doprowadziło wówczas do sztucznego utworzenia rozległego obszaru międzykorytowego o powierzchni 3,3 km². Analiza wskaźnika powierzchni tych form na kilometr bieżący rzeki uwydatnia historyczną dominację obszarów międzykorytowych, szczególnie widoczną w dolinach Soły i Dunajca [publikacja 3]. Ich duża liczebność warunkuje obecność wielokilometrowych odcinków o charakterze wielokorytowym [publikacja 1].

Warto również zauważyć, że w modelach funkcjonowania koryt powstawanie form śródkorytowych jest również związane ze spadkiem rzeki (Smith i Smith, 1980). Jednak moje badania wykazały, że nie jest możliwe jednoznaczne powiązanie konkretnych wartości spadków z typami form śródkorytowych. Istotna jest natomiast sama zmiana spadku między odcinkami [publikacja 3].

Podczas badań zweryfikowałem także wiarygodność rozdzielenia wysp i obszarów międzykorytowych metodą Brice'a i Blodgetta (1978) w modyfikacji Teisseyre'a (1991). W tym celu zastosowałem metody statystyki wielowymiarowej. Na podstawie wyników wielowymiarowej analizy wariancji (MANOVA) dowiodłem, że badane obiekty stanowią dwie odrębne grupy w przestrzeni cech morfometrycznych. Wnioski te zostały potwierdzone poprzez zastosowanie liniowej analizy dyskryminacyjnej (LDA), która wykazała wysoką skuteczność w precyzyjnym separowaniu i poprawnym klasyfikowaniu obu typów form. Główne ustalenia płynące z modeli wielowymiarowych znalazły potwierdzenie w wynikach późniejszych analiz dla pojedynczych zmiennych (m.in. testów t-Studenta oraz testów U Manna-Whitneya). Testy te zgodnie potwierdziły istotne różnice geometryczne między dwoma grupami form [publikacja 3]. Należy podkreślić, że częściowe nakładanie się rozkładów wysp i obszarów międzykorytowych w przestrzeni LDA, wynika z obecności form przejściowych, co jest zgodne z podejściem Kleinhansa i van den Berga (2011), którzy opisali kontinuum morfologiczne pomiędzy różnymi typami form śródkorytowych, w którym granice między kategoriami nie są ostro zdefiniowane.

4.7.3. Ocena skutków regulacji poprzez czasowo-przestrzenną analizę zmian układów korytowych

Powstawanie i funkcjonowanie wielokorytowych i wielonurtowych układów korytowych jest efektem interakcji wielu czynników naturalnych i antropogenicznych (Gurnell i in., 2009). W klasycznym geomorfologicznym ujęciu wiązano rzeki wielokorytowe głównie z niskoenergetycznymi warunkami panującymi na nizinach (Makaske, 2001). Z tego powodu problem funkcjonowania układów wielokorytowych w górach był przez długi czas marginalizowany. W ujęciu regionalnym funkcjonowanie przedregulacyjnych rzek wielokorytowych w Alpach omówili Hohensinner i in. (2021). W łańcuchu karpackim wielokorytowość pojedynczych odcinków rzek udokumentowano na czeskiej Morawce (Škarpich i in., 2013) oraz Olzie (Škarpich i in., 2016), a w Polsce na dolnej Rabie (Wyżga, 1993) i Skawie (Witkowski, 2021). Od XVIII wieku naturalne

koryta rzek europejskich ulegały konsekwentnym przekształceniom w wyniku zarówno wielkoskalowych i lokalnych projektów inżynierskich, jak i zmian użytkowania ziemi (Hohensinner i in., 2004). W skali regionalnej wskazywano, że transformacja koryt rozproszonych w jednonurtowe była powodowana wieloma czynnikami (Scorpio i in., 2018). W Karpatach podkreślano wpływ regulacji koryt, poboru żwiru i zmian użytkowania ziemi (Wyżga, 2013).

Na podstawie wyników analizy czasowo-przestrzennej zmian układów korytowych karpaccich dopływów Wisły w okresie 1864-2019 dowiodłem, że choć koryta rozproszone stanowiły i stanowią istotny element rzeźby den dolin, to w skali całego regionu nigdy nie dominowały (tabela 2).

Tabela 2. Udział [%] układów wielokorytowych (łącznie wielokorytowe – A i wielokorytowe z korytami roztokowymi – AB) i wielonurtowych (łącznie roztokowe – B, roztokowe z wyspami – IB, wędrujące – W) w ogólnej długości badanych rzek na podstawie danych z [publikacji 1](#).

	1864	1880	1910	1930	1970	2019
wielokorytowe	8,4	7,8	5,4	4,1	1,8	3,3
wielonurtowe	12,4	4,4	3,0	2,7	2,1	3,4

Zmienność w czasie liczebności koryt rozproszonych i ich całkowitej długości we wszystkich regionach (góry, pogórza, kotliny przedgórskie i śródgórskie), wykazuje tę samą tendencję – maksima na początku badanego okresu, spadki do 1930 lub 1970 roku i późniejsze wzrosty. Rozkład przestrzenny typów koryt rozproszonych jest zróżnicowany. W całym badanym okresie klasyczne układy wielokorytowe, typu A, złożone tylko z obszarów międzykorytowych (często z jednego) były najliczniejsze w górach, a następnie na pogórzu. Mimo że w całym badanym okresie odcinki wielokorytowe z korytami roztokowymi (AB) były mniej liczne niż układy wielokorytowe typu A (115 wobec 167), odznaczały się od nich zdecydowanie większą łączną długością (320 km wobec 124 km). Najdłuższe odcinki wielokorytowe z korytami roztokowymi (AB) zidentyfikowałem w kotlinach śródgórskich a następnie w przedgórskich. W 1864 roku cztery takie odcinki w kotlinach przedgórskich miały łączną długość ponad 31 km, a w 2019 roku sześć odcinków miało zaledwie 2,6 km [[publikacja 1](#)].

Badane rzeki są wysokoenergetyczne, co powoduje, że nawet trwałe układy wielokorytowe nie wykazują długookresowej stabilności. Prawie 20% odcinków dolin w kotlinach przedgórskich i na pogórzach oraz 12% w górach miało koryta rozproszone zarejestrowane na mapach tylko z jednego okresu. Koryta rozproszone funkcjonujące w co najmniej dwóch okresach pokrywały około 10% długości tych odcinków dolin. W kotlinach śródgórskich koryta rozproszone funkcjonujące w co najmniej jednym okresie pokrywały aż 58% długości dolin, przy czym tylko w kotlinach Żywieckiej, Sądeckiej i Orawsko-Nowotarskiej aż 86%. Zidentyfikowałem fragment Czarnej Dunajca w Kotlinie Orawskiej, o długości 3,4 km, który w okresie 1864-2019 miał koryto rozproszone, w którym układ korytowy odcinków zmieniał się między wielokorytowym (A), wielokorytowym z korytami roztokowymi (AB), roztokowym z wyspami (IB) i wędrującym (W). W badanych rzekach zidentyfikowałem jeszcze tylko jeden odcinek, który przez cały badany okres był wielokorytowy. Siedemsetmetrowy odcinek Sanu pod Zagórzem w okresie 1864-1910 był wielokorytowy (A), a później wielokorytowy z korytem roztokowym (AB) [[publikacja 1](#)].

Powiązanie historii regulacji rzek karpaccich ze zmiennością układów korytowych pozwoliło wskazać silne zależności przyczynowo-skutkowe. Przypadek ten modelowo ukazuje, jak fizyczny stan środowiska fluwialnego był bezpośrednim skutkiem zmieniających się celów społecznych, politycznych i gospodarczych, a ewolucja motywacji wymuszała diametralne przekształcenia metodyki inżynierskiej. Pierwsze lokalne regulacje miały miejsce już w pierwszej połowie XIX wieku i polegały głównie na budowie krótkich, często nietrwałych umocnień brzegowych. Główną motywacją była wówczas lokalna ochrona przed erozją oraz zabezpieczenie infrastruktury młynów

czy mostów. Ograniczone zasoby finansowe wymuszały stosowanie niskokosztowych metod, głównie opasek faszynowych i niewielkich tam poprzecznych (tabela 3). Ze względu na niską wytrzymałość materiałów i brak kompleksowego planowania, metody te często sprzyjały lokalnej agrodacji, a rzeki swobodnie omijały lub niszczyły te zabezpieczenia, odtwarzając swój naturalny, szeroki i bogaty w formy śródkorytowe charakter [publikacja 1].

W drugiej połowie XIX wieku, spośród analizowanych rzek, tylko na dolnej Sole, Dunajcu i Sanie były prowadzone prace regulacyjne na szerszą skalę, związane z tworzeniem dogodnych warunków dla transportu wodnego. Prace te widoczne są w spadku udziału koryt rozproszonych w ogólnej długości rzek z 20,8% w 1864 roku do 12,2% w 1880 roku [publikacja 1]. Likwidacja koryt rozproszonych od 1901 roku przebiegała już na skutek realizacji ustaw związanych z budową Kanału Galicyjskiego. Ten fundamentalny przełom nie wynikał z potrzeb ochrony przeciwpowodziowej, lecz z geopolityki Cesarstwa Austriackiego i pobudek gospodarczych. Wymagania techniczne planowanego kanału wymusiły drastyczną zmianę podejścia do regulacji – górskie rzeki musiały zostać skanalizowane niemal w całości. Wdrożono rygorystyczne normy geometryczne koryta, narzucając stosunek głębokości do szerokości wynoszący 1:15. Na podstawie prac prowadzonych na Białej ustalono, że rzeki mają być zwężane do około 20-30 m szerokości koryta [publikacja 2]. Nowe brzegi usypywano z narzutów kamiennych, a odcięte ramiona boczne obsadzano wikliną. Uregulowano także 588,7 km górskich dopływów masowo budując na nich kamienne zapory przeciwrumowiskowe [publikacja 5].

Do 1910 roku w znacznym stopniu zostały uregulowane dolna Soła i Skawa, jako rzeki pozostające w bezpośrednim związku z projektowanym wówczas odcinkiem kanału pod Brzeźnicą. Mimo opóźnień spowodowanych I wojną światową i kryzysami gospodarczymi, prace kanalizacyjne zostały ostatecznie sfinalizowane w drugiej połowie lat 30. XX wieku oraz podczas okupacji w latach 40 XX wieku. Wraz z upadkiem Austro-Węgier budowa samego Kanału Galicyjskiego została wprawdzie porzucona jako nieopłacalna, jednak zainicjowany proces regulacji był kontynuowany z nową argumentacją: pilną potrzebą ochrony przeciwpowodziowej i obrony brzegów dla terenów zalewowych szybko zajmowanych przez rolnictwo [publikacja 5].

Zgodnie z założeniami inżynierskimi, regulacja doprowadziła do drastycznej transformacji: naturalne rzeki wielokorytowe i wielonurtowe zostały przekształcone w wąskie i pojedyncze koryta sztuczne. Ta nowa geometria zainicjowała silny proces erozji dennej, obniżając dna rzek o kilkadziesiąt centymetrów do ponad 3 metrów, co spowodowało przesuszenie terenów przyległych i degradację lasów łęgowych [publikacja 5]. Na mapach z lat 30. XX wieku znajduje się jeszcze niespełna 100 km koryt rozproszonych, ale koryt meandrujących nie zidentyfikowano, podczas gdy w 1864 roku było ich 129,1 km [publikacja 1]. Badania dolnej Skawy wykazały, że w okresie okupacji prace regulacyjne zostały zakończone (Witkowski, 2021). Należy zatem przyjąć, że udział koryt rozproszonych w ogólnej długości był w latach 40. znacznie niższy niż wykazane na mapach minimum z lat 70. XX wieku – 3,9% [publikacja 1].

Po II wojnie światowej priorytetem zarządzających rzekami było zaspokojenie potrzeb odradzającego się przemysłu i energetyki wodnej. W tym czasie do degradacji morfologii rzek oprócz konserwacji tras regulacyjnych przyczyniła się dalsza zabudowa poprzeczna głównych rzek zaporami i ich dopływów jazami. Do 2016 roku na wszystkich badanych rzekach powstało łącznie 14 zbiorników zaporowych, z czego 12 zarejestrowano już na mapach z lat 70 (tabela 3). Choć zbiorniki te bezpośrednio zalały część koryt rozproszonych (najwięcej Zbiornik Czorszyński na Dunajcu), to z czasem ich funkcjonowanie spowodowało tworzenie form akumulacyjnych w cofkach. W Zbiorniku Rożnowskim na Dunajcu proces ten doprowadził do wykształcenia się nowego, wielokorytowego odcinka rzeki, składającego się z wysp i obszarów międzykorytowych [publikacja 1].

Niewielki interwał czasowy pomiędzy analizowanymi mapami wskazuje, że do znacznych zmian w układach korytowych rzek karpackich dochodziło w relatywnie krótkim czasie, zwłaszcza na przełomie XIX i XX wieku. Należy podkreślić, że najczęściej transformacja koryt rozproszonych prowadziła do powstania koryt krętych, a nawet prostych. Hydrotechniczną przyczyną tych zmian dokumentują także źródła historyczne. Zmienność układów korytowych rzek karpackich w XIX-XX wieku miała zatem charakter gwałtowny – rewolucyjny, a nie ewolucyjny. Przyjmując, że tylko odcinki utrzymujące rozproszony układ korytowy przez cały badany okres, nie były nigdy uregulowane to udział nieuregulowanych koryt głównych rzek karpackich stanowi 0,3% z łącznej długości ponad 1400 km [publikacja 1].

Obserwowana w XXI wieku spontaniczna renaturyzacja prowadzi do ponownego wzrostu liczby odcinków koryt rozproszonych (110 w 2019 roku w stosunku do 52 w latach 70. XX wieku). Odtwarzanie się tych układów korytowych, na skutek zmiany polityki środowiskowej, na przełomie XX i XXI wieku, podlega jednak silnym ograniczeniom ze względu na fizyczną blokadę w postaci ekstremalnego wcięcia koryt post-regulacyjnych, które drastycznie ogranicza erozję boczną i zmusza rzeki do roztokowania wewnątrz głębokich przekrojów. W epoce przedregulacyjnej nakładanie się koryt na mapach z różnych okresów wynosiło maksymalnie ok. 40%, przy czym na wysoką wartość wpływała również dominacja postępującego zwężania koryta. Po 1970 roku wskaźnik ten zauważalnie wzrósł (do 47,2%), odzwierciedlając utrwalenie położenia koryta. Należy podkreślić, że współczesne odtwarzanie koryt rozproszonych nie jest skorelowane ze spadkiem podłużnym rzeki. Roztokowanie odbywa się dzisiaj niezależnie od spadku i jest uzależnione wyłącznie od lokalnych uwarunkowań, takich jak niszczenie opasek brzegowych i dostawa żwiru z podmywanych brzegów oraz zasilanie przez dopływ [publikacja 1]. Efekt czynników naturalnych decydujących o typie układów korytowych szeroko omówiony w publikacji 6 współcześnie jest niezauważalny.

4.7.4. Identyfikacja uwarunkowań społeczno-gospodarczo-politycznych regulacji rzek

Badanie historii infrastruktury hydrotechnicznej zyskuje nową perspektywę dzięki koncepcji *spatial turn*, która umożliwia analizę przepływu decyzji od skali całego imperium do pojedynczych inwestycji (Schwartz i in., 2011). W kontekście Europy Środkowej fundamentalne znaczenie ma koncepcja *Antropocenu Habsburgów*, definiująca celowe przekształcanie środowiska jako efekt odgórnych, scentralizowanych decyzji polityczno-administracyjnych (Göderle, 2020). Efektem antropopresji w dnach dolin rzecznych są antroposfery fluwialne – przekształcone przez człowieka fragmenty koryt z równinami zalewowymi, w których skumulowana antropopresja trwale modyfikuje naturalne procesy rzeźbotwórcze (Werther i in., 2021). Zastosowanie powyższych koncepcji pozwala osadzić badania karpackich układów korytowych w socjogeomorfologii (Ashmore, 2015).

Ewolucja uwarunkowań społecznych, gospodarczych i politycznych, które doprowadziły do kompleksowej regulacji rzek karpackich, stanowi złożony proces transformacji relacji człowiek-środowisko, postępujący od fazy adaptacji i koegzystencji, poprzez lokalne interwencje hydrotechniczne, aż po zinstytucjonalizowaną, regionalną ingerencję w system fluwialny zakończoną w połowie XX wieku (tabela 3) [publikacja 2].

Do pierwszej połowy XIX wieku system społeczno-przyrodniczy w dolinach rzek karpackich opierał się na koegzystencji, w której człowiek nie stanowił elementu dominującego. Zagospodarowanie dolin uwzględniało naturalną dynamikę wezbrań, a rolnictwo, wypas zwierząt oraz pozyskiwanie wikliny i drewna opałowego prowadzono na równinach zalewowych z zachowaniem bezpiecznego dystansu od aktywnego koryta, który ograniczał negatywne skutki wezbrań. W tym okresie rzeki kształtowały swoje układy korytowe w sposób swobodny, będąc zależnymi przede wszystkim od warunków hydroklimatycznych i zmian pokrycia terenu w zlewniach. Antropopresja miała wówczas charakter ściśle punktowy i wynikała z bezpośrednich potrzeb gospodarczych.

Ograniczała się ona do umacniania brzegów w rejonach przyczółków mostowych, tworzenia lokalnych przystani dla spławu drewna, budowy jazów i kanałów doprowadzających wodę do młynów i stawów rybnych oraz lokalnych zabezpieczeń przeciwoerozyjnych. Brak zorganizowanych i zakrojonych na szeroką skalę prac hydrotechnicznych wynikał przede wszystkim z ograniczonych umiejętności technicznego zarządzenia rzeką. Dobrze ilustruje to przykład prac wykonanych na Dunajcu i Białce w 1841 roku. Efektem prac było niekorzystne przekierowanie nurtu, zniszczenie brzegów, zalanie pól uprawnych i ostatecznie zniszczenie samej infrastruktury regulacyjnej. Problem kształcenia specjalistów hydrotechników w Galicji rozwiązano ustawowo dopiero w 1875 roku. Natomiast niezbędne dla prawidłowego projektowania budowli hydrotechnicznych pomiary hydrometryczne zaczęto powszechnie prowadzić dopiero w 1885 roku. Obok niedoboru wykwalifikowanych kadr inżynierskich istotnym problemem dla rozwoju XIX-wiecznej hydrotechniki był brak lub znacznie ograniczone finansowanie. W I połowie XIX wieku problem regulacji rzek rozpatrywano głównie z punktu widzenia transportu wodnego. W 1830 roku rząd wiedeński zdecydował o regulacji rzek granicznych i żeglownych, co dla rzek karpackich oznaczało zabudowę dolnego Dunajca, Wisłoki i Sanu. Prace te, w szerszym zakresie, podjęto praktycznie tylko na Wiśle. Spośród badanych przeze mnie rzek na mocy ustawy o użeglownieniu wykonano lokalne prace tylko na Dunajcu [publikacja 2], co potwierdzają analizy map [publikacja 1]. Niedofinansowanie hydrotechniki w XIX wieku dobrze obrazuje porównanie wydajności prac Krajowego Biura Melioracyjnego, które w latach 1879-1901 regulowało rocznie 27 km cieków w całej Galicji, a w latach 1902-1913 już 108 km [publikacja 2].

Spółeczności nadrzeczne potrafiły radzić sobie z naturalnymi rzekami karpackimi, ale nie oznacza to, że nie oczekiwały ich uregulowania. Zagadnienie to było szczególnie istotne w wąskich górskich dolinach, gdzie erozja brzegów powodowała utratę pól uprawnych, niezbędnych dla wyżywienia lokalnej społeczności. Stosunek lokalnej społeczności do regulacji rzek zbadałem na przykładzie rzeki Łososiny – dopływu Dunajca. Historia starań o regulację rzeki Łososiny stanowi modelowy przykład stuletniej, początkowo bezskutecznej walki lokalnych społeczności z ograniczeniami biurokratycznymi i finansowymi. Pierwszy wniosek o dotację celową złożono w 1898 roku, alarmując o zamienianiu w czasie powodzi gruntów ornych w żwirowe nieużytki. Władze odrzuciły ten postulat. Dopiero po powodzi z 1903 roku brzegi zabezpieczono, ale jedynie lokalnie, w miejscu największych podcięć erozyjnych. W latach 1906–1908 udało się wykonać prace zabezpieczające jeden z mostów. Niepowodzeniem zakończyła się, w 1906 roku, próba włączenia dolnego odcinka rzeki do ustawy o budowie kanału żeglownego. Kluczowy był rok 1907, gdy po trzech powodziach (z 1906 roku), które zmusiły wielu rolników do emigracji, wójtowie nadbrzeżnych miejscowości wystosowali wspólne prośby o wsparcie państwa. Kolejna powódź z 1909 roku wywołała falę identycznych petycji z części miejscowości. Prawny finał starań przyniósł dopiero 1914 roku, gdy sejm lwowski przyjął plan regulacji Łososiny. Choć władze II RP formalnie zatwierdziły program (w 1921 i 1927 roku), prace w latach 30. nie rozpoczęły się. Fizyczną regulację rzeki przeprowadzono dopiero w latach 80. XX wieku, realizując całkowicie odmienne od pierwotnych założenia [publikacja 2].

W przypadku głównych rzek karpackich, odpowiedź rządzących na potrzeby mieszkańców przyszła wraz z katastrofalną powodzią z 1884 roku. Pierwszą rzeką której regulację zainicjowano była Biała Tarnowska, jeden z głównych dopływów Dunajca. Sukces tego przedsięwzięcia wynikał z silnego lobbingu politycznego i gospodarczego tarnowskich elit, w tym księcia E. Sanguszki, pełniącego funkcję marszałka Sejmu Krajowego i posiadającego rozległe dobra nad Białą. Rzeką Białą jest jedyną dużą karpacką rzeką, która została kompleksowo uregulowana z powodu konieczności chronienia gruntów nadrzecznych przed erozją [publikacja 2].

Po kolejnych dwóch katastrofalnych powodziach z 1893 roku, Sejm Krajowy we Lwowie przyjął, w 1894 roku, ustawę o pilnych pracach regulacyjnych na głównych dopływach Wisły i Dniestru. W uchwale tej kategorycznie podkreślono, że dalszy rozwój rolniczego zagospodarowania dolin ma

sens wyłącznie w przypadku uprzedniego uregulowania tych rzek. Zgodnie z ówczesnymi planami Soła i Łomnica zostały wytypowane jako pierwsza para rzek (po jednej z dorzecza Wisły i Dniestru), na których mają być podjęte prace. Mimo ambitnych założeń, odpowiednie ustawy krajowe dedykowane bezpośrednio regulacji Soły i Łomnicy zostały ostatecznie uchwalone dopiero w 1899 roku. Nieskuteczność ówczesnego prawodawstwa oraz bariery organizacyjne sprawiły, że prace w ogóle nie zostały rozpoczęte w zakładanym czasie. Dopiero na podstawie ustawy z 1907 roku Soła i Łomnica formalnie stały się częścią wielkiego planu regulacji rzek powiązanego z budową Kanału Galicyjskiego [publikacja 2]. Należy podkreślić, że pomimo nieporadności ustawodawczej prace regulacyjne na dolnej Sole prowadzono lokalnie, co skutkowało stopniowymi transformacjami układów korytowych już w XIX wieku [publikacja 1].

Decydujący punkt zwrotny w historii rzek karpackich nie wynikał jednak z lokalnych potrzeb przeciwpowodziowych, lecz z geopolityki prowadzonej przez Cesarstwo Austriackie. Na przełomie XIX i XX wieku rząd w Wiedniu planował budowę linii kolejowej do portu w Trieście. Aby zdobyć poparcie posłów z Galicji i Czech dla tego projektu, zaproponowano polityczną transakcję, w której w zamian za głosy, rząd centralny miał sfinansować budowę wielkiej sieci dróg wodnych w północnej części imperium. W rezultacie w 1901 roku przyjęto państwową ustawę o budowie dróg wodnych, której głównym elementem w Galicji miał być Kanał Galicyjski łączący Odrę, Wisłę i Dniestr. Projekt ten idealnie wpisywał się w imperialną wizję modernizacji i integracji państwa, łagodząc jednocześnie napięcia nacjonalistyczne. Z perspektywy gospodarczej, kanał miał umożliwić tani eksport galicyjskiej ropy naftowej z zagłębia drohobycko-borysławskiego, węgla, drewna i produktów rolnych, a także import węgla ze Śląska i rud żelaza z rejonu Morza Czarnego [publikacja 4].

Aby zapewnić stabilne zasilanie kanału żeglownego w wodę, w ustawie z 1901 i jej uzupełnieniu z 1907 roku, zdecydowano o bezprecedensowej, całkowitej regulacji najważniejszych karpackich dopływów Wisły i Dniestru, w tym Skawy, Raby, Dunajca, Wisłoki i Sanu z Wisłokiem oraz ich górskich dopływów. Przewidziane prace miały też przystosować rzeki do spławiania towarów, co wymagało uproszczenia układów korytowych do jednonurtowych [publikacja 5].

Projekt kanału wywoływał głębokie konflikty społeczne. Budowie sprzeciwiali się rolnicy i właściciele ziemscy, obawiający się utraty dostępu do swoich pól oraz zubożenia zasobów wód gruntowych, a także lobby kolejowe. Z drugiej strony, koncepcja ta była silnie wspierana przez Izby Przemysłowo-Handlowe z Krakowa i Lwowa. W samym Krakowie plany budowy portu zimowego stały się fundamentem strategii rozwoju przestrzennego znanego jako *"Wielki Kraków"* i bezpośrednio przyczyniły się do budowy, do dziś istniejących, bulwarów wiślanych i ujścia rzeki Wilgi z mostem Retmańskim [publikacja 4].

Upadek monarchii habsburskiej i powstanie II RP radykalnie zmieniły kontekst polityczny zarządzania rzekami karpackimi. Budowa samego Kanału Galicyjskiego została ostatecznie porzucona, a 16-kilometrowy odcinek Brzeźnica-Samborek budowano nadal jako wariant użeglownienia Wisły. Upadek koncepcji kanału żeglownego nie zahamował zainicjowanych już prac hydrotechnicznych, a proces regulacji rzek karpackich postępował w dalszym ciągu na szeroką skalę [publikacja 5]. Uzasadnienie społeczno-gospodarcze uległo jednak drastycznemu przededefiniowaniu. Głównym celem stała się teraz ochrona przeciwpowodziowa. Zmiana ta wynikała z faktu, że na dawnych terenach zalewowych (odciętych od rzek w pierwszej fazie regulacji) błyskawicznie rozwinęło się rolnictwo, które teraz wymagało ochrony przed wezbraniami. Kompleksowe zwężanie koryt ostatecznie zakończono w latach 40. XX wieku, co trwale przekształciło środowisko dolin rzecznych [publikacja 1].

Po II wojnie światowej, w warunkach gospodarki centralnie planowanej, głównym motorem kontynuacji prac hydrotechnicznych na rzekach karpackich stały się rosnące potrzeby przemysłu, rolnictwa oraz energetyki wodnej. Infrastrukturę, której budowę zapoczątkowano w poprzednich dekadach, adaptowano do nowych funkcji gospodarczych. Kanał pod Brzeźnicą zaadaptowano do

zasilania wodą chłodniczą elektrowni w Skawinie, a uregulowane rzeki były traktowane jako przygotowanie do budowy zbiorników retencyjnych. Ponadto w drugiej połowie XX wieku fizyczną presję na systemy rzeczne drastycznie spotęgował przemysłowy pobór żwiru z koryt oraz budowa kolejnych zbiorników zaporowych [publikacja 1].

Przełom XX i XXI wieku przyniósł zasadniczą zmianę paradygmatu w zarządzaniu rzekami, uwarunkowaną nowymi czynnikami polityczno-gospodarczymi i społecznymi. Przejście z gospodarki centralnie planowanej do kapitalistycznej na początku lat 90. XX wieku, wraz z towarzyszącym mu kryzysem, doprowadziło do wyraźnego zmniejszenia presji rolniczej na tereny w dnach dolin. Zasadniczym impulsem politycznym była z kolei akcesja Polski do Unii Europejskiej oraz implementacja Ramowej Dyrektywy Wodnej w 2004 roku, co wymusiło prawną i instytucjonalną ochronę rzek. Wzrost świadomości ekologicznej, w bezpośrednim połączeniu z barierami finansowymi uniemożliwiającymi bieżące utrzymanie przestarzałej infrastruktury hydrotechnicznej, doprowadził do porzucenia koncepcji rygorystycznego utrzymywania sztucznych kanałów. W inżynierii wodnej już w latach 90. XX wieku zaczęto promować tzw. "ekoregulację", polegającą na akceptacji naturalnego urozmaicenia koryta, takiego jak wyspy czy podcięty brzeg. Współcześnie realizowane są aktywne, celowe projekty renaturyzacyjne mające na celu odtworzenie swobodnych korytarzy migracyjnych oraz przywrócenie naturalnej morfologii, co toruje drogę do postępujących procesów samoczynnej renaturyzacji na historycznie zdegradowanych odcinkach rzek [publikacja 1].

Tabela 3. Ewolucja relacji człowiek–środowisko w dolinach rzek karpackich (XIX–XXI wiek)

Okres historyczny	Relacje człowiek-rzeka	Główne uwarunkowania i cele regulacji	Skala i charakter interwencji hydrotechnicznej	Skutki geomorfologiczne w dnach dolin
Do końca lat 70. XIX w.	koegzystencja ze środowiskiem naturalnym	bezpieczny dystans infrastruktury od aktywnego koryta; niedobór kadr inżynierskich i funduszy	lokalne regulacje, niska skuteczność stosowanych rozwiązań technicznych	nieskrępowane układy korytowe; lokalne regulacje podatne na zniszczenie
Koniec XIX w. (od lat 80.)	lokalna adaptacja i ochrona	utrata gruntów rolnych w wyniku erozji; katastrofalne powodzie; silny lobbing lokalnych elit	pierwsze regulacje kompleksowe (Biała Tarnowska)	postępująca, lokalna regulacja badanych rzek
Początek XX w. (1901 – 1918)	Antropocen Habsburgów	geopolityka imperialna; planowa modernizacja; rozwój żeglugi śródlądowej i spławu	kompleksowa, bezprecedensowa regulacja głównych rzek w dorzeczach Wisły i Dniestru; scentralizowane, regionalne zarządzanie pracami	likwidacja koryt rozproszonych; inicjacja modyfikacji równin zalewowych; inicjacja erozji dennej
Dwudziestolecie międzywojenne i lata 40. XX w.	całkowita dominacja człowieka	potrzeba ochrony przeciwpowodziowej; ewolucja koncepcji rozwoju żeglugi śródlądowej	kontynuacja kompleksowej regulacji rzek	całkowite przekształcenie układów korytowych; intensyfikacja erozji dennej; ostateczne odcięcie rzek od ich dawnych równin zalewowych
II połowa XX w. (PRL)	rzeki jako element gospodarki	potrzeby gospodarki centralnie planowanej (przemysł, energetyka wodna, chłodzenie elektrowni ciepłych)	budowa zbiorników zaporowych; masowy pobór żwiru; obwałowywanie rzek; ograniczone utrzymywanie tras regulacyjnych	pogłębienie degradacji morfologii rzek
Przełom XX i XXI w.	zwrot w kierunku rzek semi-naturalnych	transformacja ustrojowa; Ramowa Dyrektywa Wodna; wzrost świadomości ekologicznej	zaniechanie utrzymania tras regulacyjnych; interwencyjne regulowanie rzek; wdrażanie projektów renaturyzacyjnych	powszechna samoczynna renaturyzacja rzek w głęboko wciętych korytach

4.8. Wkład osiągnięcia naukowego w dyscyplinę nauki o Ziemi i środowisku

Przedstawiony cykl publikacji wnosi do dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku **interdyscyplinarną syntezę transformacji układów korytowych rzek karpackich pod wpływem wielodekadowej presji hydrotechnicznej**. Wartość naukową osiągnięcia stanowi **zintegrowanie perspektywy historii środowiskowej z przestrzenną analizą ewolucji koryt, co pozwoliło na stworzenie spójnego modelu interpretacyjnego**. Jest on osadzony zarówno w klasycznych klasyfikacjach morfodynamicznych (Brice i Blodgett, 1978; Rinaldi i in., 2016), jak i w koncepcji *Water Systems* (Tvedt, 2010). Dzięki takiemu podejściu praca wykracza poza opis zmian morfologii rzek, **wyjaśniając ich przyczyny, mechanizmy i następstwa w relacji człowiek–środowisko** (tabela 3). W przeciwieństwie do ujęć skupionych wyłącznie na fizycznych skutkach regulacji, cykl ten kładzie nacisk na **współewolucję procesów fluwialnych, decyzji instytucjonalnych i przemian infrastrukturalnych**, co bezpośrednio wpisuje się w nurt współczesnej socjogeomorfologii (Ashmore, 2015).

Pierwszym istotnym wkładem osiągnięcia naukowego jest **rekonstrukcja układów korytowych głównych rzek polskich Karpat**. W publikacjach 1 i 6 wykazałem, że obraz historycznych koryt był znacznie bardziej złożony niż wynikało to z wcześniejszych, punktowych analiz poszczególnych rzek lub ich odcinków (Hajdukiewicz i in., 2019; Witkowski, 2021; Wyźga, 1993). Wyniki te wpisują Karpaty w szerszy, znany z Alp, obraz **historycznej powszechności koryt rozproszonych** (Habersack i Piégay, 2007; Hohensinner i in., 2021). Jednocześnie osiągnięcie naukowe dokumentuje, że **wysokoenergetyczne układy wielokorytowe funkcjonowały we wszystkich badanych rzekach, w całym analizowanym okresie**, co zmienia wcześniejsze ustalenia Wyźgi i in. (2013) stawiające układ wielonurtowy jako powszechne rozwinięcie koryt rozproszonych. Wyniki te pozwalają na rozszerzenie ustaleń Meshkovej i Carlinga (2013) oraz Rinaldiego i in. (2016) – dotychczas odnoszonych głównie do kotlin śródgórskich – i udowadniają **możliwość funkcjonowania żwirowodennych, wysokoenergetycznych układów wielokorytowych na całym obszarze górskim**. Moje wyniki dostarczają także **dowodów empirycznych ugruntowujących koncepcję wyodrębniającą żwirowodne układy wielokorytowe jako niezależny system fluwialny** (Nanson i Knighton, 1996).

Drugim ważnym wkładem jest **wyjaśnienie naturalnych uwarunkowań przestrzennego zróżnicowania układów korytowych i form je tworzących**. Wyniki moich badań (publikacje 1, 3 i 6) wskazują, że istnieje **regionalna (zachód-wschód) zmienność układów korytowych**, co było wielokrotnie postulowane w literaturze (Świąchowiec i in., 2021), jednak wykazałem, że **najważniejsze dla rozwoju różnych typów układów są uwarunkowania lokalne, zwłaszcza dostępność żwiru**. Należy także podkreślić, że **wysokoenergetyczne rzeki karpackie nie są sztywno powiązane z określonymi wartościami spadków**, co jest kryterium wielu klasyfikacji rzek (Buffington i Montgomery, 2013). Wnioski te stanowią istotny wkład w światową dyskusję nad ewolucją rzek wysokoenergetycznych, dostarczając argumentów, że to **lokalna podaż rumowiska grubookruchowego, a nie rygorystyczne progi spadków podłużnych, kontroluje rozwój układów korytowych**. Wykazałem także, że **XIX-wieczny stan rzek nie może być utożsamiany z pierwotną naturalnością**, ponieważ był już pośrednio modyfikowany przez wcześniejsze zmiany użytkowania ziemi, zwłaszcza deforestację. W tym zakresie osiągnięcie naukowe dobrze koresponduje z ujęciami Klimka (1987), Messerliego i in. (2000) oraz Scorpio i Piégay (2021). Jednocześnie podkreślam, że specyfika **historii osadnictwa w Karpatach pozwala uznać rzeki XIX-wieczne za naturalne**, stanowiące najlepszy historyczny stan referencyjny dla późniejszych bezpośrednich antropogenicznych przekształceń. Ujęcie to jest zbieżne z historyczno-geomorfologicznym podejściem Hohensinnera i in. (2004, 2021) stosowanym w Alpach, ale stanowi nowatorskie ujęcie w regionie karpackim. Ustalenia te tworzą jednocześnie **uniwersalne ramy pojęciowe do diagnozowania stanu**

referencyjnego w przekształconych przez człowieka środowiskach górskich. Wykazanie kluczowej roli historycznej antropopresji w kształtowaniu układów korytowych oraz właściwa ocena wyjściowej dynamiki rzek znacząco wzbogacają światowe koncepcje ich renaturyzacji i zrównoważonego zarządzania.

Trzecim ważnym rezultatem jest ilościowe udokumentowanie skali oraz warunków samoczynnej renaturyzacji rzek karpackich, co stanowi wymierny wkład w debatę nad skutecznością i trajektoriami odtwarzania przekształconych przez człowieka systemów fluwialnych. W publikacjach 1 i 3 wykazałem historyczny, długoterminowy spadek powierzchni i stabilności form śródkorytowych oraz ich częściowe odtwarzanie w czasach współczesnych. **Kluczowe jest jednak to, że wzrost liczebności form nie oznacza prostego powrotu do historycznego stanu rzek, lecz odzwierciedla raczej lokalne procesy samoczynnej renaturyzacji zachodzące w warunkach silnie ograniczonych przez wcześniejszą regulację.** Tym samym moje osiągnięcie naukowe precyzuje i częściowo weryfikuje bardziej optymistyczne interpretacje obecne w literaturze (Brown i in., 2018; Gorczyca i in., 2020), udowadniając, że **samoczynna renaturyzacja jest procesem możliwym, lecz strukturalnie i przestrzennie ograniczonym.** Niezwykle istotny jest fakt, że rzeki te pozostają pod dominującym wpływem dawnych regulacji (nawet po zniszczeniu budowli hydrotechnicznych) ze względu na zachowane głębokie wcięcie koryt. W szerokiej perspektywie badania te dostarczają empirycznych dowodów, że **współczesnych przekształceń koryt w ramach samoczynnej renaturyzacji nie należy interpretować jako prostego powrotu do natury, lecz jako formowanie się nowego, postregulacyjnego stadium koryta, często związanego z tworzeniem nowego poziomu równiny zalewowej.**

Czwartym, najbardziej interdyscyplinarnym wkładem osiągnięcia naukowego w dyscyplinę nauki o Ziemi i środowisku jest reinterpretacja przyczyn kompleksowej regulacji rzek karpackich. W publikacjach 2, 4 i 5 wykazałem, że **zasadniczym impulsem dla szeroko zakrojonej kanalizacji rzek nie była wyłącznie ochrona przeciwpowodziowa, lecz potrzeby projektowanego Kanału Galicyjskiego oraz szerzej – imperialna polityka infrastrukturalna monarchii habsburskiej.** W ten sposób wprowadziłem do międzynarodowej literatury z zakresu nauk o Ziemi **problem Kanału Galicyjskiego**, który nawet w literaturze historycznej był wcześniej sporadycznie wzmiankowany (Janáč, 2012). **Kompleksowa regulacja rzek w całym regionie związana z nieukończoną budową kanału żegludowego była dotychczas niespotykana, nie tylko w Europie, ale i na świecie.** Nawet, gdy żegluga śródlądowa była wskazywana jako przyczyna regulacji to dotyczyła pojedynczych rzek lub ich fragmentów (Bravard i in., 1997; Gurnell i in., 2009). Istotne jest także **powiązanie regulacji rzek karpackich z koncepcją Antropocenu Habsburgów** (Göderle, 2020). **Pozwala to spojrzeć na kwestię drastycznej, historycznej przebudowy koryt rzecznych na ziemiach polskich z perspektywy szerszych uwarunkowań geopolitycznych, a nie wyłącznie jako na efekt chybionych koncepcji lokalnych inżynierów.** **Wprowadzając do geomorfologii fluwialnej termin Antropocen Habsburgów** wykazałem, że koncepcje historyczne można z powodzeniem implementować w naukach o Ziemi, co otwiera zupełnie nowe możliwości dla badań interdyscyplinarnych. **Należy podkreślić, że gdyby nie budowa Kanału Galicyjskiego, rzek karpackich nie uregulowano by w tak dużym zakresie, co znacząco ułatwiło utrzymanie ich skanalizowanego charakteru w drugiej połowie XX wieku.** **W dolinach badanych rzek tylko 0,3% długości koryt można uznać za nigdy nieuregulowane, co jest wartością niespotykaną nawet w znacznie dotkniętych przez antropopresję Alpach, gdzie wskaźnik ten osiąga 10% (Habersack i Piégay, 2007).**

Piątym elementem wkładu jest rozwój metodyki badań długoterminowej ewolucji układów korytowych. W publikacjach 1, 3 i 5 zaprezentowałem spójny zestaw procedur badawczych służących identyfikacji form śródkorytowych i układów korytowych. Zastosowane podejście metodyczne wywodzi się z rozwiązań zaproponowanych przez Rinaldiego i in. (2016) oraz Brice'a

i Blodgetta (1978), przy czym autorskim wkładem było ich dostosowanie do szczegółowej analizy archiwalnych materiałów kartograficznych. W swoich badaniach [publikacja 3] **udowodniłem, że identyfikacja form śródkorytowych na podstawie morfometrii i analizy pokrycia terenu daje wiarygodne wyniki ilościowe, potwierdzone analizami statystycznymi.** Szczególnie istotne było wykazanie, że **wyspy i obszary międzykorytowe tworzą dwie odrębne grupy morfometryczne**, a opracowany model klasyfikacyjny osiąga wysoką trafność. W odniesieniu do klasycznych propozycji Teisseyre'a (1991), a także do uwag Kleinhansa i van den Berga (2011) o kontinuum morfologicznym form śródkorytowych, jest to ważny krok w stronę obiektywizacji badań nad identyfikacją wielokorytowości rzek żwirowatych. **Wszystkie dane wejściowe pozyskane z analiz kartograficznych zostały udostępnione wraz z publikacjami 1 i 3**, aby mogły być ponownie wykorzystane przez badaczy. Ponadto moje badania są istotnym głosem w dyskusji o możliwości wykorzystania map dawnych w ilościowych badaniach w naukach o Ziemi.

Podsumowując, zasadniczy wkład cyklu publikacji w rozwój dyscypliny nauki o Ziemi i środowisku polega na wykazaniu, że współczesne wąskie, uproszczone i głęboko wcięte koryta rzek karpackich nie są prostą konsekwencją ich naturalnej ewolucji, lecz wynikiem historycznie uchwytnego procesu przejścia od systemów zdominowanych przez procesy naturalne do fluwialnych antroposfer. Osiągnięcie naukowe porządkuje ten proces w czterech wymiarach: (i) rekonstruuje historyczny stan referencyjny, (ii) objaśnia jego naturalne uwarunkowania, (iii) identyfikuje społeczno-gospodarczo-polityczne przyczyny regulacji i (iv) kwantyfikuje geomorfologiczne skutki tych działań aż po współczesne, ograniczone procesy samoczynnej renaturyzacji. Dzięki temu karpackie rzeki zostają włączone do głównego nurtu europejskiej dyskusji nad historyczną transformacją systemów fluwialnych, a jednocześnie uzyskują własny, wyraźnie zdefiniowany model interpretacyjny.

4.9. Literatura

- Addy S., Wilkinson M. E. (2021). Embankment lowering and natural self-recovery improves river-floodplain hydro-geomorphic connectivity of a gravel bed river. *Science of The Total Environment*, 770, 144626.
- Alifu H., Hirabayashi Y., Imada Y., Shiogama, H. (2022). Enhancement of river flooding due to global warming. *Scientific Reports*, 12(1), 20687.
- Ashmore P. (2015). Towards a sociogeomorphology of rivers. *Geomorphology*, 251, 149–156.
- Ashworth P. J., Lewin J. (2012). How do big rivers come to be different? *Earth-Science Reviews*, 114(1), 84–107.
- Blackbourn D. (2006). *The conquest of nature: water, landscape, and the making of modern Germany*. Norton&Company.
- Bravard J.-P., Amoros C., Pautou G., Bornette G., Bournaud M., Creuze Des Chatelliers M., Gibert J., Peiry J.L., Perrin F., Tachet H. (1997). River incision in south-east France: morphological phenomena and ecological effects. *Regulated Rivers: Research and Management*, 13, 75–90.
- Brenna A., Bizzi S., Surian N. (2024). How multiple anthropic pressures may lead to unplanned channel patterns: Insights from the evolutionary trajectory of the Po River (Italy). *CATENA*, 234, 107598.
- Brice J.C., Blodgett J.C. (1978). *Counter Measures for Hydraulic Problems at Bridges. 1. Analysis and Assessment, Report No. FHWA-RD-78-162*.
- Brown A.G., Lespez L., Sear D.A., Macaire J.-J., Houben P., Klimek K., Brazier R.E., Van Oost K., Pears B. (2018). Natural vs anthropogenic streams in Europe: History, ecology and implications for restoration, river-rewilding and riverine ecosystem services. *Earth-Science Reviews*, 180, 185–205.
- Buffington J.M., Montgomery D.R. (2013). Geomorphic classification of rivers. W: J. Shroder, E. Wohl (red.), *Treatise on Geomorphology; Fluvial Geomorphology, Vol. 9*. (ss. 730–767). Academic Press.

- Chmielewski J. (2010). The overriding public interest. Investing versus environmental protection. *The Critique of Law. Independent Legal Studies*, 3(1), 41–52.
- Gilvear D.J. (1993). River management and conservation issues on formerly braided river systems; the case of the River Tay, Scotland. *Geological Society, London, Special Publications*, 75(1), 231–240.
- Göderle W. (2020). The Habsburg Anthropocene. Vipers and Mongooses in Late Habsburg Southern Dalmatia. *Südost-Forschungen*, 79(1), 215–240.
- Gorczyca E., Krzemień K., Jarzyna K. (2020). The Evolution of Gravel-Bed Rivers during the Post-Regulation Period in the Polish Carpathians. *Water*, 12(1), 254.
- Gorczyca E. (2016). *Rozwój górskich żwirowatych koryt rzecznych w warunkach antropopresji*. Instytut Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ.
- Gurnell A.M., Petts G.E. (2002). Island-dominated landscapes of large floodplain rivers, a European perspective. *Freshwater Biology*, 47(4), 581–600.
- Gurnell A., Surian N., Zanoni L. (2009). Multi-thread river channels: A perspective on changing European alpine river systems. *Aquatic Sciences*, 71(3), 253–265.
- Habersack H., Piégay H. (2007). River restoration in the Alps and their surroundings: past experience and future challenges. *Developments in Earth Surface Processes*, 11, 703–735.
- Hajdukiewicz H., Wyżga B., Zawiejska J. (2019). Twentieth-century hydromorphological degradation of Polish Carpathian rivers. *Quaternary International*, 504, 181–194.
- Hajdukiewicz M., Wyżga B., Hajdukiewicz H., Mikuś P. (2019). Photogrammetric reconstruction of changes in vertical river position using archival aerial photos: case study of the Czarny Dunajec River, Polish Carpathians. *Acta Geophysica*, 67(4), 1205–1221.
- Hinderer M., Kastowski M., Kamelger A., Bartolini C., Schlunegger F. (2013). River loads and modern denudation of the Alps — A review. *Earth-Science Reviews*, 118, 11–44.
- Hohensinner S., Habersack H., Jungwirth M., Zauner G. (2004). Reconstruction of the characteristics of a natural alluvial river–floodplain system and hydromorphological changes following human modifications: the Danube River (1812–1991). *River Research and Applications*, 20(1), 25–41.
- Hohensinner S., Egger G., Muhar S., Vaudor L., Piégay H. (2021). What remains today of pre-industrial Alpine rivers? Census of historical and current channel patterns in the Alps. *River Research and Applications*, 37(2), 128–149.
- Ingarden R. (1917). *Drogi Wodne. Regulacja i kanalizacja Wisły i Sanu a Kanał „Wisła – Dniestr”*. Towarzystwo Techniczne w Krakowie.
- Janáč J. (2012). *European Coasts of Bohemia. Negotiating the Danube-Oder-Elbe Canal in a Troubled Twentieth Century*. Amsterdam University Press.
- Kędzior A. (1928). *Roboty wodne i melioracyjne w Południowej Małopolsce wykonane z inicjatywy Sejmu i Wydziału Krajowego. Część I. Ogólna*. Tymczasowy Wydział Samorządowy.
- Kleinhans M.G., van den Berg J.H. (2011). River channel and bar patterns explained and predicted by an empirical and a physics-based method. *Earth Surface Processes and Landforms*, 36(6), 721–738.
- Klimaszewski M., Starkel L. (1972). Karpaty Polskie. W: M. Klimaszewski (red.), *Geomorfologia Polski. Tom 1. Polska Południowa. Góry i Wyżyny* (ss. 21–115). PWN.
- Klimek K. (1987). Man's Impact on Fluvial Processes in the Polish Western Carpathians. *Geografiska Annaler. Series A, Physical Geography*, 69(1), 221–226.
- Lach J., Wyżga B. (2002). Channel incision and flow increase of the upper Wisłoka River, southern Poland, subsequent to the reforestation of its catchment. *Earth Surface Processes and Landforms*, 27(4), 445–462.
- Makaske B. (2001). Anastomosing rivers: A review of their classification, origin and sedimentary products. *Earth Science Reviews*, 53(3–4), 149–196.
- Matakiewicz M. (1921). *Regulacja rzek*. Wyd. Zakładu Narodowego im. Ossolińskich.
- Meshkova L.V., Carling P.A. (2013). Discrimination of alluvial and mixed bedrock-alluvial multichannel river networks. *Earth Surface Processes and Landforms*, 38, 1299–1316.
- Messerli B., Grosjean M., Hofer T., Núñez L., Pfister C. (2000). From nature-dominated to human-dominated environmental changes. *Quaternary Science Reviews*, 19(1–5), 459–479.
- Nanson G.C., Knighton, D.A. (1996). Anabranching rivers: Their cause, character and classification. *Earth Surface Processes and Landforms*, 21(3), 217–239.

- Nicholas A.P., Ashworth P.J., Sambrook Smith G.H., Sandbach S.D. (2013). Numerical simulation of bar and island morphodynamics in anabranching megarivers. *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*, 118(4), 2019–2044.
- Ouchi S. (1985). Response of alluvial rivers to slow active tectonic movement. *Geological Society of America Bulletin*, 96(4), 504.
- Perşoiu I., Rădoane M. (2011). Spatial and temporal controls on historical channel responses - Study of an atypical case: Someşu Mic River, Romania. *Earth Surface Processes and Landforms*, 36(10), 1391–1409.
- Rinaldi M., Gurnell A.M., del Tánago M.G., Bussetini M., Hendriks D. (2016). Classification of river morphology and hydrology to support management and restoration. *Aquatic Sciences*, 78(1), 17–33.
- Rosgen D.L. (1994). A Classification of Natural Rivers. *Catena*, 22(3), 169–99.
- Schwartz R., Gregory I., Thévenin T. (2011). Spatial History: Railways, Uneven Development, and Population Change in France and Great Britain, 1850–1914. *The Journal of Interdisciplinary History*, 42(1), 53–88.
- Scorpio V., Piégay H. (2021). Is afforestation a driver of change in Italian rivers within the Anthropocene era? *CATENA*, 198, 105031.
- Scorpio V., Zen S., Bertoldi W., Surian N., Mastrorunzio M., Dai Prá E., Zolezzi G., Comiti F. (2018). Channelization of a large Alpine river: what is left of its original morphodynamics? *Earth Surface Processes and Landforms*, 43, 1044–1062.
- Škarpich V., Galia T., Hradecký J. (2016). Channel bed adjustment to over bankfull discharge magnitudes of the flysch gravel-bed stream - case study from the channelized reach of the Olse River (Czech Republic). *Zeitschrift Für Geomorphologie*, 60(4), 327–341.
- Škarpich V., Horáček M., Galia T., Kapustová V., Šála, V. (2016). The effects of river patterns on riparian vegetation: A comparison of anabranching and single-thread incised channels. *Moravian Geographical Reports*, 24(3), 24–31.
- Škarpich V., Hradecký J., Dušek R. (2013). Complex transformation of the geomorphic regime of channels in the forefield of the Moravskoslezské Beskydy Mts.: Case study of the Morávka River (Czech Republic). *Catena*, 111, 25–40.
- Smith D.G., Smith, N.D. (1980). Sedimentation in anastomosed river system: examples from alluvial valleys near Banff, Alberta. *Journal of Sedimentary Petrology*, 50(1), 157–164.
- Solon J., Borzyszkowski J., Bidłasik M., Richling A., Badora K., Balon J., Brzezińska-Wójcik T., Chabudziński Ł., Dobrowolski R., Grzegorzczak I., Jodłowski M., Kistowski M., Kot R., Krąż P., Lechnio J., Macias A., Majchrowska A., Malinowska E., Migoń P., Myga-Piątek U., Nita J., Papińska E., Rodzik J., Strzyż M., Terpiłowski S., Ziaja W. (2018). Physico-geographical mesoregions of Poland - verification and adjustment of boundaries on the basis of contemporary spatial data. *Geographia Polonica*, 91(2), 143–170.
- Stacke V., Panek T., Sedlacek J. (2014). Late Holocene evolution of the Bečva River floodplain (Outer Western Carpathians, Czech Republic) as a record of interaction between erosion-prone catchment and environmental change. *Geomorphology*, 206, 440–451.
- Starkel L. (red.) (1999). *Geografia Polski, środowisko przyrodnicze*. Wyd. Nauk. PWN.
- Świąchłowicz J., Margielewski W., Starkel L., Łajczak A., Pietrzak M., Krzemień K., Gorczyca E., Bucala-Hrabia A. (2021). Współczesna ewolucja rzeźby Karpat Zewnętrznych i Podhala. W: A. Kostrzewski, K. Krzemień, P. Migoń, L. Starkel, M. Winowski, Z. Zwoliński (red.), *Współczesne przemiany rzeźby Polski* (ss. 95–222). Bogucki Wydawnictwo Naukowe.
- Swyngedouw E. (2007). Technonatural revolutions: the scalar politics of Franco's hydro-social dream for Spain, 1939–1975. *Transactions of the Institute of British Geographers*, 32(1), 9–28.
- Szmańda J., Witkowski K., Gierszewski P., Luc M., Lehotský M., Novotný J. (2021). Sedymentacja mady w dolinach zwirowodennych rzek anastomozujących przykład Dunaju (na Słowacji) i dolnej Skawy. W: E. Gorczyca, A. Michno, J. Świąchłowicz (red.), *Rzeźba terenu w różnych strefach morfoklimatycznych* (ss. 487–502). Instytut Geografii UJ.
- Teisseyre A.K. (1991). *Klasyfikacja rzek w świetle analizy systemu fluwialnego i geometrii hydraulicznej*. Wyd. Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Tvedt T. (2010). "Water Systems", *Environmental History and the Deconstruction of Nature. Environment and History*, 16(2), 143–166.

- Werther L., Mehler N., Schenk G.J., Zielhofer C. (2021). On the Way to the Fluvial Anthroposphere – Current Limitations and Perspectives of Multidisciplinary Research. *Water*, 13(16), 2188.
- Witkowski K. (2021). Man's impact on the transformation of channel patterns (the Skawa River, southern Poland). *River Research and Applications*, 37(2), 150–162.
- Witkowski K. (2022). The Development of the Use of Water Energy in the Mountain Catchment from a Sociohydrological Perspective. *Energies*, 15(20), 7770.
- Witkowski K., Witkowski M. (2025). The influence of environmental and non-environmental factors on the development of settlement in a mountain catchment. *Miscellanea Geographica*, 29(3), 1–18.
- Wohl E., Rathburn S., Dunn S., Iskin E., Katz A., Marshall A., Means-Brous M., Scamardo J., Triantafillou S., Uno H. (2024). Geomorphic context in process-based river restoration. *River Research and Applications*, 40(3), 322–340.
- Wojkowski J., Młyński D., Lepeška T., Wałęga A., Radecki-Pawlik A. (2019). Link between hydric potential and predictability of maximum flow for selected catchments in Western Carpathians. *Science of The Total Environment*, 683, 293–307.
- Woskowicz-Ślęzak B., Ślęzak A. (2012). Zapis antropopresji w rzeźbie przedgórskiego odcinka dna doliny Soły. W: A. Łajczak (red.), *Antropopresja w wybranych strefach morfoklimatycznych - zapis zmian w rzeźbie i osadach* (ss. 441–452). Uniwersytet Śląski.
- Wyźga B. (1993). Funkcjonowanie systemu rzeczno-środkowej i dolnej Raby w ostatnich 200 latach. *Dokumentacja Geograficzna*, 6, 1–94.
- Wyźga B. (red.) (2013). *Stan środowiska rzek Południowej Polski - znaczenie środowiskowe, degradacja i możliwości rewitalizacji rzek wielonurtowych*. Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Wyźga B., Zawiejska J., Hajdukiewicz H. (2013). Uwarunkowania występowania i przyczyny zaniku wielonurtowej morfologii rzek Polskich Karpat. W: B. Wyźga (red.), *Stan środowiska rzek południowej Polski - znaczenie środowiskowe, degradacja i możliwości rewitalizacji rzek wielonurtowych* (ss. 7–32). Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Zieliński T. (2015). *Sedymentologia. Osady rzek i jezior*. Wyd. Nauk. Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza w Poznaniu.
- Ziemońska Z. (1973). Stosunki wodne w polskich Karpatach Zachodnich. *Prace Geograficzne*, 103, 1–127.

5. Informacja o wykazywaniu się istotną aktywnością naukową albo artystyczną realizowaną w więcej niż jednej uczelni, instytucji naukowej lub instytucji kultury, w szczególności zagranicznej

Doświadczenie naukowe zbierałem w dwóch krakowskich ośrodkach, z którymi byłem związany umowami o pracę (załącznik 5.1 i 5.2), w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie, a od 2023 roku w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyckiego Polskiej Akademii Nauk. Badania składające się na mój dorobek poza osiągnięciem naukowym realizowałem w sposób ciągły, przed i po obronie rozprawy doktorskiej (tabela 4; załącznik 3). Łącznie na cały mój dorobek naukowy składa się 47 recenzowanych publikacji naukowych, w tym 33 artykuły i 13 rozdziałów w monografiach oraz 1 artykuł w czasopiśmie spoza wykazu MNiSW. 19 spośród 34 artykułów zostało opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie Web of Science, posiadających wskaźnik Impact Factor.

Rozwój mojego warsztatu badawczego jest wspierany dzięki aktywnemu zaangażowaniu w projekty finansowane przez Narodowe Centrum Nauki (tabela 5; załącznik 8.1-8.6) oraz współpracę międzynarodową, w ramach której realizowałem wyjazdy do zagranicznych ośrodków naukowych (tabela 6; załączniki 8.3, 9.1-9.3). Zgodnie z wiodącymi bazami bibliometrycznymi, mój całkowity dorobek naukowy przekłada się na indeks Hirscha: 6 według Web of Science, 7 – Scopus, 8 – Research Gate, 9 – Google Scholar.

Tabela 4. Parametry bibliometryczne dorobku publikacyjnego z wyodrębnieniem osiągnięcia naukowego³.

		przed uzyskaniem stopnia doktora, afiliowane przy UP	po uzyskaniu stopnia doktora			suma
			sumarycznie	afiliowane przy UP	afiliowane przy PAN	
osiągnięcie naukowe	liczba rozdziałów w monografiach	-	1	-	1	1
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	-	50	-	50	50
	liczba artykułów naukowych	-	5	2	3	5
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	-	590	170	420	590
	liczba artykułów z IF	-	5	2	3	5
	sumaryczny IF	-	12,8	6	6,8	12,8
pozostały dorobek	liczba rozdziałów w monografiach	6	6	3	3	12
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	105	120	60	60	225
	liczba artykułów naukowych	16	12	7	5	28
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	125	1250	770	480	1375
	liczba artykułów z IF	3	11	7	4	14
	sumaryczny IF	2,7	20,8	14,8	6	23,5
cały dorobek	liczba rozdziałów w monografiach	6	7	3	4	13
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	105	170	60	110	275
	liczba artykułów naukowych	16	17	9	8	33
	sumaryczna liczba punktów MNiSW	125	1840	940	900	1965
	liczba artykułów z IF	3	16	9	7	19
	sumaryczny IF	2,7	33,6	20,8	12,8	36,3

³ W tabeli nie uwzględniłem jednej publikacji, która ukazała się w recenzowanym czasopiśmie naukowym (*Rocznik Spytkowicki*), które w roku opublikowania mojego artykułu nie było indeksowane w wykazie czasopism naukowych i recenzowanych materiałów z konferencji międzynarodowych MNiSW.

Tabela 5. Udział w projektach finansowanych przez Narodowe Centrum Nauki.

lp.	nr projektu (konkurs)	tytuł	jednostka realizująca	okres realizacji	rola
1	2022/06/X/ST10/00397 (MINIATURA 6)	Transformacja układów korytowych rzek karpackich w XIX-XXI wieku	Uniwersytet Pedagogiczny w Krakowie	2022-2023	kierownik
2	2019/35/B/ST10/00129 (OPUS 18)	Czynniki wpływające na abiotyczną i biologiczną erozję ołowianej amunicji śrutowej w środowisku		2020-2023	wykonawca (bez umowy)
3	2020/39/G/HS3/01542 (BEETHOVEN CLASSIC 4)	Interdyscyplinarne studia nad grodami drogi wodnej Dźwiny: dekodowanie i integracja danych archeologicznych, środowiskowych i lingwistycznych (INHILLDAUGAR)	Uniwersytet Łódzki	2022-2026	wykonawca (bez umowy)
4	2021/43/B/HS3/02636 (OPUS 22)	Biskupie drzewa. Historia środowiskowa Puszczy Białej	Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN	2022-2026	wykonawca (bez umowy)
5	2023/49/B/HS3/04329 (OPUS 25)	Potworne rzeki. Badania nad historią środowiskową powodzi nowoczesnej Europy za pomocą źródeł literackich	Instytut Historii im. Tadeusza Manteuffla PAN	2024-2028	wykonawca
6	2024/55/B/HS3/00487 (OPUS 28)	Okiełznać pierwotność: woda, krajobraz i wpływ człowieka w puszczy	Instytut Biologii Ssaków PAN	2026-2029	wykonawca (współautor wniosku)

Tabela 6. Wyjazdy badawcze do zagranicznych ośrodków naukowych.

lp.	Kraj	Jednostka goszcząca	Zagraniczny koordynator	Termin wyjazdu	Cel	Efekty
1	Ukraina	Kijowski Uniwersytet Narodowy im. Tarasa Szewczenki	prof. Sergii Bortnyk	27.11-1.12.2019 1-7.08.2021	badania terenowe, udział w zebraniu naukowym (zebranie naukowe 7)	Bortnyk i in., 2021 Gierszewski i in., 2021 Szymańda i in., 2021 artykuł w recenzji 1 konferencji 1, 9, 26 zebranie naukowe 9 artykuł w recenzji 2
2	Łotwa	Uniwersytet Łotwy	dr hab. Jens Schneeweiß	12-23.06.2023	badania terenowe	
3	Litwa	Muzeum Archeologiczne w Kiernowie	dr Gintautas Vėlius	23-30.05.2025	badania terenowe	
4	Tajwan	Narodowy Uniwersytet Tajwański	prof. Jr-Chuan Huang	12-17.10.2025	badania terenowe, udział w zebraniu naukowym (zebranie naukowe 3)	

Mój dorobek naukowy koncentruje się wokół wieloaspektowej analizy funkcjonowania systemów fluwialnych, ze szczególnym uwzględnieniem ich transformacji pod wpływem działalności człowieka. Dotychczasowe prace badawcze, niezależnie od omówionego osiągnięcia naukowego, podzieliłem na pięć nurtów, które wspólnie tworzą interdyscyplinarny fundament mojej aktywności. Osiągnięcie naukowe najsilniej przenika się z nurtem I (Ewolucja systemów fluwialnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji oraz samoczynnej renaturyzacji).

I. Ewolucja systemów fluwialnych w warunkach zróżnicowanej antropopresji oraz samoczynnej renaturyzacji

Wiodącym kierunkiem mojej aktywności naukowej jest analiza mechanizmów kształtujących koryta rzeczne pod wpływem bezpośredniej i pośredniej antropopresji. Mój dorobek w tym zakresie ewoluował od szczegółowych studiów nad regulacją rzeki Skawy, poprzez syntetyczne ujęcie wielowiekowej ewolucji systemów fluwialnych, aż po międzynarodowe projekty dotyczące wielkich rzek nizinnych. Jednym z kluczowych osiągnięć w tym nurcie było udokumentowanie historycznej wielokorytowości karpackiej Skawy, co stało się impulsem do późniejszych badań, które zaprezentowałem w moim osiągnięciu naukowym.

Pierwsze badania z zakresu geomorfologii fluwialnej prowadziłem w korycie Skawy w pobliżu Wadowic i Makowa Podhalańskiego. Analizując zmiany położenia koryta w okresie 150 lat i jego współczesną morfologię ustaliłem, że: **współczesne odcinki roztokowe zawsze powstają na skutek zniszczenia budowli regulacyjnych** (Witkowski, 2015a), roztokowanie tylko podczas jednego wezbrania, po zniszczeniu trasy regulacyjnej, może spowodować **powstanie odsypu w miejscu talwegu** (Witkowski i Wismołek, 2015a), **trasa regulacyjna w Wadowicach jest niedostosowana do lokalnych warunków hydromorfologicznych**, na co dowodem jest niszczenie jej trzeciej już generacji (Witkowski, 2015b), **koryta regulowano w XX wieku w sposób mający wymusić transport osadu**, a nie tylko w celu ochrony brzegu (Witkowski i Wismołek, 2015b; [konferencja 20-21](#)).

Przygotowując pracę doktorską pt. *Funkcjonowanie żwirowego koryta dolnej Skawy w XIX-XXI wieku* rozszerzyłem swoje wcześniejsze badania na cały dolny bieg rzeki oraz włączyłem do nich metodykę sedimentologiczną (Witkowski i Szymańska, 2018; [konferencja 13-15](#); [zebranie naukowe 8](#)). Materiały nie wykorzystane w doktoracie opublikowałem jako artykuły. Podczas badań transformacji koryta w czasie ustaliłem, że **roztokowanie po zniszczeniu regulacji jest zasilane rumowiskiem lokalnie erodowanym**, a nie redeponowanym z góry rzeki oraz **nadbudowa odsypów w wąskim korycie prowadzi do tworzenia się nowego poziomu zalewowego** (Witkowski, 2017; [konferencja 17](#)). Natomiast w artykule poświęconym morfodynamice uregulowanego koryta ustaliłem, że **transportujące odcinki rzeki z umocnionymi brzegami są najbardziej narażone na nagłe zniszczenie narzutów z kamienia łamanego** i błyskawiczne przekształcenie w dziczące odcinki erozyjno-redepozycyjne (Witkowski, 2018). Podsumowanie mojego doktoratu była publikacja w *River Research and Applications* (Witkowski, 2021), w której zaprezentowałem pełne **studium 200-letniej ewolucji układu korytowego dolnej Skawy**, analizując wpływ czynników antropogenicznych takich jak regulacje, budowa zapór, pobór żwirów, obwałowywanie oraz zmiany zalesienia zlewni. Najważniejszym wynikiem tych badań było ustalenie, że **historyczna Skawa posiadała odcinki wielokorytowe, co było wówczas nowością w literaturze poświęconej rzekom karpackim**. Artykuł był dotychczas cytowany 14 razy (Web of Science, bez autocytacji), w tym w światowym przeglądzie rzek wielokorytowych⁴. Wyniki tych badań prezentowałem m.in. na konferencji w Wiedniu ([konferencja 11](#); [zebranie naukowe 7](#)).

Naukowe rozpoznanie ewolucji badanych odcinków rzek karpackich stało się podstawą do podjęcia problematyki geoochrony. W pracy Chrobak i in. (2021) na przykładzie dolin Skawy i Białki wykazaliśmy, że **dynamiczne transformacje koryta i formy powstałe w ich wyniku stanowią kluczowe obiekty dla zrozumienia ewolucji krajobrazu**, posiadając wysoki potencjał dydaktyczny i promując dziedzictwo abiotyczne regionu ([konferencja 14, 29](#)).

Od 2019 roku współpracuję z prof. Serhiim Bortnykiem z Uniwersytetu Kijowskiego, z którym prowadzimy badania nad **funkcjonowaniem układu wielokorytowego Dniepru poniżej Zbiornika**

⁴ Henriques M., McVicar T.R., Holland K.L., Daly E. (2022). Riparian vegetation and geomorphological interactions in anabranching rivers: A global review. *Ecohydrology*, 15(2), e2370.

Kaniowskiego. Uczestniczyłem w dwóch wyprawach badawczych nad Dniepr, podczas których byłem odpowiedzialny za kartowanie geomorfologiczne wysp oraz badania sedymentologiczne odsłonięć (tabela 6, poz. 1). Efektem naszych dotychczasowych badań są publikacje (Bortnyk i in., 2021; Gierszewski i in., 2021; Szmańda i in., 2021; [artykuł w recenzji 1](#)) oraz wystąpienia konferencyjne ([konferencja 1, 9, 26](#); [zebranie naukowe 9](#)) omawiające **wpływ zmiany sposobu pracy zapory w Kaniowie na funkcjonowanie wysp**. Jednym z głównych efektów naszych badań jest udowodnienie, że **krótkotrwale, zrzuty wody z zapory powodują głębokie wcinanie się, zwężanie głównego koryta i scalanie dawnych wysp** w wielkie obszary międzykorytowe.

W bieżących badaniach z zakresu geomorfologii fluwialnej koncentruję się na: **konsekwencjach erozji dna Wisły** w Kotlinie Sandomierskiej, gdzie udokumentowaliśmy powstanie koryta skalnego ([artykuł w recenzji 4](#); [konferencja 1](#)); **powstaniu i funkcjonowaniu koryta anastomozującego Drwinki**; funkcjonowaniu **wysp na dolnej Wiśle** (lider dr Włodzimierz Juśkiewicz); **detekcji lodu rzecznego** na Wiśle (lider dr Maksymilian Fukś, przy udziale dr Audrey Thellman; [konferencja 1](#)); **procesach samoczynnej renaturyzacji koryta Ochotnicy** (lider dr hab. Anna Bucała-Hrabia). Jako uczestnik polsko-tajwańskiego projektu *Mapping the Rivers' Responses to Climatic- and Anthropo-changes in Poland and Taiwan* (w ramach umowy o współpracy naukowej między Polską Akademią Nauk i Narodową Radą Nauki i Technologii na Tajwanie), którego krajowym koordynatorem jest dr hab. Łukasz Wiejaczka, wziąłem udział w wyjeździe badawczo-studyjnym na Tajwan (tabela 6, poz. 4). W ramach badań terenowych wykonaliśmy **kartowanie geomorfologiczne oraz pobór prób do badań sedymentologicznych** w korytach dwóch górskich rzek. Jestem także członkiem polsko-łotewskiego zespołu realizującego projekt *Impact of anthropopressure on rivers in Poland and Latvia*, w ramach umowy o współpracy naukowej między Polską Akademią Nauk i Łotewską Akademią Nauk. Krajowym koordynatorem projektu jest dr hab. Anna Bucała-Hrabia. W projekcie byłem dotychczas odpowiedzialny za **przeprowadzenie laboratoryjnych analiz sedymentologicznych**, a mój udział w badaniach terenowych w Łotwie zaplanowany jest na wrzesień 2026 roku.

W 2026 roku rozpocznie się realizacja interdyscyplinarnych badań w Puszczy Białowieskiej, finansowanych w ramach grantu kierowanego przez dra hab. Tomasza Samojlika z Instytutu Biologii Ssaków PAN (tabela 5, poz. 6). Jako jeden z głównych wykonawców, jestem autorem koncepcji badań nad geomorfologią rzek Puszczy Białowieskiej. Skupiają się one na **rekonstrukcji dawnych odcinków anastomozujących**, stanowiących unikalny element sieci rzecznej tego obszaru.

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. Bortnyk S., Obodovskyi O., Gierszewski P., Szmańda J., Luc M., Habel M., **Witkowski K.**, Pohorilchuk N. (2021). The reaction of anastomosing river fluvial systems to the operation of a hydroelectric power plant. *Visnyk of Taras Shevchenko National University of Kyiv: Geology*, 4(95), 105–111 [w j. ukraińskim].
[IF: 0,3; MNiSW: 20; WoS: 0/0; Scopus: 0/0; Google Scholar: 0/0]⁵
2. Chrobak A., **Witkowski K.**, Szmańda J. (2021). Assessment of the Educational Values of Geomorphosites Based on the Expert Method, Case Study: The Białka and Skawa Rivers, the Polish Carpathians. *Quaestiones Geographicae*, 39(1), 45–57.
[IF: 0,8; MNiSW: 100; WoS: 8/7; Scopus: 10/10; Google Scholar: 11/10]

⁵ W całym rozdziale dane bibliometryczne publikacji są podane według tego samego schematu: IF – Impact Factor czasopisma; MNiSW – liczba punktów według wykazu czasopism punktowanych MNiSW (dla publikacji, które ukazały się po uzyskaniu stopnia doktora według aktualnego wykazu, dla wcześniejszych według wykazu z podziałem na część A, B, C); Cytowania (wszystkie/bez autocytacji): WoS – Web of Science; Scopus; Google Scholar. W przypadku publikacji nieindeksowanych w WoS i/lub Scopus nie wymieniam tych pozycji. Zestawienie cytowań według stanu na dzień 28.04.2026 roku.

3. Gierszewski P., Szymańska J., Luc M., Habel M., **Witkowski K.**, Bortnyk S., Obodovskiy O. (2021). Wpływ zapór wodnych na ewolucję systemów fluwialnych Wisły i Dniepru. W: E. Gorczyca, A. Michno, J. Święchowicz (red.), *Rzeźba terenu w różnych strefach morfoklimatycznych* (ss. 250–272). IGiGP UJ. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
4. Szymańska J., Gierszewski P., Habel M., Luc M., **Witkowski K.**, Bortnyk S., Obodovskiy O. (2021). Response of the Dnieper river fluvial system to the river erosion caused by the operation of the Kaniv hydro-electric power plant (Ukraine). *CATENA*, 202, 105265. [IF: 5,7; MNiSW: 140; WoS: 22/18; Scopus: 23/20; Google Scholar: 29/27]
5. **Witkowski K.** (2021). Man's impact on the transformation of channel patterns (the Skawa River, southern Poland). *River Research and Applications*, 37(2), 150–162. [IF: 1,9; MNiSW: 70; WoS: 20/14; Scopus: 21/16; Google Scholar: 27/18]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. **Witkowski K.** (2018). Morfodynamika uregulowanego koryta rzeki górskiej. *Przegląd Geograficzny*, 90(1), 137–155. [MNiSW: 12; Scopus: 2/1; Google Scholar: 2/1]
2. **Witkowski K.** (2017). Transformacja układu korytowego dolnej Skawy. *Prace Geograficzne*, 150, 41–59. [MNiSW: 14; Google Scholar: 7/3]
3. **Witkowski K.** (2015a). Ewolucja koryta dolnej Skawy w świetle zabudowy hydrotechnicznej. *Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus*, 14(1), 213–221. [IF: 0,9; MNiSW: 10; WoS: 1/1; Scopus: 0/0; Google Scholar: 7/5]
4. **Witkowski K.** (2015b). Funkcjonowanie zabezpieczonego koryta Skawy w Wadowicach. *Gospodarka Wodna*, 8, 230–233. [MNiSW: 9; Google Scholar: 2/0]
5. **Witkowski K.**, Szymańska J. (2018). Anastomozowanie dolnej Skawy w świetle badań sedimentologicznych i materiałów archiwalnych. W: A. Kostrzewski, A. Stach, M. Majewski (red.) *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. T. 7* (ss. 213–216). Instytut Geoeologii i Geoinformacji UAM. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
6. **Witkowski K.**, Wismołek G. (2015a). Inicjalne stadium rozwoju koryta wielonurtowego Skawy w Makowie Podhalańskim. *Acta Scientiarum Polonorum Formatio Circumiectus*, 14(1), 223–228. [IF: 0,9; MNiSW: 10; WoS: 2/1; Scopus: 0/0; Google Scholar: 5/3]
7. **Witkowski K.**, Wismołek G. (2015b). Wpływ regulacji Skawy na rozwój form korytowych. *Landform Analysis*, 30, 21–27. [MNiSW: 8; Google Scholar: 3/3]

II. Metodyka i aplikacyjne aspekty analiz sedimentologicznych w badaniach ewolucji geosystemów

Istotną część mojego dorobku naukowego stanowią badania sedimentologiczne, realizowane w dwóch komplementarnych płaszczyznach. Pierwsza z nich ma charakter metodyczny i koncentruje się na obiektywizacji oraz automatyzacji parametrów teksturalnych osadów mineralnych, co doprowadziło do opracowania autorskich standardów klasyfikacji ziaren. Druga płaszczyzna obejmuje wykorzystanie zaawansowanego warsztatu sedimentologicznego, jako kluczowego narzędzia w interdyscyplinarnych badaniach nad rekonstrukcją dynamiki procesów rzecznych, zmianami paleoekologicznymi oraz w studiach geoarcheologicznych.

Od początku pracy zawodowej w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie byłem zaangażowany w badania nad **obiektywizacją i automatyzacją analiz kształtu cząstek** osadów mineralnych zaproponowanych przez Krumbeina, Cailleux i Krygowskiego (Szymańska i in. 2018; konferencja 6, 12; zebranie naukowe 10). Wnioski z tych badań wskazywały na duże rozbieżności między metodami klasycznymi a analizą automatyczną. Ustaliliśmy, że jedynym skutecznym dla klasyfikacji ziaren, a zarazem obiektywnym parametrem mierzonym automatycznie jest kolistość. W artykule w czasopiśmie *Minerals* (Szymańska i Witkowski, 2021) zaproponowaliśmy **własne**

wartości graniczne dla parametrów kolistości, wypukłości i zwartości, co pozwala na automatyczne i obiektywne odróżnianie ziaren kanciastych od zaokrąglonych. Metoda ta została pozytywnie przyjęta przez środowisko naukowe, czego odzwierciedleniem jest 17 cytacji według Web of Science (bez autocytacji).

Po objęciu funkcji Kierownika Laboratorium Sedymentologicznego i Zespołu Badań Sedymentologicznych w Instytucie Geografii Uniwersytetu Pedagogicznego zaangażowałem się w realizację grantu, dra hab. Łukasza Binkowskiego (wówczas z Instytutu Biologii UP), dotyczącego **wpływu erozji ołowianej amunicji na środowisko wodne** (tabela 5, poz. 2). Stosując automatyczną analizę kształtu zbadaliśmy skalę wietrzenia śrutów opadłych na dno stawów rybnych ([konferencja 28](#)). Natomiast w ramach grantu dra Tomasza Związka (Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN), *Biskupie drzewa. Historia środowiskowa Puszczy Białej* (tabela 5, poz. 4) **analizy sedymentologiczne są częścią szerokich badań paleoekologicznych osadów starorzeczy Bugu**, w których rekonstruujemy cztery stulecia presji antropogenicznej na ekosystemy wodne ([konferencja 24](#)).

Jestem zaangażowany w realizację polsko-niemiecko-łotewskiego grantu INHILLDAUGAR, dra hab. Jensa Schneeweißa (Cluster of Excellence ROOTS, Uniwersytet Chrystiana Albrechta w Kilonii) i prof. Piotra Kittla z Wydziału Nauk Geograficznych Uniwersytetu Łódzkiego (tabela 5, poz. 3). W 2023 roku uczestniczyłem w ekspedycji geoarcheologicznej nad Dźwinę, w południowo-wschodniej Łotwie (tabela 6, poz. 2), gdzie brałem udział w badaniach sedymentologiczno-geomorfologicznych, podczas których udokumentowaliśmy **zróźnicowanie rozwoju grodzisk w zależności od ich charakterystyki morfologicznej** ([artykuł w recenzji 2](#)). Następnie zaangażowałem się w litewsko-polskie badania geoarcheologiczne na grodzisku w Kiernowie, w dolinie Wilii, organizowane przez dr Artura Gintera z Wydziału Filozoficzno-Historycznego Uniwersytetu Łódzkiego. W 2025 roku wziąłem udział w **badaniach terenowych grodziska**, podczas których wykonaliśmy serię wierceń, a także przeprowadziliśmy kartowanie geomorfologiczne podnóża grodziska zlokalizowanego na równinie zalewowej (tabela 6, poz. 3).

Warsztat sedymentologiczny wykorzystywałem w badaniach **zapisu dawnego układu wielokorytowego Skawy** (Szymańda i in., 2021) i w **badaniach geoarcheologicznych strefy brzegowej Wisły** w rejonie średniowiecznego Torunia (Szymańda i in., 2025; [konferencja 1, 5, 26-27](#)). W dolinie krakowskiej Drwinki **udokumentowaliśmy istnienie układu wielokorytowego** i powiązaliśmy go z rozwojem urbanistycznym okolicznych osiedli ([konferencja 6](#)). W interdyscyplinarnych badaniach geoarcheologicznych i paleoekologicznych rekonstruujących zmiany krajobrazu oraz relacje ludności ze środowiskiem na Polesiu Białoruskim, istotną rolę pełniły interpretacje sedymentologiczne i geomorfologiczne (Tsvirko, w *druku*). Ustaliliśmy, że **badane wzniesienia, dotychczas interpretowane, jako formy polodowcowe są formami piaszczystej rzeki roztokowej**. Natomiast obszerne studia z Kompleksu Archeologicznego Ostrowite rekonstruują wpływ zmian klimatu oraz gospodarki rolnej na krajobraz ([konferencja 4-5; artykuł w recenzji 3, 5](#)). W tych badaniach **analizy osadów stokowych udokumentowały m.in. fazy wzmoczonej erozji gleb**.

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. Tsvirko D., Kittel P., Yakubovskaya T., **Witkowski K.**, Kryvaltsevich M., Vaitovich A., Tkachou A., Trifonov Y. (w *druku*). Palaeoecological and cultural changes in the Stone and Bronze Ages in the Yaselda River valley and on the shore of Lake Sporovskoye (Belarusian Polesie), *Journal of Archaeological Science: Reports*.
[IF: 1,4; MNiSW: 140; Wos: 0/0; Scopus: 0/0; Google Scholar: 0/0]
2. Szymańda J., Gierszewski P., Kramkowski M., **Witkowski K.**, Tyszkowski S., Fojutowski M., Kittel P., Krąpiec M., Chudziak W., Kaźmierczak R., Luc M. (2025). Reconstruction of

- geodynamic processes on the Vistula riverbank in medieval Toruń (Poland). *Geographia Polonica*, 98(2), 231–249. [IF: 1,1; MNiSW: 100; Vos: 1/1; Scopus: 0/0; Google Scholar: 2/2]
3. Szymańska J., **Witkowski K.** (2021). Morphometric Parameters of Krumbein Grain Shape Charts – A Critical Approach in Light of the Automatic Grain Shape Image Analysis. *Minerals*, 11(9), 937. [IF: 2,2; MNiSW: 100; Vos: 17/17; Scopus: 20/20; Google Scholar: 31/31]
4. Szymańska J., **Witkowski K.**, Gierszewski P., Luc M., Lehotský M., Novotný J. (2021). Sedimentacja mad w dolinach żwirowodennych rzek anastomozujących przykład Dunaju (na Słowacji) i dolnej Skawy. W: E. Gorczyca, A. Michno, J. Święchłowicz (red.), *Rzeźba terenu w różnych strefach morfoklimatycznych* (ss. 487–502). IGiGP UJ. [MNiSW: 20; Google Scholar: 1/0]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Szymańska J., **Witkowski K.**, Chmielowska D., Smolska E., Szwarczewski P. (2018). Analiza granitformametryczna obtoczenia ziaren kwarcu w świetle parametrów uzyskiwanych aparatem Morphologi G3. W: A. Kostrzewski, A. Stach, M. Majewski (red.), *Geneza, litologia i stratygrafia utworów czwartorzędowych. T. 7* (ss. 191–195). Instytut Geoeologii i Geoinformacji UAM. [MNiSW: 20; Google Scholar: 4/2]

III. Hydromorfologiczne skutki funkcjonowania młynów wodnych w dolinach rzek górskich

Osobny nurt mojej działalności naukowej koncentruje się na problematyce oddziaływania historycznego młynarstwa wodnego na komponenty środowiska abiotycznego. Należy podkreślić, że zagadnienie to – mimo kluczowego znaczenia dla pełnego zrozumienia antropogenicznej transformacji dolin rzecznych – nie doczekało się dotychczas w Karpatach opracowania. Co więcej, w literaturze światowej studia nad wpływem infrastruktury młyńskiej na dynamikę rzek górskich stanowią rzadkość, gdyż większość dotychczasowych badań ogniskuje się na rzekach nizinnych. Moje prace wypełniają tę lukę badawczą, wprowadzając do badań karpacczych perspektywę socjohydrologiczną oraz koncepcję antroposfer fluwialnych.

Badania nad skutkami funkcjonowania młynarstwa wodnego w Karpatach zaczęliśmy od analizy **wpływu powstawania i likwidacji urządzeń wodnych na przekształcenia sieci hydrograficznej** w okolicach Wadowic, w oparciu o kwerendę źródeł historycznych i analizy kartograficzne (Witkowski i Witkowski, 2017, 2018a; [konferencja 16](#)). Ustaliliśmy wówczas, że **budowa sztucznych młynówek doprowadziła do wzrostu zagrożenia powodziowego w dolinie Skawy oraz trwałego przekształcenia sieci rzecznej**.

Rozszerzając badania na całą zlewnię Skawy zbadałem **wielowiekowy rozwój wykorzystania energii wody** (od XIII do XXI wieku) z perspektywy socjohydrologicznej, kompleksowo **łącząc zmiany hydromorfologiczne rzek z uwarunkowaniami społeczno-gospodarczymi i postępem technologicznym** (Witkowski, 2022). W artykule tym **odwoływałem się do koncepcji antroposfer fluwialnych**, którą prezentowałem na konferencji w Szkocji ([konferencja 7](#)). Wykazałem, że **budowa młynówek powodowała znaczące zmiany środowiskowe poprzez podnoszenie poziomu wód gruntowych i wymuszanie depozycji osadów**, z kolei jej likwidacja w XX wieku odwróciła te procesy, przyczyniając się m.in. do wcinania się koryt rzecznych. Zidentyfikowałem także elementy współczesnej sieci rzecznej mającej genezę młyńską ([konferencja 8](#)).

Prace nad wpływem młynarstwa wodnego na morfologię den dolin w innych częściach polskich Karpat rozpoczęliśmy od badań w dolinie Kamienicy w Gorczańskim Parku Narodowym (Pałucki i in., 2023; [konferencja 10](#)). Nasze badania udowodniły, że **pomimo dawnej powszechności młynów, w górskich częściach dolin pozostały tylko trudne do identyfikacji ślady w rzeźbie terenu**. Badania te kontynuujemy pracując nad bazą danych zawierającą młynówki z całych polskich Karpat.

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. Pałucki J., Błaszczak S., Jasińska A., Werblańska A., Książek N., **Witkowski K.** (2023). Młynarstwo wodne - zapomniane dziedzictwo kulturowo-przyrodnicze Karpat. Studium przypadku Gorczańskiego Parku Narodowego. W: P. Dąbrowski, B. Zawilińska (red.), *Spoleczne funkcje obszarów chronionych* (ss. 325-344). Biblioteka Górska COTG.
[MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
2. **Witkowski K.** (2022). The Development of the Use of Water Energy in the Mountain Catchment from a Sociohydrological Perspective. *Energies*, 15(20), 7770.
[IF: 3,2; MNiSW: 140; WoS: 6/6; Scopus: 8/8; Google Scholar: 12/8]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. **Witkowski K.**, Witkowski M. (2018a). The impact of watermills on changes in the hydrographic network in the Carpathian Foothills in Poland. *Carpathian Journal of Earth and Environmental Sciences*, 13(2), 605–611. [IF: 0,9; MNiSW: 20; WoS: 6/3; Scopus: 7/4; Google Scholar: 9/6]
2. **Witkowski K.**, Witkowski M. (2017). Wpływ młynów wodnych na przekształcenia sieci hydrograficznej Wadowic i okolic. *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 20, 100–113.
[MNiSW: 4; Google Scholar: 5/5]

IV. Dynamika zdarzeń ekstremalnych i ewolucja paradygmatów zarządzania ryzykiem powodziowym w systemach fluwialnych

W moich badaniach nad zjawiskami powodziowymi odchodzę od wąskiego, czysto hydrologicznego ujęcia problemu na rzecz interdyscyplinarnej analizy zdarzeń ekstremalnych. Istotne jest połączenie warsztatu geomorfologa z doświadczeniem zdobytym w sektorze komercyjnym przy projektowaniu planów zarządzania ryzykiem powodziowym dla kluczowych regionów wodnych Polski. Pozwoliło mi to na wypracowanie holistycznego spojrzenia, w którym powódź jest traktowana jako proces wielowymiarowy.

Pierwsze badania nad powodzią prowadziłem na studiach magisterskich rejestrując skutki powodzi z maja 2010 roku (Witkowski i Wyszomółka, 2013; [konferencja 19](#)). W artykule tym analizowaliśmy powodziowe przekształcenia rzeźby koryta rzeki Skawy oraz wywołane nimi straty gospodarcze. Wykazaliśmy, że **na obszarach poddanych silnej presji inwestycyjnej główne straty ekonomiczne nie są efektem samego zalania terenów, lecz stanowią bezpośredni skutek erozji bocznej koryta i jego migracji**. Zupełnie inne wnioski uzyskaliśmy podczas badań skutków powodzi błyskawicznej z 2014 roku (Witkowski i Franczak, 2016; [konferencja 30](#)). W artykule przeanalizowaliśmy uwarunkowania hydrometeorologiczne, przebieg fali wezbraniowej oraz skutki gospodarcze powodzi. Wykazaliśmy, że **pod względem odpływu jednostkowego było to jedno z największych odnotowanych wezbrań w Karpatach Polskich**, a skala wywołanych zniszczeń obnażyła słabe punkty lokalnego systemu przeciwpowodziowego, w tym nieodpowiednią przepustowość mostów oraz zły stan obwałowań. Kolejne badania skutków powodzi podjęliśmy po wystąpieniu wezbrania w Ochotnicy w 2018 roku (Bryndal i in., 2025). Artykuł ten kompleksowo ocenia **środowiskowe i gospodarcze skutki ekstremalnej powodzi błyskawicznej** oraz przedstawia możliwe sposoby poprawy odporności społeczeństwa i infrastruktury na zagrożenie powodziowe. W monografii pasma Polic przedstawiliśmy natomiast **powódź jako jedną z klęsk żywiołowych**, która dotyka obszary górskie i miejscowości u ich podnóży (Franczak i Witkowski, 2017).

Z tematyką powodziową byłem również związany, w latach 2014-2017, jako pracownik DHI Polska, gdzie zajmowałem się m.in. opracowaniem *Planów Zarządzania Ryzykiem Powodziowym w Regionach Wodnych Małej i Górnej Wisły*. Naukowym efektem mojej aktywności zawodowej była publikacja opisująca architekturę i zasady działania Elektronicznych Systemów Ostrzegania Powodziowego, które na bieżąco monitorują cieki i autonomicznie symulują przepływy wody za

pomocą modeli hydrodynamicznych 1D i 2D (Witkowski i Sadowska, 2018; [konferencja 18](#)). W artykule **podkreśliliśmy wagę zaangażowania lokalnej społeczności w śledzenie zagrożeń, co jest kluczowe dla zmiany paradygmatu z tradycyjnej ochrony przed powodzią na nowoczesne zarządzanie ryzykiem powodziowym.**

Problematykę badań powodzi z perspektywy źródeł historycznych przedstawiłem po raz pierwszy w publikacji poświęconej charakterystyce zdarzeń powodziowych opisanych w prasie regionalnej (Witkowski i Wysmołek, 2014). Badania dowiodły, że **historyczne artykuły prasowe stanowią cenne, pełne emocji źródło wiedzy**, które uzupełnia surowe dane naukowe o obraz społecznego wymiaru klęsk żywiołowych oraz pozwala zidentyfikować wezbrania i straty w małych miejscowościach, które są pomijane w oficjalnych statystykach. Do problematyki tej wróciłem po wielu latach jako jeden z trzech głównych wykonawców grantu dr hab. Anny Barcz (Instytut Historii im. Tadeusza Manteuffla PAN), poświęconego **historii powodzi na Dunaju, Tamizie i Renie**, gdzie jestem odpowiedzialny za badanie wpływu budowli hydrotechnicznych na hydromorfologię rzek (tabela 5, poz. 5). Pierwsze wyniki naszych badań prezentowaliśmy na zebraniach naukowych i konferencji w Czechach ([zebranie naukowe 1, 4](#); [konferencja 25](#)).

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. Bryndal T., Buczek K., Franczak P., Górnik M., Krocak R., **Witkowski K.**, Faracik R. (2025). Effects of Severe Hydro-Meteorological Events on the Functioning of Mountain Environments in the Ochotnica Catchment (Outer Carpathians, Poland) and Recommendations for Adaptation Strategies. *Water*, 17(22), 3244.
[IF: 3,0; MNiSW: 100; Wos: 0/0; Scopus: 0/0; Google Scholar: 1/1]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Franczak P., Witkowski K. (2017). Zagrożenia naturalne na obszarze Pasma Polic i w jego bezpośrednim sąsiedztwie. W: P. Franczak (red.), *Police. Pasma w cieniu Babiej Góry* (ss. 462–481). IGiGP UJ. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
2. **Witkowski K.**, Franczak P. (2016). Gwałtowne wezbranie spowodowane nawałnymi opadami deszczu w zlewni potoku Zygodówka (Pogórze Wielickie) w 2014 roku. W: P. Franczak, P. Krąż, J. Liro, M. Liro, K. Listwan-Franczak (red.), *Współczesne problemy i kierunki badawcze w geografii. Tom 4* (ss. 309–327). IGiGP UJ. [MNiSW: 5; Google Scholar: 2/2]
3. **Witkowski K.**, Sadowska U. (2018). Elektroniczne systemy monitorowania, prognozowania i ostrzegania przed powodzią. W: T. Walczykiwicz, Ł. Woźniak (red.), *Współczesne problemy retencji wód* (ss. 89–99). IMGW-PIB. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
4. **Witkowski K.**, Wysmołek G. (2014). Prasa regionalna o zdarzeniach powodziowych na ziemi wadowickiej w latach 1945-1972. *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 17, 130–148. [MNiSW: 4; Google Scholar: 2/0]
5. **Witkowski K.**, Wysmołek G. (2013). Wykorzystanie historycznych i współczesnych źródeł w badaniach geomorfologicznych i gospodarczych skutków wezbrań na przykładzie doliny Skawy. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 2, 125–138. [MNiSW: 2; Google Scholar: 4/1]

V. Historia środowiskowa rzek i uwarunkowania procesów osadniczych w ujęciu retrospektywnym

Ważny nurt mojego dorobku stanowi historia środowiskowa, w której podejmuję próbę rekonstrukcji wielowiekowych interakcji między społeczeństwem a środowiskiem przyrodniczym. Moje badania w tym zakresie ewoluowały od analizy wpływu dynamiki koryt rzecznych na lokalną gospodarkę, ku zaawansowanemu ujęciu socjohydrologicznemu. Wykorzystałem także koncepcję antroposfer fluwialnych, aby pokazać jak czynniki polityczno-gospodarcze trwale zmodyfikowały naturalne krajobrazy dolin.

Badania nad historią środowiskową doliny Skawy rozpocząłem jeszcze w czasie studiów magisterskich (Witkowski i Wismołek, 2013a). W publikacji tej przeanalizowaliśmy oddziaływanie wielonurtowego koryta rzeki na działalność gospodarczą człowieka w pobliżu Wadowic. Badania wykazały, że **początkowo społeczności potrafiły bezpiecznie egzystować nad naturalną rzeką, jednak późniejszy postęp technologiczny spowodował niebezpieczne przybliżenie się ludzi do rzek**. Po 10 latach przedstawiłem tą problematykę według aktualnego podejścia naukowego do antropopresji w dolinach rzecznych, **identyfikując antroposfery fluwialne i wiążąc stan rzek z konkretnymi decyzjami politycznymi i gospodarczymi** (ujęcie socjohydrologiczne, *vide* Witkowski, 2023a). Podejście socjohydrologiczne zastosowałem także w badaniach relacji rzeka – człowiek w dnie doliny Wisły pod Spytkowicami (Witkowski, 2023b). Wykazałem że **od neolitu ludzie korzystali z zasobów Wisły bez radykalnego ingerowania w jej naturę i dopiero XIX-wieczne metody inżynierskie doprowadziły do szkodliwego wcięcia się rzeki i wykreowały nowe zagrożenia powodziowe**.

Badania nad historią środowiskową rzek rozszerzyłem z czasem na całe regiony. W ten sposób zaangażowałem się w **opracowanie tła środowiskowego dla monografii historycznych** Wadowic (Witkowski, 2024), Polanki Wielkiej (Witkowski, 2025) i Rogoźnika (Witkowski, w *druku*). W tych publikacjach **zamiast encyklopedycznej charakterystyki środowiska przyrodniczego omawiałem zmiany krajobrazu w regionie z uwzględnieniem czynników naturalnych i antropopresji**. Badania z zakresu geografii regionalnej przyczyniły się do opracowania artykułu omawiającego rozwój osadnictwa w zlewni Skawy. W tekście tym skupiliśmy się na określeniu, w jakim stopniu uwarunkowania środowiskowe (np. ukształtowanie rzeźby) oraz czynniki pozaśrodowiskowe (np. polityka, gospodarka) wpływały na lokalizację osad (Witkowski i Witkowski, 2025). Zidentyfikowaliśmy **lokalne odstępstwa od ogólnie przyjętego paradygmatu zmiany czynników osadniczych w czasie od przyrodniczych do gospodarczych**.

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. **Witkowski K.** (w *druku*). Zarys środowiska geograficznego Rogoźnika. W: Z. Noga, K. Meus (red.) *Rogoźnik. Dzieje wsi od średniowiecza do czasów współczesnych*. Księgarnia Akademicka [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0].
2. **Witkowski K.** (2025). Historia środowiska przyrodniczego gminy Polanka Wielka. W: T. Graff, K. Meus (red.), *Polanka Wielka i jej mieszkańcy. Dzieje wsi od czasów najdawniejszych do 1945 roku* (ss. 11–51). Wyd. Cum Laude. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
3. **Witkowski K.** (2024). Środowisko geograficzne gminy Wadowice. W: T. Graff, K. Meus (red.), *Wadowice. Dzieje miasta. Tom 1: Pod rządami książąt oświęcimskich i zatorskich* (ss. 29–72). Księgarnia Akademicka. [MNiSW: 20; Google Scholar: 0/0]
4. **Witkowski K.** (2023a). Spuścizny dziewięciowiekowej antropopresji w zlewni Skawy. *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 26, 169–184. [MNiSW: 40; Google Scholar: 1/1]
5. **Witkowski K.** (2023b). Socjohydrologiczne ujęcie relacji rzeka–człowiek w dnie doliny Wisły. *Rocznik Spytkowski*, 2, 8–25. [recenzowane, poza wykazem czasopism; Google Scholar: 0/0]

6. **Witkowski K.**, Witkowski M. (2025). The influence of environmental and non-environmental factors on the development of settlement in a mountain catchment. *Miscellanea Geographica*, 29(3), 1–18. [IF: 0,5; MNiSW: 100; Wos: 1/0; Scopus: 1/0; Google Scholar: 1/0]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. **Witkowski K.**, Wysmołek G. (2013a). Wpływ wielonurtowej Skawy na działalność człowieka w dnie doliny. *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 16, 115–138. [MNiSW: 4; Google Scholar: 11/1]

Pozostałe badania

Dopełnieniem moich głównych nurtów naukowych są prace o charakterze interdyscyplinarnym, które dokumentują moją aktywność w obszarze **dydaktyki szkoły wyższej** (Witkowski i Wysmołek, 2012; [konferencja 23](#)), **ochrony środowiska** (Szymańska i in., 2014; [konferencja 22](#)), **geomorfologii regionalnej** (Zatorski i in., 2017), **toponomastyki** (Witkowski i Witkowski, 2018), **geografii turystyki** (Witkowski, 2015ab) i **dziedzictwa kulturowego** (Witkowski i in., 2021; [konferencja 8](#)). Studia te, choć zróżnicowane tematycznie, łączy wykorzystanie warsztatu geografa do analizy złożonych relacji przestrzennych.

Publikacje po uzyskaniu stopnia doktora

1. **Witkowski K.**, Kowalik S., Czerwińska B., Kędzior A., Obermajer A., Pałucki J., Sikorska W. (2021). Cultural heritage of Poland in the urban space of Vienna. *Muzeológia a Kultúrne Dedičstvo*, 9(3), 17–41. [IF: 0,7; MNiSW: 200; Wos: 0/0; Scopus: 0/0; Google Scholar: 0/0]

Publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora

1. Szymańska A., **Witkowski K.**, Wysmołek G. (2014). Wpływ uwarunkowań geograficznych na jakość powietrza w mieście. *Z Badań Nad Wpływem Antropopresji Na Środowisko*, 15, 88–97. [MNiSW: 4; Google Scholar: 0/0]
2. **Witkowski K.**, Witkowski M. (2018). Topografia wolności. Patriotyczne urbanonimy w przestrzeni Wadowic (do 1939 r.). *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 21, 146–165. [MNiSW: 4; Google Scholar: 0/0]
3. **Witkowski K.** (2015a). Raport z analizy potencjału turystyczno-kulturowego powiatu myślenickiego. *Turystyka Kulturowa*, 1/2015, 83–96. [MNiSW: 9; Google Scholar: 0/0]
4. **Witkowski K.** (2015b). Raport z analizy potencjału turystyczno-kulturowego powiatu starachowickiego. *Turystyka Kulturowa*, 9/2015, 71–83. [MNiSW: 9; Google Scholar: 0/0]
5. **Witkowski K.**, Wysmołek G. (2012). Metody badań terenowych w pracach licencjackich z zakresu geografii fizycznej. *Prace Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie*, 1, 144–159. [MNiSW: 2; Google Scholar: 2/1]
6. Zatorski M., Franczak P., Buczek K., Strzyżowski D., **Witkowski K.** (2017). Rzeźba terenu i jej współczesne przemiany. W: Paweł Franczak (red.), *Police. Pasma w cieniu Babiej Góry* (ss. 31–64). IGiGP UJ. [MNiSW: 20; Google Scholar: 3/2]

6. Informacja o osiągnięciach dydaktycznych, organizacyjnych oraz popularyzujących naukę lub sztukę

6.1. Dydaktyka

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk jako jednostka naukowa realizuje bardzo ograniczone zadania dydaktyczne. W czasie zatrudnienia w IGiPZ PAN byłem opiekunem dwóch staży naukowych realizowanych w Laboratorium Sedymentologiczno-Gleboznawczym Zakładu Badań Geośrodowiska IGiPZ PAN, przez słuchaczy Szkoły Doktorskiej Nauk Ścisłych i Przyrodniczych Uniwersytetu Łódzkiego:

- mgr Margaritę Zalinian (w dniach 11-15.03.2024),
- mgr Dmitriego Tsvirka (w dniach 15-29.03.2024).

Większość mojej aktywności dydaktycznej przypada na okres zatrudnienia w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie, na stanowiskach badawczo-dydaktycznych, najpierw jako asystenta a później adiunkta. W ramach swoich obowiązków, w latach 2016-2023, zrealizowałem 1770 godzin dydaktycznych. Corocznie, za wyjątkiem roku 2016-2017 (gdyż zostałem zatrudniony od 1 listopada), realizowałem co najmniej 240 godzin dydaktycznych, co wypełniało pełne pensum przewidziane w uczelni na rok akademicki. Prowadziłem ćwiczenia, wykłady oraz zajęcia terenowe, zarówno w trybie stacjonarnym, jak i niestacjonarnym na kierunkach (tabela 7):

- geografia,
- gospodarka przestrzenna,
- turystyka i rekreacja.

Byłem koordynatorem kilku kursów (m.in. *gospodarka wodna*, *gospodarka wodna w zagospodarowaniu przestrzennym*, *oprogramowanie użytkowe w gospodarce przestrzennej*). W ramach rozszerzania i unowocześniania oferty dydaktycznej jednostki, od podstaw przygotowałem koncepcję merytoryczną oraz karty kursów dla dwóch nowych przedmiotów:

1. *Oprogramowanie GIS w modelowaniu hydrologicznym*,
2. *Energetyka wodna*.

Byłem także promotorem dwóch prac inżynierskich obronionych w 2023 roku oraz jednej pracy licencjackiej obronionej w 2022 roku:

1. Szymon Błaszczuk, praca inżynierska na kierunku gospodarka przestrzenna: *Regulacja rzeki jako przyczyna zmian zagospodarowania terenu na przykładzie Czarnego Dunajca*. Praca ta została wysoko oceniona przez komisję egzaminacyjną i opublikowana: Błaszczuk S. (2025). Regulacja rzeki jako impuls rozwoju przestrzennego miasta Czarny Dunajec. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 69-85.
2. Jakub Pałucki, praca inżynierska na kierunku gospodarka przestrzenna: *Rewitalizacja terenów nadrzecznych Wątoka w oparciu o dziedzictwo kulturowe zabytkowego Młyna Szancera*.
3. Nazarii Batyuk, praca licencjacka na kierunku turystyka i rekreacja: *Walory przyrodnicze i kulturowe Czarnohory*.

Tabela 7. Wykaz przedmiotów prowadzonych przez mnie w czasie zatrudnienia w Uniwersytecie Pedagogicznym z informacją o kierunku studiów (geografia – G, gospodarka przestrzenna – GP, turystyka i rekreacja – TR) i typie zajęć (wykłady – W, laboratoria, konwersatoria i ćwiczenia – L).

przedmiot	kierunek studiów	typ zajęć	liczba godzin zrealizowanych w roku akademickim							
			2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	suma
Ćwiczenia terenowe z geografii fizycznej	G	L			33	20			36	89
Ćwiczenia terenowe z kartowania elementów środowiska	GP	L			24					24
Ćwiczenia terenowe z przyrodniczych uwarunkowań gospodarki przestrzennej	GP	L	30	30	30	30	30	30	30	210
Energetyka wodna	GP	W							10	10
Energetyka wodna	GP	L							10	10
Fizyka i chemia Ziemi	G	W						15	15	30
Fizyka i chemia Ziemi	G	L	45	45	45	45	60	60	30	330
Geografia fizyczna Polski	TR	L		20		30				50
Geografia turystyczna	TR	L	20	20						40
Geomorfologia stosowana	G	L		30						30
Gospodarka wodna	G	W					5	15	5	25
Gospodarka wodna	G	L						20		20
Gospodarka wodna	GP	L		15			40		25	80
Gospodarka wodna w zagospodarowaniu przestrzennym	GP	W					15	12	15	42
Krajobrazy antropogeniczne Polski	TR	L		15	15		15			45
Narzędzia informatyczne w turystyce	TR	L			15					15
Ochrona krajobrazu	GP	W						15	15	30
Oprogramowanie GIS w modelowaniu hydrologicznym	G	L		20	20	20	20	20		100
Oprogramowanie użytkowe w gospodarce przestrzennej	GP	L			60	60	60	40	24	244
Pracownia geograficzna	G	L							15	15
Pracownia magisterska do seminarium	GP	L					8			8
Pracownia projektowa do seminarium inżynierskiego	GP	L	120	60					5	185
Przedmiot specjalizacyjny do seminarium magisterskiego	G	L			8					8
Przyrodnicze uwarunkowania gospodarowania przestrzenią	GP	W						20		20
Turystyka zrównoważona (Ekoturystyka)	TR	L	10	10		35		15		70
Warsztaty metodologiczne	G	L							15	15
Warsztaty turystyki	TR	L				25				25
suma			225	265	250	265	253	262	250	1770

6.2. Działalność organizacyjna

Moja działalność organizacyjna dzieli się na dwa okresy związane z zatrudnieniem w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie (2016-2023) a następnie w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk (od 2023 roku).

Działalność organizacyjna w Instytucie Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk

1. Członek komitetu organizacyjnego II Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej *Geośrodowisko – Klimat, Przyroda i Człowiek*, Zakład Badań Geośrodowiska, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Kraków (9-10.04.2026).
2. Członek komitetu organizacyjnego I Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej *Geośrodowisko – Klimat, Przyroda i Człowiek*, Zakład Badań Geośrodowiska, Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania Polskiej Akademii Nauk, Kraków (5.04.2024).

Działalność organizacyjna w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie

1. Członek Rady Programowej Uniwersytetu Trzeciego Wieku przy Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie (1.10.2022 – 30.09.2023).
2. Członek Rady Dyscypliny Nauki o Ziemi i środowisku oraz komisji ds. finansów przy radzie dyscypliny (2020 – 2023).
3. Kierownik Zespołu Badań Sedymentologicznych w Instytucie Geografii (1.10.2021 – 31.01.2023).
4. Kierownik Laboratorium Sedymentologicznego w Instytucie Geografii (1.06.2021 – 31.01.2023).
5. Opiekun studentów geografii, 3-letnich studiów stacjonarnych w Instytucie Geografii (01.10.2018 – 30.09.2021).
6. Opiekun Studenckiego Koła Naukowego Geografów (01.10.2019 – 30.09.2023).
7. Sekretarz komisji rekrutacyjnych na studia II stopnia, stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku Gospodarka przestrzenna w latach 2020, 2021, 2022 i 2023.
8. Sekretarz komisji rekrutacyjnych na studia I stopnia, stacjonarne i niestacjonarne, na kierunku Monitoring środowiska przyrodniczego w latach 2017 i 2018.
9. Koordynator Wirtualnego Dnia Otwartego Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie w 2021 roku z ramienia Instytutu Geografii.
10. Prowadzący warsztaty dotyczące badań naukowych i przygotowania publikacji dla członków Studenckiego Koła Naukowego Geografów (14.05, 24.06.2021).
11. Prowadzący warsztaty z obsługi analizatora Mastersizer 3000 w Laboratorium Sedymentologicznym podczas IX Sesji Paleolimnologicznej (15.03.2018).

6.3. Popularyzacja nauki

Moja działalność w zakresie popularyzacji nauki jest zróżnicowana i dzielę ją na trzy grupy aktywności: wygłaszanie wykładów, wycieczki terenowe i publikacje, w tym okolicznościowe i turystyczne.

Wykłady

1. *Raba - rzeka czy kanał?* w ramach cyklu *Spotkania z nauką* dla uczniów I LO im. Króla Kazimierza Wielkiego w Bochni (13 maja 2025).
2. *Relacje człowiek – rzeka*, IX Warsztaty Geograficzne dla Nauczycieli pt. *Postępy Nauk Geograficznych*, Kampus UJ Kraków – Stacja Naukowa w Łazach im. L. Kaszowskiego (27-29 września 2024).

3. *Socjogeomorfologia, czyli jak zmieniały się relacje rzeka – człowiek*, Uniwersytet Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (27 maja 2024).
4. *Żegluga śródlądowa a rzeki karpackie, czyli historia środowiskowa Kanału Łęczańskiego*, Uniwersytet Trzeciego Wieku w Spytkowicach (23 marca 2023).
5. *Socjohydrologiczne spojrzenie na żeglugę śródlądową w Polsce wczoraj i jutro*, Uniwersytet Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie (16 stycznia 2023).
6. *Drogi wodne w Polsce, wczoraj i jutro* w ramach Uniwersyteckiego Fakultetu Geograficznego przy Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie, dla uczniów II Liceum Ogólnokształcącego im. Króla Jana III Sobieskiego w Krakowie i Liceum św. Rity w Krakowie, w roku szkolnym 2020/2021 (zdalnie), 2021/2022 (zdalnie), 2022/2023 (stacjonarnie).
7. *Środowisko naturalne rzeki - przekształcenia dna doliny Skawy w okresie nasilonej antropopresji* (referat zamawiany) podczas Konferencji Naukowej Rzeka i jej otoczenie organizowanej w Wadowicach przez Lokalną Grupę Działania Wadoviana (28 marca 2019).
8. *Czy Skawa już nam nie zagraża? Historia walki z żywiołem*, Wadowicki Uniwersytet Trzeciego Wieku (9 lutego 2017).

Wycieczki terenowe

1. Spacery geomorfologiczne w dolinie Drwinki, na zlecenie Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie (14 marca 2026, 4 października 2025, 16 i 23 kwietnia 2023, 29 lipca 2023).
2. Wycieczka geomorfologiczna na trasie Ponikiew – Leskowiec (Beskid Mały) pod hasłem *Człowiek i środowisko*, na zlecenie Wadowickiego Centrum Kultury (18 sierpnia 2023).
3. Wycieczka słuchaczy Uniwersytetu Trzeciego Wieku w Uniwersytecie Pedagogicznym w Krakowie na zaporę w Świnnej Porębie i do Wadowic. We współpracy z dr Katarzyną Białożyty-Wielonek (28 marca 2023).
4. Wycieczka wzdłuż Skawy w Jaroszewicach pt. *Tajemnice doliny Skawy*, w ramach projektu RetroKultura realizowanego przez Muzeum Miejskie w Wadowicach. We współpracy z drem Marcinem Witkowskim (27 sierpnia 2022).

Publikacje popularnonaukowe i materiały edukacyjne

1. Artykuł wspomnieniowy: **Witkowski K.** (2024). Prof. dr hab. Stefan Witold Alexandrowicz (1930-2024). *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 27, 287-288.
2. Artykuł popularnonaukowy: **Witkowski K.** (2024). Rzeki karpackie – trwały ślad niespełnionych marzeń o żegludze śródlądowej. *Dziki Życie*, 9/363, 21-23.
Przedruk w Onet.pl pt. *Projekt, który sprawił, że dopływy Wisły wyglądają zupełnie inaczej* (14 kwietnia 2025) <https://www.onet.pl/styl-zycia/dziki-zycie/projekt-sprzed-ponad-stu-lat-ktory-zmienil-oblicze-wisly/q21k60t,30bc1058>
3. Rozdział w przewodniku: **Witkowski K.**, Błaszczuk S., Jasińska A., Pałucki J. (2023) Geomorfologia. W: A. Mędrak (red.), *Przewodnik po Parku Rzecznym Drwinka* (ss. 33-42). Zarząd Zieleni Miejskiej w Krakowie, Stowarzyszenie Drwinka.
4. Projekt tablicy poświęconej problematyce geomorfologicznej dla ścieżki przyrodniczej w Parku Rzecznym Drwinki w Krakowie, opracowany w 2022 roku, w zespole **Witkowski K.**, Błaszczuk S., Jasińska A., Pałucki J.
5. Artykuł okolicznościowy: **Witkowski K.**, Wiejaczka D. (2022). Działalność Studenckiego Koła Naukowego Geografów. W: Z. Długosz, Z. Ziolo (red.) *75 lat geografii na Uniwersytecie Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie (1946-2021)* (ss. 411-423). Wyd. Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego.
6. Artykuł nierecenzowany: **Witkowski K.**, Witkowski M., (2021). Historyczne wykorzystanie potencjału doliny Skawy, *Energetyka Wodna*, 1, 37, 40-42. Artykuł ukazał się również w wydaniu

- anglojęzycznym **Witkowski K.**, Witkowski M., (2021). Historical use of the hydropower potential of the Skawa River valley, *Energetyka Wodna*, 1, 37, 26-28.
7. Konsultacja naukowa i narracja filmu *Zielona Energia*, produkcja Tokksa Aero, zleceniodawca Lokalna Grupa Działania Wadoviana (czerwiec 2020).
<https://www.youtube.com/watch?v=nXIcAxZ4ak>
8. Artykuł turystyczny: Witkowska D., **Witkowski K.**, (2018). Fuerteventura, wyspa dla piechura. *Gazeta Górska*, 2, 102, 22-27.
9. Opracowanie tekstów w albumie *Wadowice w obiektywie czasu* (2015, wyd. Grafikon, Wadowice, ss. 376). We współpracy z drem Marcinem Witkowskim.
10. Artykuł turystyczny: **Witkowski K.**, (2015). Tworylne. Wieś, która była. *Gazeta Górska*, 2, 90, 40-43.
11. Opracowanie materiałów popularyzujących turystykę kulturową w powiecie starachowickim dla portalu <http://turystykakulturowa.eu>, opracowanie powstało w związku z artykułem naukowym: Witkowski K., (2015). Raport z analizy potencjału turystyczno-kulturowego powiatu starachowickiego. *Turystyka Kulturowa (Cultural Tourism)*, 9, 71-83.
12. Opracowanie materiałów popularyzujących turystykę kulturową w powiecie myślenickim dla portalu <http://turystykakulturowa.eu>, opracowanie powstało w związku z artykułem naukowym: Witkowski K., (2015). Raport z analizy potencjału turystyczno-kulturowego powiatu myślenickiego. *Turystyka Kulturowa (Cultural Tourism)*, 1, 83-96.
13. Opracowanie międzyprzedmiotowych projektów edukacyjnych dla gmin nadrabczańskich pt. *Czysta i radosna rzeka* (szkoły podstawowe) oraz *Nasza czysta rzeka* (gimnazja), na zlecenie Fundacji Myśli Ekologicznej z Krakowa (wrzesień-listopad 2014).
14. Przygotowanie ryciny *Schematyczny obraz doliny Skawy w Wadowicach w roku 1904*, we współpracy z G. Wysmołkiem, na potrzeby wystawy stałej Muzeum Miejskiego w Wadowicach *Wadowice – miasto, w którym wszystko się zaczęło* (otwarcie wystawy – kwiecień 2014).
15. Artykuł turystyczny: **Witkowski K.**, (2014). Wadowicki garnizon austriackiego 56. pułku piechoty. *Gazeta Górska*, 4, 88, 24-26.
16. Artykuł turystyczny: **Witkowski K.**, (2013). Wadowice. *Poznaj Swój Kraj*, 12, 620, 22-26.
17. Przygotowanie schematycznej mapy *Hipotetyczny rozwój przestrzenny Wadowic w okresie od XIII do XVII w.*, we współpracy z G. Wysmołkiem, na potrzeby: Nocy Muzeów Ziemi Wadowickiej 2013, wystawy i folderu *Wadowice Plac Jana Pawła II* (2013, s.3), wystawy stałej Muzeum Miejskiego w Wadowicach *Wadowice – miasto, w którym wszystko się zaczęło* (otwarcie wystawy – kwiecień 2014).

7. Inne ważne informacje dotyczące kariery zawodowej

7.1. Recenzje i prace redakcyjne

W zespole z dr Katarzyną Wasak-Sęk i dr hab. Witoldem Bochenkiem byłem redaktorem naukowym tomu 97 (zeszyt 1, 2025) Przeglądu Geograficznego pt. *Konferencja Geośrodowisko – Klimat, Przyroda, Człowiek, Kraków, 5 kwietnia 2024 r.* Wcześniej współredagowałem publikację pokonferencyjną: **K. Witkowski**, G. Jankowski, U. Myga-Piątek, A. Wolski, G. Tomik (red.), *Rzeka i jej otoczenie: publikacja pokonferencyjna*, Lokalna Grupa Działania Wadoviana (2021).

W latach 2020-2026 wykonałem 36 recenzji artykułów naukowych do 24 czasopism (tabela 8) oraz 1 recenzję rozdziału monografii dla krajowego wydawnictwa. Napisałem jeden artykuł recenzujący monografię naukową:

Witkowski K. (2024). Skąd wadowiczanin mają wodę w kranie? Konrad Meus, Marcin Witkowski, Człowiek i woda. Dzieje wadowickich wodociągów i kanalizacji od XIX wieku do współczesności. Jubileusz 90-lecia wadowickich wodociągów 1934-2024, Wydawnictwo Księgarnia Akademicka, Kraków–Wadowice 2024. *Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny*, 27, 326-328.

Jako nauczyciel akademicki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie zrecenzowałem 8 prac dyplomowych: prace inżynierskie na kierunku gospodarka przestrzenna (w 2022 roku – 2, w 2021 roku – 2), prace magisterskie na kierunku gospodarka przestrzenna (w 2021 roku – 4).

Tabela 8. Recenzje wykonane dla czasopism naukowych w latach 2020-2026.

czasopismo	wydawnictwo	liczba recenzji	recenzje wykonano w latach
Journal of Environmental Management	Elsevier	1	2026
Journal of Mountain Science	Springer Nature	1	2026
Geomorphology	Elsevier	2	2025
Journal of Historical Geography	Elsevier	2	2025-2026
Science of the Total Environment	Elsevier	2	2025
Sustainable Water Resources Management	Springer Nature	1	2025
Wadoviana. Przegląd Historyczno-Kulturalny	WCK	2	2025-2024
Gospodarka Wodna	SIGMA-NOT	3	2024
Przegląd Geograficzny	IGiPZ PAN	1	2024
Applied Sciences	MDPI	1	2023
International Journal of Environmental Research and Public Health	MDPI	1	2023
Remote Sensing	MDPI	4	2023-2022
Water	MDPI	1	2023
Energies	MDPI	1	2022
Geographies	MDPI	1	2022
Geoturystyka	AGH	1	2022
Hydrology	MDPI	2	2022
Journal of Engineering and Applied Science	Springer Nature	1	2022
Journal of Marine Science and Engineering	MDPI	1	2022
Prace Geograficzne	IGiGP UJ	1	2022
Sustainability	MDPI	2	2022
Environmental Sciences Proceedings	MDPI	1	2021
River Research and Applications	Wiley	2	2021
Environmental Sciences Europe	Springer Nature	1	2020

7.2. Ekspertyzy

W latach 2024-2026 byłem wykonawcą i współwykonawcą trzech ekspertyz, realizowanych na zlecenie instytucji publicznych:

1. **Witkowski K.**, (2025-2026). *Wykonanie analizy geomorfologicznej i kartowania geomorfologicznego i charakterystyki rzeźby terenu dolin małych cieków i zlewni cząstkowych dla terenu pomiędzy ulicami Krzemieniecką, Barycką, Koszutki oraz granicą administracyjną Miasta Krakowa* na zlecenie ProGea 4D sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie w związku z realizacją usług projektowych w zakresie opracowania koncepcji zagospodarowania terenu pod przyszły park Barycz, dla Zarządu Zieleni Miejskiej w Krakowie (nr postępowania NP.26.2.79.25.UK). W ramach ekspertyzy samodzielnie wykonałem kartowanie geomorfologiczne oraz analizy GIS, opracowałem raport końcowy zawierający m.in. dokumentację form terenu i powiązanych z nimi procesów rzeźbotwórczych, identyfikację najcenniejszych form o wysokich walorach dydaktycznych i geoturystycznych oraz zalecenia ochronne dla wyżej wymienionych form.
2. Szymańda J., Gierszewski P., Kittel P., Krąpiec M., Kramkowski M., Tyszkowski S., **Witkowski K.**, Fojutowski M. (2024). *Ekspertyza geoarcheologiczna strefy brzegowej równiny zalewowej Wisły w sąsiedztwie kościoła św. Ducha i klasztoru benedyktynek na Bulwarze Filadelfijskim w Toruniu* na zlecenie Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w związku z realizacją przez Gminę Miasta Torunia inwestycji Przebudowa ulic i dróg rowerowych w celu zmniejszenia emisji spalin wokół Starówki ujętej na liście UNESCO – zagospodarowanie Bulwaru Filadelfijskiego w Toruniu (nr projektu FK322/62/2024). Na potrzeby ekspertyzy wykonałem laboratoryjne analizy sedymentologiczne. Brałem udział w przygotowaniu raportu i artykułu naukowego podsumowującego prace.
3. Szymańda J., Gierszewski P., **Witkowski K.**, Kittel P. (2024). *Ekspertyza geomorfologiczno-sedymentologiczna rejonu dawnego stawu i fosy zachodniej przedzamcza* na zlecenie Muzeum Zamkowego w Malborku (nr projektu S.021.80.2024.F). Wzięłem udział w badaniach terenowych, podczas których pobieraliśmy rdzenie z wierceń mechanicznych oraz wykonałem laboratoryjne analizy sedymentologiczne.

W 2025 roku byłem członkiem zespołu eksperckiego, kierowanego przez dr Jacka Wolskiego z Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania PAN, który realizował zadanie obejmujące przygotowanie materiałów bazowych w ramach projektu naukowego „*Atlas historyczny Rzeczypospolitej. Ruś Czerwona w drugiej połowie XVI wieku – przygotowanie map szczegółowych w postaci cyfrowej oraz edycja źródeł*”, realizowanego przez Instytut Archeologii i Etnologii PAN (umowa nr 0390/NPRH/H11/88/2021). Brałem udział w przygotowaniu następujących produktów:

- instrukcja wykonawcza do wektoryzacji hydrografii,
- wyznaczanie punktów kontrolnych dla mozaiki 321 arkuszy mapy Miega w skali 1:28 800,
- wyznaczanie punktów kontrolnych dla mozaiki 100 arkuszy mapy WIG w skali 1: 100 000,
- przygotowanie zestawienia cieków wskazanych do wektoryzacji,
- wektoryzacji cieków naturalnych na mapie WIG.

Jako pracownik DHI Polska sp. z o.o. brałem udział w opracowaniu następujących oficjalnych dokumentów:

2017 – *Opracowanie analizy presji i oddziaływań, w tym antropogenicznych, pochodzenia lądowego na wody morskie*, zamawiający: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (opracowałem bazę danych presji na potrzeby modelowania jakości wód);

2016 – *Krajowy Program Ochrony Wód Morskich*, zamawiający: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (wykonałem analizy przestrzenne);

2015 – *Prognoza oddziaływania na środowisko Wielowariantowego programu inwestycyjnego dla zlewni Szreniawy* zamawiający: Małopolski Zarząd Melioracji i Urządzeń Wodnych w Krakowie (wykonałem analizy przestrzenne, redagowałem treść dokumentu);

2014-2015 – *Plany Zarządzania Rysikiem Powodziowym w Regionach Wodnych Małej i Górnej Wisły*, zamawiający: Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej (koordynowałem prace zespołu krakowskiego, redagowałem treść dokumentu, byłem odpowiedzialny za kontakt z zamawiającym).

7.3. Członkostwo w stowarzyszeniach naukowych

Od 2013 roku jestem członkiem zwyczajnym Stowarzyszenia Geomorfologów Polskich, a od 2023 roku – European Society for Environmental History.

7.4. Nagrody

W 2022 roku otrzymałem list gratulacyjny od Rektora Uniwersytetu Pedagogicznego im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie oraz dodatek motywacyjny w ramach programu *Inicjatywa Doskonałości – Uczelnia Badawcza* (IDUB-04 Excellent Motivation) za znaczące osiągnięcia naukowe i wysoko punktowane publikacje w 2021 roku [załącznik 10].