

## Strategia Priorytetowego Obszaru Badawczego (POB) Anthropocene na lata 2020-25

**ANTHROPOCENE**, czyli w poszukiwaniu zrównoważonego rozwoju\*

Antropocen to bardzo rozległy termin, najczęściej rozumiany jako "epoka człowieka", w której antroposfera, obok biosfery i geosfery, stała się jedną z głównych składowych systemu ziemskiego (*Earth System*). Człowiek posiadał w antropocenie zdolności przypisywane dotąd procesom naturalnym, kształtującym system ziemski. Antropocen rozpatrywany jest więc jako wyjątkowa epoka w dziejach Ziemi, w której czas geologiczny, ahistoryczny (*deep time*), zrównał się z czasem historycznym, gdyż tempo przemian systemu ziemskiego stało się ogromne i nieporównywalne do niczego przedtem. Z perspektywy ostatnich dziesięcioleci, w których dysponujemy danymi satelitarnymi, rejestrującymi globalne zmiany środowiska ziemskiego, możemy wręcz stwierdzić, że uczestniczymy w jednej z najgwałtowniej przebiegających katastrof, jakie dotknęły Ziemię w jej historii. Antropocen tym się jednak różni od pozostałych epok geologicznych, że człowiek, w przeciwieństwie do natury, działa także w obszarze moralności i to co robi podlega ocenie moralnej (kwestia ludzkiej odpowiedzialności). Stąd postulaty, np. nurtu humanistyki ekologicznej wskazującej na potrzebę społecznej transformacji i budowanie partycypacyjnej i inkluzywnej „demokracji ekologicznej” podkreślającej znaczenie wiedzy komplementarnej, łączącej nauki humanistyczne i społeczne z przyrodniczymi oraz wiedzami tubylczymi.

Ludzkość jeszcze nigdy nie stanęła w obliczu tak wielkich wyzwań jak obecnie. Tragedia wspólnego pastwiska (*The Tragedy of the Commons*; Hardin, 1968), obejmująca niegdyś wiejskie wspólnoty, stała się problemem globalnej wioski. Do klasycznych wyzwań stojących przed ludzkością wymienionych przez Hardina, takich jak wyczerpywanie się zasobów naturalnych czy zanieczyszczenie, możemy dziś dodać zmiany klimatyczno-środowiskowe oraz przemiany kulturowo-społeczne związane z globalizującym się, coraz bardziej uzależnionym od technologii cyfrowych społeczeństwem. Pół wieku temu Hardin pisał: „*The population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. [...] the world available to the terrestrial human population is finite. „Space” is no escape.*” A jednak, od tego czasu liczba ludności na świecie podwoiła się, wszyscy korzystamy z internetu, planujemy bazy na Marsie – *the world is still infinite*. Czy raport Klubu Rzymskiego „*The Limits to Growth*” należy także odłożyć do lamusa?

Już pobieżna analiza globalnych problemów takich jak zmiany klimatyczne i środowiskowe, pustynnienie, deforestacja, spadek bioróżnorodności, rozpowszechnianie się gatunków inwazyjnych, epidemie, problem z dostępem do wody, migracje ludności, kurczące się zasoby naturalne, konflikty zbrojne, postępująca cyfryzacja uzależniająca technologicznie i powodująca dehumanizację w relacjach międzyludzkich, pokazuje, że niekoniecznie. Problemy narastają, a zdolność buforowa Ziemi i nas wszystkich powoli wyczerpuje się. Różnice w odniesieniu do sytuacji sprzed 50 lat są jedynie ilościowe, nie jakościowe (IPCC). Jednocześnie namysł nad tragedią wspólnego pastwiska uruchomił badania nad zarządzaniem dobrami wspólnymi (*the commons*), czego przejawem była m.in. teoria dóbr wspólnych Elinor Ostrom, laureatki nagrody Nobla w 2009 r.

Interdyscyplinarny zespół badaczy **Earth System science (ESS)** zaproponował wręcz, aby wprowadzić do tabeli stratygraficznej odrębną jednostkę czasu geologicznego – antropocen. Formalną granicę antropocenu ma stanowić wyraźna sygnatura izotopowa pochodząca z rozpadu nuklidów radiogenicznych (efekt prób jądrowych z lat 50-tych XX w.) a także nagromadzenie w osadach odpadów przemysłowych, w tym plastiku oraz cząstek pochodzących ze spalania paliw kopalnych. Tak więc, w odróżnieniu od pokolenia Hardina, mamy dziś głęboką świadomość ogromnych,

ilościowych i jakościowych zmian środowiska spowodowanych antropopresją – jesteśmy zarówno rodzicami jak i dziećmi antropocenu.

Zmiany, którym podlega świat, stanowią często złożony łańcuch przyczynowo-skutkowy, którego zrozumienie wymaga współpracy badaczy z wielu dziedzin. Jako przykład takiego łańcucha zmian mogą posłużyć wielkie migracje ludności znane z historii powszechnej, które prowadziły do głębokich zmian w strukturach społecznych i kulturowych (np. konflikty zbrojne, upadki cywilizacji), a które bardzo często miały podłoże klimatyczne lub związane były z niewłaściwą gospodarką zasobami naturalnymi. Jak pisze Butzer: „*Historical collapse of ancient states poses intriguing social-ecological questions, as well as potential applications to global change and contemporary strategies for sustainability*”. Dodatkowo, migracjom często towarzyszyły pandemie różnych chorób zakaźnych. Obecna pandemia COVID-19 dobitnie pokazuje jak kruche są współczesne podstawy funkcjonowania antroposfery. Dwa miesiące wystarczyły, aby większość państw doświadczyła nienotowanej do tej pory recesji gospodarczej z której skutkami będziemy się borykać zapewne przez wiele lat. Proponowane rozwiązania wydają się punktowymi, prowizorycznymi działaniami, które nie uwzględniają złożoności funkcjonowania systemu ziemskiego. Jest to w istocie próba kontynuacji polityki wzrostu gospodarczego za wszelką cenę, wspieranego przez rozwój technologiczny, realizowanego często kosztem rosnących dysproporcji ekonomicznych. Rodzi to kolejne napięcia i konflikty społeczne oraz kumuluje nierozwiązane problemy. Wraz z rozwojem technologicznym, eksploatacją i kurczącymi się ziemskimi zasobami naturalnymi oraz wrodzoną, ludzką ciekawością, stajemy też przed nowym rozdziałem w dziejach ludzkości, jakim jest eksploracja kosmosu i wyjście człowieka poza system ziemski. Niesie to za sobą kolejny szereg dylematów natury ekonomicznej, społecznej czy prawnej (prawo kosmiczne).

Najważniejszym, być może, wyzwaniem przed jakim stoi współczesna nauka, jest konsolidacja bardzo specjalistycznej wiedzy z różnych dyscyplin, które wskutek lawinowego przyrostu publikacji naukowych stają się coraz bardziej hermetycznymi polami naukowymi, których uprawianie nie pozwala na dostrzeżenie szerszego wymiaru badanego problemu. 20 kwietnia 2020 r. obchodziliśmy 50-lecie obchodów Dnia Ziemi (*Earth Day*), podczas których podkreślano fundamentalną rolę nauki w doprowadzeniu ludzkości do realizacji idei zrównoważonego rozwoju. Jak zauważono, możliwe to będzie jedynie dzięki szerokiej współpracy przekraczającej dziedzinę nauki, ale także zaangażowaniu m.in. prawników, ekonomistów i polityków. Ten manifest jest kontynuacją wezwania do wspólnych działań łączyjących ideę zrównoważonego rozwoju (*sustainability*) oraz naukę o systemie ziemskim (*Earth System science*), sformułowanych dekadę temu w artykule *Earth system science for global sustainability: grand challenges* (Reid et al., 2010) gdzie słusznie zauważono, że *“The disciplinary-dominated structure of academia runs counter to the need to address interdisciplinary aspects of these grand challenges.”*

POB Anthropocene ma na celu przełamanie tej *disciplinary-dominated structure of academia* i całościowe (holistyczne), integrujące środowisko naukowe, spojrzenie na przyczyny, przebieg oraz skutki zmian zachodzących we współczesnym świecie, zarówno przyrodniczych (w tym klimatycznych), jak i społecznych oraz technologicznych (społecznych, gospodarczych oraz technologicznych). Świat, w którym funkcjonujemy, świat antropocenu, jest wypadkową wielu czynników w nim działających: od pozaziemskich (energia słoneczna, promieniowanie UV), poprzez ziemskie (geosfera, hydrosfera, atmosfera, biosfera), po działalność człowieka (antroposfera) i związany z nią świat społeczny, świat etyki, prawa, religii czy technologii (przemysłu). Naszym zadaniem jest znaleźć i zaproponować metody i sposoby na to, aby Ziemia w czasie antropocenu nie podzieliła losu wspólnego pastwiska.

\*) Agenda na Rzecz Zrównoważonego Rozwoju 2030, Rezolucja Zgromadzenia Ogólnego A/RES/70/1

## Określenie silnych i słabych stron UJ i POB w zakresie obszaru badawczego

Silną stroną POB i UJ jest z pewnością potencjał kadry naukowej, reprezentowanej w POB Anthropocene przez osiem wydziałów, w tym 3 z 4 uniwersyteckich wydziałów z kategorią A+. Do atutów POB należy także podejmowanie tematyki zgodnej ze światowymi trendami, szczególnie istotnej również dla otoczenia społeczno-gospodarczego, które oczekuje wręcz od naukowców nie tylko zajęcia stanowiska w sprawach problemów antropocenu, ale również drogowskazów dotyczących decyzji politycznych czy społecznych.

Warto nadmienić, iż w UJ prowadzony jest komplementarny projekt zrównoważonego rozwoju w ramach sieci UNA Europa, co umacnia POB i osadza go w sieci ośmiu czołowych uniwersytetów europejskich, a więc umożliwia rozwój relacji i współpracy. Rozpiętość tematyczna POB Anthropocene sprawia, iż w realizacji misji edukacyjnej będą brały udział dwie Szkoły Doktorskie UJ zmierzające do uruchomienia nowego programu międzydziedzinowych studiów nad antropoceniem. Otwarcie podobnego kierunku planowane jest także dla studiów I czy II stopnia. Z pewnością będą to innowacyjne przedsięwzięcia edukacyjne wychodzące naprzeciw oczekiwaniom społecznym.

Realizacja POB Anthropocen, ze względu na swą hiperinterdyscyplinarność, będzie wymagała przełamania wielu barier systemowych, ale także mentalnych wśród społeczności akademickiej. Może to oznaczać pewną słabość i zagrożenie dla realizacji misji POB.

## Cele i kierunki rozwoju POB

Specyfika antropocenu wymaga zintegrowanych działań zmierzających do zrozumienia zachodzących obecnie zmian w antroposferze, biosferze i geosferze, czyli systemie ziemskim. Bez właściwej diagnozy, przyczyn oraz potencjalnych skutków niemożliwe jest proponowanie skutecznych rozwiązań. Polityka zrównoważonego rozwoju, adaptacji i ochrony, wymagająca zaangażowania zaawansowanych technologicznie rozwiązań, musi być prowadzona przez odpowiedzialnych ekspertów, świadomych łańcucha przyczynowo-skutkowego występującego na styku antro-, bio- i geosfery.

Celem POB Anthropocene jest więc przełamanie barier pomiędzy dyscyplinami czy dziedzinami naukowymi zmierzające do ukształtowania się w Uniwersytecie grona ekspertów odnoszących się merytorycznie do tematyki prowadzenia odpowiedzialnej polityki klimatycznej, środowiskowej, energetycznej czy społecznej, uwzględniających złożoność funkcjonowania systemu ziemskiego.

Kolejną misją POB jest transfer tej wiedzy do społeczeństwa i otoczenia gospodarczego, tak aby świadomość skutków decyzji podejmowanych na różnym szczeblu wynikała ze znajomości zagrożeń antropocenu. Misja ta będzie realizowana m.in. przez kształcenie studentów i doktorantów w ramach hiperinterdyscyplinarnych, nowych kierunków dotyczących nauki o antropocenie.

Planowana jest także szeroko zakrojona kampania informacyjna skierowana do pozaakademickiej społeczności, w tym do młodzieży szkolnej oraz samorządów czy władz lokalnych. Zakładamy także współpracę z organizacjami pozarządowymi (NGO), pragnąc dostarczać im eksperckiego, merytorycznego wsparcia.

POB Anthropocen powinien tworzyć przestrzeń do innowacyjnych praktyk społecznych i programów wdrożeniowych odpowiadających na palące problemy wspólnot lokalnych po globalne.

POB Anthropocene jest zatem prawdziwie realną odpowiedzią środowiska naukowego na globalne problemy, dotyczące także jednostkowo każdego z nas. Realizuje przy tym najpełniej zasadę 4\*I.

Priorytety POB: określenie priorytetowych domen/problemów badawczych oraz działań w ramach POB prowadzących do osiągnięcia w tym obszarze światowego poziomu badań

Ze względu na zarysowaną wcześniej strategię i kierunki rozwoju a także specyfikę POB Anthropocene wyróżniono w nim trzy domeny badawcze, które mają charakter funkcjonalny. Domeny te, podobnie do całego POB, nie skupiają się na dzieleniu problematyki badawczej na coraz drobniejsze pola. Przeciwnie, odzwierciedlają metodykę badań nad antropocenem jako całością. Ta dyscyplinowa integralność antropocenu powoduje, że część działań, głównie edukacyjnych, prowadzona będzie w ramach całego POB (EduPrograms for the Future).

Pierwsza domena [Earth System science \(ESS\)](#) obejmuje zatem te działania, które pozwalają poznać i zrozumieć interakcje pomiędzy antroposferą, biosferą i geosferą - jest to więc diagnoza systemu ziemskiego.

Druga domena [Adaptation, Sustainability, Advancement, Protection \(ASAP\)](#), dotyczy tych działań, które czerpiąc z diagnozy ESS, poszukują rozwiązań uwzględniających Cele Agendy na rzecz zrównoważonego rozwoju 2030, w tym zwłaszcza ochrony środowiska, ale także adaptacji do zmieniającego się otoczenia. Domena ASAP zawierać będzie też badania poszerzające antroposferę poza system ziemski.

Domena [Emerging Fields](#) z kolei dotyczy wszystkich losowych i niespodziewanych zdarzeń, które wpływają na system ziemski i wymagają korekty wypracowanych wcześniej rozwiązań, np. adaptacyjnych. Ta domena, ze względu na swą nieokreśloność, odzwierciedla chyba najbardziej charakter antropocenu.

**Nazwa domeny badawczej: EARTH SYSTEM SCIENCE (ESS)**

Zakres domeny badawczej: nauki społeczne, nauki ścisłe i przyrodnicze

Przykładowe tematy badań w obrębie domeny badawczej:

1. Poznanie mechanizmów oraz porównanie zmian warunków środowiskowych w przeszłości (biogeoarchiwa), zachodzących obecnie oraz modelowanie ich kierunków w przyszłości.
2. Klimat, atmosfera – modelowanie zmian klimatycznych, modelowanie obliczeniowe procesów atmosferycznych.
3. Czynniki kształtujące obieg wody (cykl hydrologiczny) oraz obieg pierwiastków w przyrodzie.
4. Strefa krytyczna Ziemi i innych ciał niebieskich (gleby, minerały ilaste).
5. Zanieczyszczenia wód i gleby, w tym metale ciężkie, związki organiczne, substancje biologicznie czynne, tworzywa sztuczne.
6. Zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego, w tym (nano)cząstki stałe, lotne związki organiczne, toksyczne substancje gazowe.
7. Monitorowanie stanu środowiska.
8. Wpływ przeszłych zmian środowiskowych na rozwój i upadek kultur ludzkich.
9. Dynamika i kierunki współczesnych zmian środowiskowych.
10. Społeczne i gospodarcze skutki zmian środowiskowych (w tym klimatycznych).
11. Wpływ zmian sposobu użytkowania ziemi na otoczenie.
12. Wpływ regulacji prawnych na system ziemski.
13. Wpływ czynników kosmicznych na system ziemski.
14. Planetologia porównawcza przy szczególnym uwzględnieniu obiektów kosmicznych typu ziemskiego (np. Marsa)

Planowane działania w ramach domeny badawczej: New Blood, Incentives program, R2R, Strategic research infrastructure #1, Open access, Jagiellonian Fellowship Program, Conferences & Seminars, Young Labs Program, Outgoing Fund, Talent management, Skills, Individual Development Program, R2B, R2S.

**Nazwa domeny badawczej:** ADAPTATION, SUSTAINABILITY, ADVANCEMENT, PROTECTION (ASAP)

Zakres domeny badawczej: nauki społeczne, nauki ścisłe i przyrodnicze

Przykładowe tematy badań w obrębie domeny badawczej:

1. Racjonalne wykorzystanie surowców i energii zgodnie z zasadami rozwoju zrównoważonego i gospodarki cyrkularnej (obiegu zamkniętego), prawo wobec gospodarki cyrkularnej.
2. Odpady w polityce surowcowej i wdrażaniu gospodarki o obiegu zamkniętym.
3. Surowce, materiały i technologie przyszłości (w tym pozyskiwanie surowców występujących w przestrzeni kosmicznej), prawo nowych technologii.
4. Gospodarowanie przestrzenią jako zasobem nieodnawialnym oraz ochrona i kształtowanie krajobrazu.
5. Wpływ regulacji prawnych na kształtowanie relacji człowiek – środowisko w różnych obszarach, prawne aspekty zrównoważonego rozwoju (demokracja środowiskowa, bezpieczeństwo ekologiczne).
6. Zagrożenia bioróżnorodności – wyzwania i możliwości przeciwdziałania (np. prawna ochrona).
7. Zanieczyszczenie środowiska a zdrowie człowieka (np. dostępność i jakość wody pitnej, czystość powietrza, zanieczyszczenie hałasem).
8. Ruchy migracyjne w dobie zmian globalnych, prawne aspekty migracji i uchodźstwa.
9. Astrobiologia i medycyna kosmiczna.
10. Regulacje prawne dotyczące wykorzystania przestrzeni kosmicznej i jej zasobów.
11. Zmiany klimatu oraz adaptacja do nich, w tym m.in. redukcja emisji gazów cieplarnianych, bezpieczeństwo żywnościowe a także proklimatyczne praktyki społeczne organizacji, instytucji i ruchów społecznych
12. Globalizacja i europeizacja, w tym m.in. międzynarodowy handel i inwestycje, globalne zagrożenia zdrowia i bezpieczeństwa - międzynarodowe regulacje ochrony zdrowia, procesy harmonizacji prawa
13. Prawo a rozwój nauki, transfer wiedzy i know-how.

Planowane działania w ramach domeny badawczej: New Blood, Incentives program, R2R, Open access, Jagiellonian Fellowship Program, Conferences & Seminars, Young Labs Program, Outgoing Fund, Talent management, Skills, Individual Development Program, R2B, R2S.

**Nazwa domeny badawczej:** EMERGING FIELDS

Zakres domeny badawczej: nauki społeczne, nauki ścisłe i przyrodnicze

Przykładowe tematy badań w obrębie domeny badawczej:

1. kryzysy polityczne, społeczne, migracyjne, konflikty zbrojne
2. pandemie
3. katastrofy ekologiczne
4. katastrofy naturalne

Planowane działania w ramach domeny badawczej: Incentives program, R2R, Open access, Jagiellonian Fellowship Program, Conferences & Seminars, Young Labs Program, Outgoing Fund, Talent management, Skills, R2B, R2S.