

Sosnowiec, 26.04.2024 r.

Dr hab. Krzysztof Wójcicki
Uniwersytet Śląski w Katowicach
Wydział Nauk Przyrodniczych, Instytut Nauk o Ziemi
ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec

Recenzja

osiągnięć naukowych, działalności dydaktycznej, organizacyjnej i popularyzatorskiej dr. Macieja Liro w związku z postępowaniem habilitacyjnym prowadzonym na Wydziale Geografii i Geologii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

1. Podstawa formalno-prawna recenzji

Na wniosek dr. Macieja Liro o przeprowadzenie postępowania w sprawie nadania stopnia doktora habilitowanego w dziedzinie nauk ścisłych i przyrodniczych, w dyscyplinie nauki o Ziemi i środowisku (postępowanie wszczęte 28.09.2023), Rada Dyscypliny: Nauki o Ziemi i Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego powołała mnie mocą Uchwały nr 03/2024 z dnia 23.01.2024 r. w skład komisji habilitacyjnej w charakterze recenzenta.

Recenzja sporządzona została w odniesieniu do wymagań i wytycznych wskazanych w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) oraz Uchwały nr 87/IX/2019 Senatu Uniwersytetu Jagiellońskiego z dnia 25 września 2019 r. w sprawie procedury postępowań o nadanie stopni naukowych na Uniwersytecie Jagiellońskim. Materiały wykorzystane do opracowania recenzji zostały dostarczone drogą pocztową przez Sekretariat Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. W skład dokumentacji wchodziły: plik z danymi osobowymi Habilitanta [Zał. 1], kopia dokumentu potwierdzającego posiadanie przez Habilitanta stopnia naukowego doktora [Zał. 2], autoreferat [Zał. 3], wykaz osiągnięć naukowych [Zał. 4], kopie artykułów stanowiących osiągnięcie naukowe [Zał. 5], kopie 15 recenzowanych publikacji Habilitanta nie wchodzących w skład cyku [Zał. 6], oświadczenia współautorów publikacji stanowiących osiągnięcie naukowe [Zał. 7], zaświadczenie o kierowaniu grantami [Zał. 8], oświadczenia poświadczające odbycie stażów zagranicznych [Zał. 9], kopie dokumentów potwierdzających przyznane stypendia [Zał. 10].

2. Sylwetka Habilitanta

W latach 2007-2010, dr Maciej Liro podjął studia pierwszego stopnia na kierunku geografia (spec. geografia z przyrodą) na Uniwersytecie Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie. Uzyskał tam tytuł licencjata na podstawie pracy dyplomowej pt. „*Zapis powodzi w osadach dolnego Dunajca*” (promotor: prof. dr hab. Józef Kukulak). Studia drugiego stopnia (spec. geomorfologia) Habilitant podjął w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej na Wydziale Biologii i Nauk o Ziemi Uniwersytetu Jagiellońskiego. W 2012 roku uzyskał tytuł magistra, broniąc pracę pt. „*Wpływ regulacji i zabudowy hydrotechnicznej na warunki sedymentacji osadów Dunajca i Białki*” (promotor: prof. dr hab. Kazimierz Krzemień). Następnie rozpoczął studia doktoranckie, na którym to etapie rozwoju naukowego pozostawał pod opieką prof. dr hab. Kazimierza Krzemienia w Instytucie Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. W 2018 roku obronił z wyróżnieniem rozprawę doktorską pt. „*Ewolucja żwirowych koryt rzecznych powyżej zbiorników zaporowych – na przykładzie dorzecza Dunajca*” (promotor pomocniczy: dr hab. Elżbieta Gorczyca, prof. UJ). Jeszcze w trakcie studiów doktoranckich w 2015 roku został zatrudniony w Instytucie Ochrony Przyrody Polskiej Akademii Nauk w Krakowie jako pracownik naukowo-techniczny. W latach 2017–2018 przeszedł na etat asystenta, a od 2018 roku jest zatrudniony na stanowisku adiunkta. Od początku swojej działalności naukowej dr Maciej Liro utrzymuje szerokie kontakty z ośrodkami naukowymi w kraju i zagranicą. Odbił szereg kilku-/kilkunastodniowych staży naukowych, w tym na Uniwersytecie w Padwie we Włoszech (czerwiec 2015), Uniwersytecie w Umei w Szwecji (październik 2019), Uniwersytecie w Wageningen w Holandii (wrzesień 2022) oraz Uniwersytecie Roma Tre w Rzymie (wrzesień 2023). Dodatkowo nawiązał współpracę z naukowcami Politechniki Krakowskiej i Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie, Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego oraz Instytutu Geofizyki PAN w Warszawie, Instytutu Inżynierii Hydraulicznej i Badań Rzek Uniwersytetu Zasobów Naturalnych i Nauk o Życiu w Wiedniu, Uniwersytetu Aleksandra Jana Cuzy w Jassach w Rumunii, Uniwersytetu w Segedynie na Węgrzech, Uniwersytetu w Lozannie (Szwajcaria), Politechniki Katalońskiej w Barcelonie, Uniwersytetu Stanowego w Kolorado oraz Departamentu Zasobów Środowiskowych w Waszyngtonie (Stany Zjednoczone). Od 2012 roku Habilitant jest członkiem *Stowarzyszenia Geomorfologów Polskich*, od 2014 roku *European Geosciences Union*, a od 2021 roku rady redakcyjnej międzynarodowego czasopisma *Frontiers in Water* (IF=2.9). Dr Maciej Liro jest laureatem szeregu nagród i wyróżnień. W trakcie studiów magisterskich otrzymał stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego za znaczące osiągnięcia naukowe w 2011 roku. W trakcie studiów doktoranckich w latach 2012–2016 pięciokrotnie otrzymał stypendium JM Rektora Uniwersytetu Jagiellońskiego dla najlepszych doktorantów oraz Nagrodę Dyrektora Instytutu Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ w 2014 roku. W 2018 roku został

laureatem stypendium START Fundacji na Rzecz Nauki Polskiej dla wybitnych młodych naukowców. W 2022 roku za osiągnięcia naukowo-badawcze zostało mu przyznane stypendium Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego dla wybitnych młodych naukowców. Jak wynika z przedstawionej dokumentacji kandydat nie ubiegał się wcześniej o nadanie stopnia doktora habilitowanego.

3. Recenzja habilitacyjnego osiągnięcia naukowego

Jako osiągnięcie naukowe dr Maciej Liro przedstawił cykl sześciu powiązanych ze sobą tematycznie publikacji zestawionych pod tytułem: „**Wpływ uwarunkowań systemu fluwialnego rzeki górskiej na dostawę, depozycję i fragmentację makroplastiku**”. Należy podkreślić, że skład zestawu sprawia wrażenie precyzyjnie zaplanowanego już na etapie projektowania badań:

[H1] Liro, M., van Emmerik, T.H.M., Wyżga, B., Liro, J., Mikuś, P. 2020. Macroplastic storage and remobilization in rivers. *Water*, 12 (2055), 1–14. (IF=3.101, 100 pkt. MEiN)

[H2] Liro, M., van Emmerik, T.H.M., Zielonka, A., Gallitelli, L., Mihai, F.C., 2023a. The unknown fate of macroplastic in mountain rivers. *Science of Total Environment*, 865, 161224. (IF=9.8, 200 pkt. MEiN)

[H3] Liro, M., Zielonka, A., van Emmerik, T.H.M. 2023b. Macroplastic fragmentation in rivers. *Environment International*, 180, 108186. (IF=11.8, 140 pkt. MEiN)

[H4] Liro, M., Zielonka, A., van Emmerik, T.H.M., Grodzińska-Jurczak, M., Kiss, T., Liro, J., Mihai F.C. 2023c. Mountains of plastic: Mismanaged plastic waste along the Carpathians watercourses. *Science of Total Environment*, 888, 164058. (IF=9.8, 200 pkt. MEiN)

[H5] Liro, M., Mikuś, P., Wyżga, B., 2022. First insight into the macroplastic storage in a mountain river: The role of in-river vegetation cover, wood jams and channel morphology. *Science of Total Environment*, 838, 156354. (IF=10.944, 200 pkt. MEiN)

[H6] Liro, M., Zielonka, A., Hajdukiewicz, H., Mikuś, P., Haska, W., Gorczyca, E., Krzemień, K., Kieniewicz, M., 2023d. Litter selfie: A citizen-science guide to photorecording data on macroplastic deposition along mountain rivers using smartphone. *Water*, 15 (17), 3116. (IF=3.4, 100 pkt. MEiN)

W każdej z wieloautorskich publikacji cyklu dr Maciej Liro wymieniony jest jako wiodący współautor odpowiedzialny za organizację i nadzorowanie pracy zespołu badawczego. Jego wkład w powstanie każdego z tych artykułów był kluczowy i polegał na: zapewnieniu finansowania badań [H3, H4, H6], opracowaniu koncepcji artykułu i hipotez badawczych [H1, H2, H3, H4, H5, H6] oraz modeli poddawanych weryfikacji [H1, H2, H3], zaplanowaniu badań [H1, H2, H3, H4, H5], przeprowadzeniu analiz laboratoryjnych i statystycznych [H4, H5], interpretacji wyników [H4, H5], edycji tekstu oraz rycin wraz z ich poprawkami sugerowanymi przez recenzentów [H1, H2, H3, H4, H5, H6] oraz pełnieniu roli autora korespondencyjnego [H1, H2, H3, H4, H5, H6].

Publikacje (w formie artykułów, krótkich komunikatów i raportów) ukazały się w latach 2020-2023 w wysokopunktowanych czasopismach z kręgu nauk o Ziemi, których profil nakierowany jest na badania hydrologiczne oraz interdyscyplinarne studia środowiskowe. Sumaryczny IF publikacji wchodzących w skład osiągnięcia naukowego wynosi 48,8, a sumaryczna punktacja MEiN - 940 pkt. Sumaryczna liczba cytowań na dzień 9.09.2023 r. wynosiła wg Google Scholar – 100 (Zał. 4), przy czym należy podkreślić, że prace wchodzące w skład cyklu ukazały się w ostatnich czterech latach (cztery najnowsze w 2023 roku), tak więc ich obecność w „obiegu naukowym” jest bardzo krótka.

Głównym przedmiotem zainteresowań dr. Macieja Liro w zgłoszonym przez niego cyklu publikacji są kwestie uwarunkowań dostawy, depozycji i fragmentacji makroplastiku w korytach rzek górskich. Tak zarysowana problematyka jest niezwykle aktualna w świetle najnowszych badań wskazujących na coraz powszechniejszą obecność mikro- i nanoplastików (MNP) w ciałach współczesnych organizmów (zwłaszcza ryb). Jak zostało ostatnio dowiedzione może to mieć negatywny wpływ na nasze zdrowie, w szczególności rozwój chorób układu krążenia. Według obecnego stanu wiedzy jedną z najważniejszych dróg, którą MNP dostaje się do organizmu jest woda, w tym wodociągowa. W mojej opinii Habilitant słusznie zdiagnozował, iż problem dostawy, transportu i depozycji makroplastiku jest szczególnie bolesną bolączką w wysokoenergetycznych systemach rzek górskich. Potwierdzają to również moje własne obserwacje z silnie zanieczyszczonej makroplastikiem doliny Soły, podczas gdy problem ten jest mniej palący np. w dolinach piaskodennych rzek meandrujących dorzecza górnej Odry. Obecność fotodegradowalnego plastiku w dolinach rzek karpackich z licznymi ujęciami wody na potrzeby komunalne jest na tym tle wyjątkowo niepokojąca.

W świetle uwag sformułowanych przez dr. Macieja Liro, głównym celem pierwszych trzech artykułów cyklu [H1, H2, H3] było opracowanie ogólnych podstaw teoretycznych i koncepcyjnych umożliwiających systematyczne badanie procesów dostawy, depozycji i fragmentacji makroplastiku w środowisku rzeczonym. Jak ocenia Habilitant w autoreferacie, pracę H1 zamieszczoną w **Water** [13 stron, 2 ryciny, 1 tabela], można zaliczyć do prekursorskich opracowań teoretycznych dotyczących procesów depozycji makroplastiku w dolinach rzecznych. Na potrzeby artykułu autorzy opracowali ogólny model przemieszczania się makroplastiku w systemie fluwialnym. W publikacji tej dostrzegam pewną niekonsekwencję w definiowaniu pojęcia **dostawy makroplastiku** (prócz procesów fluwialnych uwzględniającym również rolę denudacji, wiatru czy człowieka), w zestawieniu z pojęciami **strefy akumulacji i remobilizacji makroplastiku**, które miałyby być utożsamiane wyłącznie z fragmentami dna doliny pozostającymi pod wpływem oddziaływania wód powodziowych.

Krótki komunikat H2 opublikowany w **Science of Total Environment** [7 stron, 2 ryciny] podejmuje dodatkowo próbę sformułowania modeli koncepcyjnych w odniesieniu do procesów dostawy, transportu, depozycji, remobilizacji i fragmentacji makroplastiku porównując hipotetyczne

rzeki górskie i nizinne. Autorzy sformułowali cztery hipotezy zakładające że: (1) dostawa makroplastiku ze stoków przebiega szybciej w systemach górskich; (2) prędkość i zasięg transportu makroplastiku jest wyższa w rzece górskiej; (3-4) uwarunkowania hydromorfologiczne w korytach rzek górskich sprzyjają przyspieszeniu fragmentacji mechanicznej makroplastiku – zarówno podlegającego transportowi, jak i zdeponowanego na dnie koryta. Ponadto autorzy zaproponowali schematy eksperymentów terenowych mające umożliwić empiryczne przetestowanie powyższych hipotez, choć wyniki takich eksperymentów nie zostały zreferowane w omawianej publikacji. Tym niemniej wśród osiągnięć pracy mógłbym wymienić spostrzeżenie, że fragmentacja makroplastiku w korycie rzeczonym może występować nie tylko podczas transportu, ale także na etapie jego stabilizacji w korycie rzeczonym (tzw. **degradacja in-situ**). Autorzy określili ponadto uwarunkowania przyspieszonej produkcji mikroplastiku proponując dla tego zjawiska termin **microplastic factory**.

Do szczególnie cennych zaliczyłbym publikację H3 (9 stron, 4 ryciny, 2 tabele) zamieszczoną w **Environment International**, ponieważ podnosi ona kwestię biochemicznej fragmentacji makroplastiku, jako jednego z głównych procesów odpowiedzialnych za powstawanie MNP. Praca zawiera propozycję uporządkowania nomenklatury, w tym rozróżnienie pomiędzy pojęciami degradacji i fragmentacji. Co do zasady zgadzam się z podejściem autorów publikacji. Uważam przy tym, że pojęcie fragmentacji powinno być zarezerwowane jedynie dla procesów rozdrobnienia mechanicznego, natomiast transformacja plastiku o podłożu chemicznym powinna być nazywana degradacją. Rozwijając ten podział autorzy wydzielili dwa zasadnicze typy fragmentacji makroplastiku: fizyczną (mechaniczną, termiczną) oraz biochemiczną (fotodegradację wywołaną przez promieniowanie UV, fragmentację chemiczną związaną z procesami hydrolizy i oksydacji, oraz biodegradację wywołaną przez mikroorganizmy). Bazując na literaturze uszeregowali różne typy polimerów w zależności od liczby mikrocząstek wytworzonych podczas fragmentacji fizycznej i biochemicznej. W końcu zdefiniowali uwarunkowania wewnętrzne i zewnętrzne procesów kontrolujących fragmentację makroplastiku. Uznali, że do najważniejszych uwarunkowań wewnętrznych procesu fragmentacji makroplastiku należą: typ polimeru i stopień jego wcześniejszej degradacji oraz stosunek jego powierzchni do masy. Rozpatrując uwarunkowania zewnętrzne sformułowali hipotezę, że makroplastik w korytach rzek stale płynących jest bardziej predysponowany do fragmentacji mechanicznej niż biochemicznej, podczas gdy w korytach rzek okresowo płynących równie duże znaczenie ma fragmentacja biochemiczna. Byłbym ciekaw wyników weryfikacji tej tezy w terenie.

Jak zaznacza Habilitant w autoreferacie, omówione trzy prace koncepcyjno-teoretyczne stworzyły podstawy do rozpoczęcia usystematyzowanych analiz GIS i bezpośrednich badań terenowych nad dostawą i depozycją makroplastiku w korytach rzek górskich. Artykuł H4

zamieszczony w *Science of Total Environment* [12 stron, 9 rycin, 1 tabela] prezentuje wyniki analiz przestrzennych odnoszących się do dostawy plastiku do dolin rzek karpackich na terenie Czech, Polski, Słowacji, Ukrainy, Rumunii i Węgier. Obliczenia przeprowadzono wykorzystując cyfrowe modele rzeźby i układu sieci rzecznej oraz danych o emisji odpadów plastikowych do środowiska. Opracowanie ma w dużej mierze charakter użytkowy wskazując odcinki rzek karpackich, które potencjalnie mogą być poddane zanieczyszczeniu w wyniku szczególnie wysokiej emisji odpadów plastikowych. Zidentyfikowanych zostało 11,6 tys. km takich odcinków cieków; w większości położonych na terytorium Rumunii (6,6 tys. km), Węgier (2,7 tys. km) i Ukrainy (1,9 tys. km). Jak zauważa dr Maciej Liro, zgromadzony materiał może być pomocny w wyborze miejsc oczyszczania rzek i planowania poprawy zarządzania odpadami w dolinach rzek karpackich.

Jedyną *stricto* terenową pracą w cyklu jest publikacja H5 w *Science of Total Environment* [12 stron, 9 rycin] poświęcona relacjom pomiędzy morfologią koryta, roślinnością a przebiegiem depozycji makroplastiku w korycie rzeki górskiej. Jest to w mojej opinii najciekawsza i najlepiej udokumentowana praca osiągnięcia habilitacyjnego. Wykonane analizy bazowały na pomiarach terenowych ilości i kompozycji makroplastiku wykonanych w obrębie 144 poletek badawczych w dolinie Dunajca (na odcinku uregulowanym z korytem wąskim, zwartym oraz na odcinku nieuregulowanym z korytem w układzie rozproszonym). Były one zlokalizowane na powierzchniach o czterech różnych typach pokrycia terenu: osadach nieporośniętych roślinnością, roślinności zielnej, roślinności drzewiastej oraz rumoszu drzewnym. Badania wykazały, że w szerokim korycie nieregulowanym łączna ilość makroplastiku zdeponowanego na jednym kilometrze rzeki jest kilkadziesiąt razy większa niż w przypadku odcinka z korytem uregulowanym. O zwiększonej ilości makroplastiku w odcinku nieregulowanym decyduje duży udział powierzchni sprzyjających jego depozycji (tj. obecność grubego rumoszu drzewnego oraz odsypów porośniętych przez drzewa i krzewy). Zdaniem autorów te pułapki sedymentacyjne można z powodzeniem wykorzystać jako miejsca do ręcznego usuwania makroplastiku z rzek górskich, podczas gdy w wąskich odcinkach uregulowanych można instalować systemy wyłapujące makroplastik płynący w wodzie. Ponadto badania wykazały, że w obrębie powierzchni niepokrytych roślinnością lub pokrytych roślinnością zielną dominowały fragmenty folii spożywczej, opakowań foliowych, tacek spożywczych i styropianu natomiast odsypy korytowe porośnięte roślinnością drzewiastą przechwytywały w pierwszej kolejności butelki (PET) i pojemniki (HDPE). Największe zróżnicowanie typów makroplastiku występowało na poletkach pokrytych rumoszem drzewnym.

Celem ostatniej publikacji cyklu H6 (9 stron, 5 rycin) - raportu zamieszczonego w *Water* było opracowanie i popularyzacja procedury umożliwiającej zaangażowanie wolontariuszy w badania nad obecnością makroplastiku przy użyciu aplikacji na telefon. Autorzy zaproponowali trzyetapowe postępowanie badawcze opierające się na dokumentowaniu fotograficznym makroplastiku w celu określenia jego typu i wielkości depozycji w zróżnicowanych środowiskach depozycyjnych rzeki górskiej. Opracowana w ramach tego projektu aplikacja miałyby służyć nie tylko celom naukowym, ale również prowadzić do zwiększania świadomości społecznej użytkowników w temacie zanieczyszczenia makroplastikiem rzek górskich.

Podsumowując, cechą publikacji składających się na osiągnięcie habilitacyjne dr. Macieja Liro jest nacisk położony na opracowanie podstaw teoretycznych i metodycznych badań, podczas gdy rodzące się przy tej okazji pytania pozostały niejednokrotnie bez odpowiedzi. Dla przykładu Habilitant nie podjął próby zweryfikowania terenowego hipotez badawczych przyjętych w pracach H2 i H3. W dużej mierze koncepcyjny charakter publikacji nie pozwolił ponadto na pełne ujawnienie warsztatu badawczego Habilitanta. Dr Maciej Liro dał się za to poznać jako autor sprawnie posługujący się nowoczesnymi narzędziami przydatnymi przy zbieraniu danych i ich statystycznej obróbce. Innym wyróżnikiem osiągnięcia habilitacyjnego dr. Macieja Liro jest pojawienie się w zestawie kilku niekonwencjonalnych publikacji (krótkie komunikaty/raporty). Właściwie tylko artykuły H4 i H5 cechują się klasyczną strukturą typową dla przyrodniczych prac naukowych (wprowadzenie - teren i metody badań – wyniki – dyskusja - wnioski). W szerszym kontekście nie stanowiło to jednak przeszkody dla osiągnięcia przez Habilitanta dalece ważniejszych celów, tj. **zainicjowania nowatorskich badań i rozpowszechnienia wiedzy** (zarówno w środowisku naukowym jak i społeczeństwie) na temat istotnego i nawarstwiającego się problemu zanieczyszczenia środowiska odpadami z tworzyw sztucznych.

4. Ocena całokształtu dorobku naukowego dr. Macieja Liro

Dr Maciej Liro jest autorem/współautorem 24 recenzowanych publikacji naukowych (wliczając w to jeden rozdział w monografii naukowej). Wyniki swoich badań prezentował w formie 16 referatów i 16 posterów na konferencjach międzynarodowych oraz 11 referatów i 10 posterów na konferencjach krajowych. Jest autorem/współautorem 53 recenzowanych abstraktów wydanych w materiałach pokonferencyjnych (32 związane z konferencjami międzynarodowymi). Figuruje jako redaktor dwóch krajowych monografii oraz współautor artykułu popularnonaukowego.

Dorobek publikacyjny dr. Macieja Liro można określić jako skromny ilościowo, ale znaczący jakościowo (używając jako miarę rangę czasopism w których ukazały się Jego prace). 17 artykułów

Habilitanta zostało opublikowanych w czasopismach indeksowanych w bazie *Journal Citation Reports*. Wśród renomowanych czasopism w których publikował dr Maciej Liro można wymienić takie periodyki jak: *Environment International* (IF 11,8); *Science of the Total Environment* x6 (IF 10.944-6,56); *Catena* (IF 3,6); *Ecological Engineering* x2 (IF 4,4); *Ecohydrology & Hydrobiology* (IF 3,6); *Water* x3 (IF 3,4-3,1); *Geomorphology* x2 (IF 3,3-3,0) czy *Zeitschrift für Geomorphologie* (IF 1,1). W następujących po sobie okresach kariery naukowej Habilitanta daje się zauważyć wyraźny progres odnośnie rangi czasopism w jakich ukazały się Jego publikacje. Przed uzyskaniem stopnia doktora w latach 2012-2017 Habilitant opublikował 9 artykułów (w tym 4 w czasopismach z IF); po uzyskaniu stopnia doktora w latach 2019-2023 - 14 artykułów (w tym 13 w czasopismach z IF). Sumaryczny Impact Factor za publikacje przed uzyskaniem stopnia doktora wynosi **11,0**, natomiast po uzyskaniu stopnia doktora **88,1**¹. Należy wyraźnie podkreślić, że dr Maciej Liro jest zazwyczaj głównym pomysłodawcą i koordynatorem opublikowanych badań. Jest samodzielnym autorem ośmiu publikacji (na początkowym etapie swojej kariery) oraz pierwszym współautorem kolejnych dziewięciu publikacji powstałych po doktoracie. Dobrze czuje się publikując w zespołach badawczych (16 z 24 publikacji).

Tematyka prac badawczych dr. Macieja Liro koncentruje się wokół dwóch, dość wąsko zakreślonych nurtów badawczych. Na początkowym etapie kariery były to prace bazujące na zastosowaniu analiz sedimentologicznych i technik teledetekcyjnych. Zmierzały one do określenia wpływu człowieka na funkcjonowanie ekosystemu rzeki górskiej, w szczególności wpływu funkcjonowania zbiorników zaporowych na zmiany koryta rzek karpackich. Badania nad tymi kwestiami zostały zapoczątkowane przez Habilitanta już podczas studiów licencjackich i magisterskich, a były kontynuowane w trakcie studiów doktoranckich. Po uzyskaniu stopnia doktora zainteresowania badawcze Habilitanta koncentrowały się coraz mocniej na działaniach renaturyzacyjnych i określeniu uwarunkowań depozycji i fragmentacji makroplastiku rzek karpackich. W kontekście regionalnym niemal wszystkie publikacje Habilitanta oparte na badaniach terenowych powstały **w dorzeczu Dunajca i Raby**. Za największe osiągnięcia publikacji, które nie weszły w skład cyklu habilitacyjnego uznaje:

- określenie wpływu pośrednich i bezpośrednich oddziaływań cofki powyżej zbiorników zaporowych na ewolucję koryt rzek żwirowodnych (w tym opracowanie modelu długookresowych zmian układu koryta żwirowodnego w tej strefie);
- udokumentowanie przebiegu samoistnej renaturyzacji koryta Raby;
- opracowanie i przetestowanie projektu renaturyzacyjnego polegającego na zastosowaniu konstrukcji imitujących naturalne bystrza rzeczne w potokach górskich.

¹ Obliczenia według danych cząstkowych dla poszczególnych publikacji podanych przez Habilitanta w Zał. 4.

Znaczenie dorobku naukowego dr. Macieja Liro odzwierciedlają dane naukometryczne. Według danych cząstkowych dla poszczególnych publikacji podanych przez Habilitanta w załączniku 4, sumaryczny Impact Factor Jego prac naukowych według listy Journal Citation Reports (zgodnie z rokiem opublikowania prac) wynosi **99,1**. Łączna liczba punktów wg MNIŚW (publikacje z lat 2015-2017) wynosi **125**, a po reformie systemu wg MNIŚW/MEiN (publikacje z lat 2019-2023) wynosi **1920**. Łączna liczba cytowań na dzień 28.09.2023 roku wynosiła: **216** (Web of Science), oraz **406** (Google Scholar). Indeks Hirscha wg stanu na dzień 28.09.2023 roku przyjmował wartości: **8** (Web of Science) oraz **11** (Google Scholar).

Miarą sukcesów zawodowych dr. Macieja Liro jest Jego uczestnictwo w pracach zespołów badawczych realizujących projekty finansowane w drodze konkursów ogłaszanych m.in. przez Narodowe Centrum Nauki. W latach 2016–2019 był kierownikiem grantu PRELUDIUM 10, pt. *„Wpływ podniesienia bazy erozyjnej wywołanego przez zbiornik zaporowy na hydrodynamikę i układ roślinności w korycie i na równinie zalewowej górskiej rzeki żwirodennej”* (budżet 87 860 zł). Obecnie jest kierownikiem grantu w ramach programu SONATA 16, pt. *„Makroplastik w rzece górskiej i pogórskiej”* (budżet 347 761 zł) oraz OPUS 17, pt. *„Bezpośrednie i długotrwałe efekty projektów rewitalizacji rzek w polskich Karpatach”* (budżet 360 760 zł). Dodatkowo jako wykonawca brał udział m.in. w projekcie OPUS 5, pt. *„Określenie wielkości i zasięgu współczesnego wcięcia się rzek polskich Karpat i jego wpływu na hydraulikę przepływów wezbraniowych”* (lata 2014-2017), oraz projekcie pt. *„Quantifying the development and dynamics of reservoir delta and related backwater vegetation in the context of physical drivers”* kierowanym w latach 2020-2022 przez dr. Nathan Holste (Department of the Interior Bureau of Reclamation, Waszyngton, Stany Zjednoczone).

5. Ocena osiągnięć dr. Macieja Liro na polu działalności dydaktycznej, organizacyjnej, popularyzującej naukę oraz współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Będąc zatrudnionym w jednostce badawczej, Dr Maciej Liro ma ograniczone możliwości rozwoju na gruncie działalności dydaktycznej. Pewne doświadczenie w prowadzeniu zajęć dla studentów Habilitant zdobył podczas studiów doktoranckich. W okresie tym specjalizował się w nauczaniu treści z zakresu geomorfologii, hydrologii i metodyki terenowych badań przyrodniczych. Zajęcia te były wysoko oceniane przez studentów (średnia pow. 4,7 w skali ocen 1-5). Po uzyskaniu stopnia doktora, aktywność dydaktyczna dr. Macieja Liro w szkolnictwie wyższym ograniczała się do funkcji promotora pomocniczego prac dyplomowych oraz opiekuna projektów i praktyk zawodowych w ramach współpracy między Instytutem Ochrony Przyrody PAN a Instytutem Geografii i Gospodarki Przestrzennej UJ. W ostatnich latach Habilitant sprawdził się dodatkowo w prowadzeniu warsztatów i lekcji, których adresatem były dzieci i młodzież w przedszkolach, szkołach podstawowych i średnich.

Na polu działalności organizacyjnej, dr Maciej Liro wykazuje aktywność w zakresie organizacji szeroko pojętej współpracy naukowej. W pierwszej kolejności należy wymienić Jego udział w komitetach organizacyjnych sympozjów naukowych. W latach 2013–2014 uczestniczył w organizacji konferencji IGU *Regional Conference – Changes, Challenges, Responsibility* w IGiGP UJ oraz szkoły letniej *5th International Georegnet Summer School (IGSS)* w ramach programu CEEPUS w IGiGP UJ. W latach 2015–2017 był współprzewodniczącym komitetu organizacyjnego *Ogólnopolskiej Konferencji Naukowej Młodych Badaczy*. W roku 2016 uczestniczył w organizacji wycieczki i warsztatów terenowych podczas konferencji międzynarodowej *Towards the Best Practice of River Restoration and Maintenance* w Krakowie. W marcu 2021 roku współorganizował *Warsztaty Młodych Geomorfologów* podczas Międzynarodowego Tygodnia Geomorfologii. W kwietniu 2022 podjął się współorganizacji sesji tematycznej pt. *Geomorphic, ecological, hydrological & wood-related river restoration and management in a changing climate* podczas konferencji European Geoscience Union w Wiedniu. Kolejnym ważnym polem aktywności organizacyjnej dr. Macieja Liro jest organizacja i kierowanie zespołami badawczymi powoływanymi w celu realizacji projektów badawczych (granty SONATA i OPUS finansowane przez Narodowe Centrum Nauki). Warto jeszcze wspomnieć, że już w okresie studiów (lata 2009–2011) Habilitant był współorganizatorem projektów monitoringu ruchu turystycznego w Gorczańskim i Pienińskim Parku Narodowym, a w latach 2010–2011 pełnił funkcję skarbnika Studenckiego Koła Naukowego Geografów Uniwersytetu Pedagogicznego im KEN w Krakowie. Od 2023 roku jest przedstawicielem młodych naukowców w Radzie Naukowej Instytutu Ochrony Przyrody PAN w Krakowie.

Od początku swojej aktywności badawczej dr Maciej Liro przywiązywał dużą wagę do popularyzacji nauki biorąc w latach 2015-2018 czynny udział w cyklicznym Festiwalu Nauki w Krakowie. Z wynikami swoich prac starał się dotrzeć do szerokiego grona odbiorców publikując artykuły w czasopiśmie i monografiach popularnonaukowych (m.in. *Chrońmy Przyrodę Ojczystą* i *Alma Mater*), a także biorąc udział w programach telewizyjnych i radiowych: *Dzienniku Naukowym* (TVP Nauka), w reportażu z Festiwalu Nauki oraz audycji *Ekospotkania* (Radio Kraków). Wyniki Jego badań były przybliżane na stronach portali z treściami popularnonaukowymi (m.in. *Nauka w Polsce*, *Wodne Sprawy*, *Forum akademickie*, *Focus.pl*, *włączoszczędzanie.pl*). Do szczególnie cennych inicjatyw zaliczyłbym popularyzowanie problematyki ekologicznej w krakowskich i rzeszowskich przedszkolach, szkołach podstawowych i średnich. Podczas konferencji *European Geosciences Union* w Wiedniu (2022), Habilitant został zaproszony na specjalną sesję pt. *“Omnipresent plastics: mountain rivers to microscopic soils”* dotyczącą popularyzacji wyników badań na temat zanieczyszczenia środowiska tworzywami sztucznymi.

Dr Maciej Liro ma na swoim koncie również doświadczenia w ramach współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. W tym kontekście można wymienić: (1) ekspertyzę dla Stowarzyszenia Ab Ovo i Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Krakowie dotyczącą morfologii koryt oraz rumowiska dennego potoków Krzczonówka i Trzebuńka w dorzeczu Raby (lata 2015-2016); jak również (2) opracowywanie ortofotomapy dla brzegów zbiorników zaporowych: Porąbka, Tresna, Czaniec oraz Świnna Poręba wykonane na zlecenie Wód Polskich, Zarządu Zlewni w Żywcu (2021 rok).

6. Wniosek końcowy

Podsumowując przedstawione w recenzji treści stwierdzam, że dorobek publikacyjny dr. Macieja Liro choć nie należy do bogatych ilościowo, to wyróżnia się nowatorskim ujęciem, a liczba cytowań świadczy o pozytywnej recepcji prac Habilitanta w środowisku naukowym w kraju i zagranicą. W krótkim okresie pięciu lat od uzyskania stopnia naukowego doktora, Habilitant istotnie poszerzył swój dorobek badawczy skupiając się głównie na problematyce zanieczyszczenia środowiska plastikiem. Przedstawione osiągnięcie w postaci publikacji zestawionych pod tytułem: „*Wpływ uwarunkowań systemu fluwialnego rzeki górskiej na dostawę, depozycję i fragmentację makroplastiku*”, mimo uwag dyskusyjnych, prezentuje odpowiedni poziom naukowy. Opublikowane prace, dokumentują istotny, w dużej mierze pionierski wkład Habilitanta w rozwój wiedzy na temat funkcjonowania górskich systemów fluwialnych w warunkach antropopresji. Mocną stroną Habilitanta jest Jego umiejętność organizowania zespołów badawczych i skuteczność w pozyskiwaniu funduszy na badania. Swoje doświadczenie naukowe zbierał w czołowych instytucjach naukowych w Polsce (Uniwersytet Jagielloński, Instytut Ochrony Przyrody PAN) jak również poprzez szerokie kontakty z ośrodkami badawczymi w Europie i Stanach Zjednoczonych. Dr Maciej Liro posiada doświadczenie dydaktyczne, liczący się dorobek organizacyjny i popularyzatorski oraz w sposób satysfakcjonujący udziela się we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym.

W związku z powyższym uważam, że dr Maciej Liro spełnia warunki określone w art. 219 ustawy z dnia 20 lipca 2018 r. *Prawo o szkolnictwie wyższym i nauce* (Dz.U. z 2023 r. poz. 742 ze zm.) i wnoszę o dopuszczenie dr. Macieja Liro do kolejnego etapu postępowania habilitacyjnego.

Kylojaidri