



Edytorial. Współczesne problemy geośrodowiska – wybrane przykłady

Witold Bochenek²  Katarzyna Wasak-Sęk¹  Karol Witkowski¹ 

Instytut Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. S. Leszczyńskiego PAN

¹ ul. Św. Jana 22, 31-018 Kraków

² Stacja Badawcza w Szymbarku

38-311 Szymbark 430

witold.bochenek@zg.pan.krakow.pl • katarzyna.wasak@zg.pan.krakow.pl • witkowski@zg.pan.krakow.pl

Geośrodowisko tworzą elementy środowiska naturalnego Ziemi, w tym litosfera, hydrosfera, atmosfera i biosfera, które wzajemnie na siebie oddziałują. Jest to przestrzeń, w której funkcjonuje człowiek, zależny od procesów naturalnych, ale jednocześnie modyfikujący ich przebieg i skalę. Antropopresja jest kolejnym czynnikiem, którego wpływ na komponenty środowiska przyrodniczego nasila się w ostatnich stuleciach (Aswathana-rayna, 1995). Sprzężenia zwrotne łączące przyrodę i człowieka są nierozzerwalne, a wiele zależności nie zostało do dzisiaj poznanych. Konferencja *Geośrodowisko – Klimat, Przyroda, Człowiek*, która została zorganizowana przez Zakład Badań Geośrodowiska Instytutu Geografii i Przestrzennego Zagospodarowania im. Stanisława Leszczyńskiego Polskiej Akademii Nauk 5 kwietnia 2024 r. w Krakowie, stała się platformą do dyskusji o geośrodowisku w różnych skalach czasowych i przestrzennych oraz w odmiennych kontekstach. Dzięki licznemu i zróżnicowanemu gronu uczestników, od geografów, przez inżynierów środowiska, aż po historyków środowiska, problematyka konferencji została ujęta w sposób interdyscyplinarny, który najlepiej oddają nazwy sesji tematycznych: *człowiek w środowisku, procesy fluwialne, procesy geomorfologiczne, procesy glebowe, procesy hydrologiczne, współczesne wyzwania środowiskowe, zmiany użytkowania ziemi*. Łącznie, podczas konferencji zostało wygłoszonych 46 referatów. Problematyka badawcza omówiona podczas referatów konferencyjnych została przedstawiona w formie artykułów naukowych, zamieszczonych w niniejszym zeszycie Przeglądu Geograficznego.

Tematyka artykułów tworzących ten zeszyt oddaje szerokie spektrum zagadnień geośrodowiskowych, stanowiących wyzwanie dla współczesnych badań naukowych. Poruszana problematyka odnosi się do wpływu człowieka na wybrane elementy środowiska geograficznego i procesy zachodzące na styku litosfery, hydrosfery, atmosfery a także biosfery. Artykuły dotyczą aktualnych w ostatnich latach aspektów funkcjonowania środowiska oraz roli człowieka w środowisku tj. zanieczyszczeń powietrza i ich akumulacji w plechach porostów i igłach sosny, intensyfikacji procesów stokowych wywołanych przez gospodarkę leśną, polepszania warunków siedliskowych ryb i przywracania bioróżnorodności rzek, zależności między regulowaniem rzek a użytkowaniem terenu oraz warunków rozwoju ekoturystyki w Wietnamie. Autorzy artykułów dają także cenne wytyczne, których zastosowanie w zarządzaniu środowiskiem przyrodniczym może przyczynić się do zminimalizowania negatywnego wpływu antropopresji na środowisko, a nawet pozwolić na jego renaturyzację.

Problem zanieczyszczeń powietrza jest szczególnie ważny, ponieważ w wielu krajach, w tym w Polsce, poziom zanieczyszczeń powietrza osiąga wartości wyższe od poziomu zalecanego przez Światową Organizację Zdrowia (WHO), stanowiąc poważny problem środowiskowy oraz zagrożenie dla zdrowia i życia ludzi (Europejska Agencja Środowiska, 2019; Shaddick et al., 2020). Artykuły Kozłowskiego i Ludew (2025) oraz Szweda (2025) wpisują się w szeroki nurt badań dotyczących zanieczyszczenia atmosfery i oceny stanu zanieczyszczenia przy użyciu rozmaitych metod bazujących na wykorzystaniu bioindykatorów.

W artykule „Możliwości wykorzystania porostów *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. do oceny wpływu przemysłu cementowego na środowisko przyrodnicze Białego Zagłębia” Kozłowski i Ludew (2025) przedstawili możliwość wykorzystania metody bioindykacji z użyciem plech porostów do oceny wpływu przemysłu cementowego na zanieczyszczenie środowiska metalami (Pb, Cr, Co, Cu, Ni, Zn, Al, Fe), w tym zasięg emisji tych zanieczyszczeń. Autorzy określili zasięg podwyższonych stężeń metali wokół cementowni Lafarge w Małogoszczy. Co istotne, badania pozwoliły na określenie wpływu warunków meteorologicznych oraz barier orograficznych na rozprzestrzenianie metali ciężkich emitowanych w technologicznym procesie produkcji cementu.

W artykule „Inteligentny system identyfikacji zanieczyszczenia powietrza” Szwed (2025) przedstawił możliwość wykorzystania sztucznej inteligencji do stworzenia modelu oceny stopnia zanieczyszczenia powietrza bazującego na biowskaźnikowych właściwościach igieł sosny. Zaproponowany przez autora model pozwala na ocenę szerokiego spektrum zanieczyszczeń powietrza cząstkami stałymi akumulowanymi na powierzchni igieł sosny (cząstki mineralne, cząstki wapienno-cementowe, sferule żelazisto-krzemianowe). Do stworzenia modelu został wykorzystany materiał roślinny pobrany ze zlewni eksperymentalnych Krajowej Sieci Zintegrowanego Monitoringu Środowiska Przyrodniczego (ZMŚP). Zlewnie eksperymentalne ZMŚP zlokalizowane są we wszystkich reprezentatywnych dla obszaru Polski typach krajobrazu oraz poddane są antropopresji o zróżnicowanym zakresie i natężeniu (Kostrzewski i Majewski, 2021). Wykorzystanie materiału roślinnego z obszarów reprezentujących tak zróżnicowane środowiska stanowi duży atut zaprezentowanego modelu. Zastosowanie sztucznej inteligencji niewątpliwie otwiera szerokie perspektywy badań zanieczyszczeń powietrza w aspekcie przestrzennym, może też okazać się mniej kosztowną alternatywą dla badań stacjonarnych.

W artykule Wojtaszowicz i Fidelus-Orzechowskiej (2025) „Stan i prawidłowości wykształcenia dróg leśnych w Tatrzańskim Parku Narodowym i jego otoczeniu” ukazany został problem wpływu przebiegu dróg leśnych na procesy spłukiwania powierzchniowego i erozji w Tatrach. Drogi leśne są jednym z najmniej znanych elementów szeroko rozumianej gospodarki leśnej kształtujących środowisko przyrodnicze, lecz jednocześnie bardzo istotnym w obszarach górskich, ponieważ stanowią drogi spływu powierzchniowego i prowadzą do wzmożonej erozji (Fidelus-Orzechowska et al., 2023). Zwiększenie spływu powierzchniowego i erozji w zlewniach górskich o gęstej sieci dróg wpływa na zaburzenie systemu hydrologicznego w skali całej zlewni, w tym na zwiększenie częstotliwości wzebrań (Affek, 2019). Kwestia wytyczania i przebiegu dróg leśnych ma szczególne znaczenie w obszarach wiatrołomowych i objętych gradacją kornika, ponieważ zwózka drewna wiąże się z użyciem ciężkiego sprzętu, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu tempa erozji (Fidelus-Orzechowska et al., 2020). Autorki artykułu wskazały najważniejsze czynniki wpływające na wzrost tempa erozji, do których należą nachylenie stoku, położenie drogi leśnej względem głównych elementów rzeźby oraz budowa geologiczna. W nawiązaniu do uży-

skanych wyników badań, autorki zaproponowały szereg cennych rozwiązań do zastosowania na etapie wytyczania dróg leśnych, ich użytkowania, jak i po wyłączeniu z eksploatacji. Ich wdrożenie przyczyni się do ograniczenia tempa erozji na drogach leśnych, co ma szczególnie duże znaczenia dla obszarów przyrodniczych prawnie chronionych.

Badania, których wyniki zostały zaprezentowane w artykule [Bienia i Plesińskiego \(2025\)](#) „Naturalne bystrza – ostoje bioróżnorodności: analiza funkcji tarliskowych dla ryb i siedliskowych dla bezkręgowców” wpisują się w ważny kierunek badań nad renaturyzacją rzek ([Palmer et al., 2005](#)). Są one odpowiedzią na niekorzystne dla jakości tarlisk pstrąga potokowego zmiany uziarnienia osadów dennych rzeki Mierzawy (zwiększenie udziału frakcji piasku w stosunku do frakcji żwirowej). Aby zwiększyć udział frakcji żwirowej w osadach dennych jednego z bystrzyków Mierzawy, dostarczono do tego odcinka koryta materiał żwirowy z domieszką frakcji kamienistej. Wyniki badań przeprowadzonych po wzbogaceniu bystrzyka w materiał żwirowy wykazały, że w obrębie tarliska nastąpiły zmiany warunków hydrodynamicznych, które z kolei zaowocowały zmianami w morfologii dna. Przyczyniły się one do poprawy jakości tarliska uwidaczniającego się we wzroście populacji pstrąga potokowego. Ponadto zmiany te doprowadziły do pojawienia się nieobserwowanych wcześniej w tym odcinku rzeki gatunków ryb i bezkręgowców, a tym samym wzrostu różnorodności biologicznej tego odcinka rzeki. Zaprezentowane w artykule działania są zatem przykładem zakończonych sukcesem działań człowieka zmierzających do odtworzenia naturalnego stanu rzek.

W XX w. rzeki karpackie podlegały masowym regulacjom, których ubocznym efektem było umożliwienie zagospodarowania obszaru dawnych koryt i równin zalewowych ([Witkowski, 2021](#)). Rzeki po uregulowaniu dodatkowo obwałowywano, aby zabezpieczyć nowe tereny inwestycyjne przed najwyższymi przepływami. Schemat ten jest powszechny na całym świecie ([Rajib et al., 2023](#)). Problemem jest jednak iluzoryczność bezpieczeństwa na obszarach odebranych rzece na skutek działań hydroinżynierskich ([Romanowicz et al., 2014](#)). [Błaszczuk \(2025\)](#), w artykule „Regulacja rzeki jako impuls rozwoju przestrzennego miasta Czarny Dunajec”, przeanalizował ponad 100-letnie zmiany zasięgu koryta Czarnego Dunajca i obszaru zabudowanego wzdłuż rzeki. Autor wykazał, że wraz z postępującą regulacją koryta zabudowa zbliżała się do koryta zajmując obszar dawnej równiny zalewowej i odciętych koryt. Artykuł [Błaszczuka \(2025\)](#) wpisuje się w nurt badań nad rzeką Czarny Dunajec (m.in. [Wyźga et al., 2008](#)), ale podnosi kwestię wpływu morfologii rzeki na zagospodarowanie przestrzenne czym wypełnia lukę w badaniach socjogeomorfologicznych ([Ashmore, 2015](#)).

Pierwotne lub w niewielkim stopniu podlegające człowiekowi ekosystemy należą już do rzadkości. Obszary te w znakomitej większości są objęte ochroną przed nadmierną eksploatacją. Nieinwazyjną formą ich wykorzystania pozostaje ekoturystyka, która kładzie nacisk na harmonijne relacje między człowiekiem a naturą ([Quirini-Popławski, 2011](#)). W tej najwyższej formie turystyki zrównoważonej społeczności lokalne odgrywają kluczową rolę w świadczeniu usług i ochronie zasobów naturalnych ([Zoyza, 2022](#)). [Le i in. \(2025\)](#) zbadali rolę lokalnych społeczności we wspieraniu rozwoju ekoturystyki w regionie Binh-Tri-Thien, w środkowym Wietnamie. Autorzy skupili się na funkcjonowaniu ekoturystyki w dwóch parkach narodowych, leżących w górach Annamskich: Phong Nha-Kẻ Bàng i Bạch Mã. Park Narodowy Phong Nha-Kẻ Bàng, dzięki krasowym krajobrazom i ekosystemom rozwiniętym na skałach wapiennych, został wpisany w 2003 r. na Listę światowego dziedzictwa UNESCO ([Ly i Xiao, 2016](#)). [Le et al. \(2025\)](#) stwierdzili, że społeczności lokalne nie tylko oferują

usługi turystom, ale także angażują się w działania na rzecz ochrony środowiska. Usługi turystyczne są świadczone z zachowaniem lokalnych wartości przyrodniczych i kulturowych, co jest niezbędne dla rozwoju ekoturystyki. Autorzy wskazali również na bariery, takie jak niedobór umiejętności i nierówność płci, co ogranicza uczestnictwo niektórych grup społecznych w tym sektorze gospodarki.

Artykuły zaprezentowane w niniejszym zeszycie Przeglądu Geograficznego udowadniają, że spektrum zagadnień geośrodowiskowych jest szerokie. Przed współczesnymi badaczami stoi poważne wyzwanie związane z koniecznością zwiększania interdyscyplinarności badań, tak aby ich wyniki zaczęły być łatwiej dostępne dla szerokiego grona odbiorców. Już w 2015 r. Ashmore udowodnił w swoim przeglądowym artykule o socjogeomorfologii, że przyszłością badań nad rzeźbą terenu jest uwzględnianie człowieka w zakresie zdecydowanie wykraczającym poza antropopresję jako jeden z czynników zmian w środowisku przyrodniczym. To właśnie podejście geośrodowiskowe umożliwia uwzględnienie zróżnicowanych ról człowieka w środowisku. Badania takie nie mają za zadanie umacniać idei antropocentryzmu, ale analizować zmiany w środowisku przyrodniczym, którego człowiek jest jednym z komponentów.

Piśmiennictwo

- Affek, A. (2019). Wpływ gospodarki leśnej na terenach górskich na wybrane elementy środowiska – aktualny stan wiedzy. *Przegląd Geograficzny*, 91(1), 63-81. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2019.1.3>
- Ashmore, P. (2015). Towards a sociogeomorphology of rivers, *Geomorphology*, 251, 149-156. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2015.02.020>
- Aswathanarayana, U. (1995). *Geoenvironment, An Introduction*. London: Routledge.
- Bień, M., & Plesiński, K. (2025). Naturalne bystrza – ostoje bioróżnorodności: analiza funkcji tarliskowych dla ryb i siedliskowych dla bezkręgowców. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 11-25. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.1>
- Błaszczuk, S. (2025). Regulacja rzeki jako impuls rozwoju przestrzennego miasta Czarny Dunajec. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 69-85. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.4>
- Europejska Agencja Środowiska (2019). *Raport: Środowisko Europy (SOER) 2020 — stan i prognozy*. Luksemburg: Urząd Publikacji Unii Europejskiej. Pobrane z: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/publications/soer-2020-executive-summary/polish-pdf-srodowisko-europy-2020-stan/@download/file> (20.01.2025).
- Fidelus-Orzechowska, J., Puniach, E., Ćwiakła, P., Strzyżowski, D., & Nędzka, M. (2023). Changes within the roadbed and the cutslope of an abandoned forest road – A case-study from the Tatra Mts.(Poland). *Land Degradation & Development*, 34(2), 558-569. <https://doi.org/10.1002/ldr.4479>
- Fidelus-Orzechowska, J., Strzyżowski, D., Cebulski, J., & Wrońska-Walach, D. (2020). A quantitative analysis of surface changes on an abandoned forest road in the Lejowa Valley (Tatra Mountains, Poland), *Remote Sensing*, 12(20), 3467. <https://doi.org/10.3390/rs12203467>
- Kostrzewski, A., & Majewski, M. (red.). (2021). *Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego: organizacja, system pomiarowy, metody badań, wytyczne do realizacji*. Warszawa: Biblioteka Monitoringu Środowiska. Pobrane z: https://centrumzmsp.web.amu.edu.pl/wp-content/uploads/2021/07/Metodyki_ZMSP_2021.pdf (20.01.2025).

- Kozłowski, R., & Ludew, M. (2025). Możliwości wykorzystania porostów *Hypogymnia physodes* (L.) Nyl. do oceny wpływu przemysłu cementowego na środowisko przyrodnicze Białego Zagłębia. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 87-103. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.5>
- Le, A.T., Butowski, L., Quirini-Popławski, Ł., & Nguyen, H.S. (2025). Local community participation in ecotourism development: a qualitative analysis in the Binh-Tri-Thien region, Vietnam. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 105-126. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.6>
- Ly, T.P., & Xiao, H. (2016). The choice of a park management model: A case study of Phong Nha-Ke Bang National Park in Vietnam. *Tourism Management Perspectives*, 17, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.tmp.2015.10.004>
- Palmer, M.A., Bernhardt, E.S., Allan, J.D., Lake, P.S., Alexander, G., Brooks, S., Carr, J., Clayton, S., Dahm, C.N., Follstad Shah, J., Galat, D.L., Loss, S.G., Goodwin, P., Hart, D.D., Hassett, B., Jenkinson, R., Kondolf, G.M., Lave, R., Meyer, J.L., O'Donnell, T.K., Pagano, L., & Sudduth, E. (2005). Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, 42(2), 208-217. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01004.x>
- Quirini-Popławski, Ł. (2011). Turystyka jako czynnik przemian środowiska przyrodniczego północnej części Beskidów Wschodnich (Ukraina). *Czasopismo Techniczne. Architektura*, 108(6-A), 271-279.
- Rajib, A., Zheng, Q., Lane, C.R., Golden, H.E., Christensen, J.R., Isibor, I.I., & Johnson, K. (2023). Human alterations of the global floodplains 1992-2019. *Scientific Data*, 10(499). <https://doi.org/10.1038/s41597-023-02382-x>
- Romanowicz, R.J., Nachlik, E., Januchta-Szostak, A., Starkel, L., Kundzewicz, Z., Byczkowski, A., Kowalczak, P., Żelaziński, J., Radczuk, L., Kowalik, P., & Szamałek, K. (2014). Zagrożenia związane z nadmiarem wody. *Nauka*, 1, 123-148.
- Shaddick, G., Salter, J.M., Peuch, V., Ruggeri, G., Thomas, M.L., Mudu, P., Tarasova, O., Baklanov, A., & Gumy, S. (2020). Global Air Quality: An Inter-Disciplinary Approach to exposure assessment for burden of disease analyses. *Atmosphere*, 12(1), 48. <https://doi.org/10.3390/atmos12010048>
- Szwed, M. (2025). Inteligentny system identyfikacji zanieczyszczenia powietrza. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 49-68. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.3>
- Witkowski, K. (2021). Man's impact on the transformation of channel patterns (the Skawa River, southern Poland). *River Research and Applications*, 37, 150-162. <https://doi.org/10.1002/rra.370>
- Wojtaszowicz, A., & Fidelus-Orzechowska, J. (2025). Stan i prawidłowości wykształcenia dróg leśnych w Tatrzańskim Parku Narodowym i jego otoczeniu. *Przegląd Geograficzny*, 97(1), 27-47. <https://doi.org/10.7163/PrzG.2025.1.2>
- Wyźga, B., Zawiejska, J., Radecki-Pawlik, A., & Amirowicz, A. (2008). Ocena hydromorfologicznej jakości rzeki górskiej na przykładzie Czarnej Dunajca. W: B. Wyźga (red.), *Stan środowiska rzek południowej Polski i możliwości jego poprawy – wybrane aspekty* (s. 103-119). Kraków: Instytut Ochrony Przyrody PAN.
- Zoysa, M.D. (2022). Forest-Based Ecotourism in Sri Lanka: A Review on State of Governance, Livelihoods, and Forest Conservation Outcomes. *Journal of Sustainable Forestry*, 41(3-5), 413-439. <https://doi.org/10.1080/10549811.2021.1943450>