

Antropocen – nowa epoka geologiczna?

Krzysztof Birkenmajer¹



Anthropocene – a new geological epoch? Prz. Geol, 60: 587–588.

Abstract. The Anthropocene is a new epoch proposed by Crutzen and Stoermer (2000), with a base at 1950 AD or 1800 AD. The present author doubts its value while studying Quaternary stratigraphic columns, as its base signal (Holocene/Anthropocene) might be unrecognizable in field sections. The usage of the Anthropocene epoch would probably be restricted to areas of massive direct negative human impact on Nature, predominantly in the Northern Hemisphere. In much less affected Southern Hemisphere deserts (Australia), mountain chains (the Andes), the near-pristine glaciated Antarctic continent and Subantarctic islands, separation of the Anthropocene time-unit (as a formal epoch) from the Holocene epoch would be artificial, even useless. On the other hand, the informal term might be useful for economic geographers, planners, sociologists, and Nature-protectionists.

Keywords: Quaternary, Holocene, Anthropocene, man as a geological agent

Od drugiej połowy ubiegłego stulecia narasta uzasadnione przekonanie, że niektóre efekty działalności przemysłowej człowieka przekraczają już regionalną skalę zjawisk, a nawet weszły w skalę globalną – że człowiek stał się ważnym czynnikiem geologicznym, że stał się istotnym elementem zmiany globalnej – *Global Change*. Abstrahując tutaj od oceny – negatywnej czy pozytywnej – tej zmiany. Przyczyny *Global Change*, a zwłaszcza roli przemysłowej działalności człowieka, która miałaby powodować ocieplenie klimatu (*global warming*), budzą wiele kontrowersji. Trzeba wziąć pod uwagę fakt, jak mało, i to dopiero od niedawna, wiemy o przebiegu naturalnych procesów rządzących składem atmosfery ziemskiej, ilościowymi i kierunkowymi zmianami klimatycznymi i ich geologicznymi uwarunkowaniami (zob. np. Syvitski, 2012). Chciałbym natomiast odnieść się do proponowanej kolejnej zmiany w tabeli chronostratygraficznej Ziemi, to znaczy do epoki antropocenu, a więc do uznania roli człowieka jako ważnego czynnika geologicznego, kształtującego w sposób istotny oblicze naszej planety.

Tabela geochronologiczna Ziemi nie jest bynajmniej ustalona „raz na zawsze”. Podlegała ona i nadal podlega modyfikacjom. Propozycje Komisji Stratygrafii Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych nie zawsze jednak zyskują powszechną aprobatę stratygrafów. Na przykład komisja ta wyrugowała nie tak dawno wygodny w stratygrafii termin „trzeciorzęd”, obejmujący łącznie dwa okresy: paleogen (tj. paleocen, eocen i oligocen) i neogen (tj. miocen i pliocen). Na krótki czas zniknął także „czwartorzęd”, włączony do neogenu (Gradstein i in., 2004). Jednak ogólnoswiatowy protest przeciwko tej „radosnej twórczości” Komisji Stratygrafii, wskazujący na to, jak bardzo termin „czwartorzęd” zadomowiony jest nie tylko wśród geologów i geografów, ale także wśród paleobiologów, antropologów i paleoantropologów, historyków i socjologów, spowodował przywrócenie tej, co prawda archaicznie brzmiącej, ale jakże użytecznej nazwy (Gibbard i in., 2009).

ANTROPOCEN

W lutym bieżącego roku (2012) zmarł Eugene Stoermer (ur. w 1934 r.), emerytowany profesor amerykańskiego Uniwersytetu Michigan, ekolog-specjalista w zakresie

problematyki naukowej wielkich światowych jezior i słodkowodnych okrzemek (Anonym, 2012a). Wraz z Pauliem Crutzenem, byłym wiceprzewodniczącym Międzynarodowego Programu Zmiany Globalnej (*International Geosphere-Biosphere Programme Global Change – IGBP*) wprowadził on do literatury termin „antropocen” (*Anthropocene* – zob. Crutzen & Stoermer, 2000), używany przez Stoermera już od lat osiemdziesiątych ubiegłego stulecia w wykładach publicznych. Ten nieformalny termin ma odnosić się do obecnego odcinka czasowego historii Ziemi. Wysiłki zmierzające do jego formalizacji widoczne są np. w pracach kierowanej przez J. Zalasiewicza grupy roboczej Podkomisji Stratygrafii Czwartorzędu Międzynarodowej Komisji Stratygraficznej (Subcommission on Quaternary Stratigraphy, 2012), czy też w projekcie powołania już w 2012 r. „Anthropocene website” przez IGBP, który miałby promować „antropocen” jako nową jednostkę czasu geologicznego, podkreślając rolę człowieka w przeobrażaniu naszej planety (Anonym, 2012b). Sponsarami projektu mają być cztery międzynarodowe organizacje/projekty naukowe, z IGBP na czołowym miejscu, a jego sekretariat ma być zlokalizowany w Sztokholmie. W takim rozwiązaniu widzę chęć podkreślenia roli, jaką odegrał szwedzki profesor Bert Bolin, twórca terminu i programu IGBP – *Global Change*.

Szerokie uzasadnienie celowości wprowadzenia terminu „antropocen” dla najmłodszej epoki dziejów Ziemi, na tle efektów działalności człowieka, przedstawia artykuł Syvitskiego (2012), zamieszczony w wydawnictwie IGBP *Global Change*. Wprowadzeniem do niego mogą być wcześniejsze artykuły zamieszczone w *Philosophical Transactions of the Royal Society* przez Steffena i in. (2004), Syvitskiego i Kettnera (2011) oraz Zalasiewicza i in. (2011). W moich uwagach chcę skoncentrować się na pewnych aspektach i konsekwencjach sformalizowania tego terminu, jeżeli zostanie on poddany pod rozagę w celu zaakceptowania go przez Komisję Stratygrafii Międzynarodowej Unii Nauk Geologicznych.

Problem granicy holocen/antropocen

Zaakceptowanie „antropocenu” w randze najmłodszej epoki okresu czwartorzędowego (plejstocen – holocen –

¹Instytut Nauk Geologicznych Polskiej Akademii Nauk, Ośrodek Badawczy w Krakowie, ul. Senacka 1, 31-002 Kraków; ndbirken@cyf-kr.edu.pl.

antropocen) spowoduje zamknięcie epoki holocenijskiej na granicy holocen/antropocen, proponowanej jako rok 1800 lub 1950 (AD). Ta ostatnia data wiąże się ze szczególnym wzrostem tempa procesów związanych z rozwojem cywilizacji, takich jak np. wymieranie gatunków, zmniejszanie powierzchni lasów tropikalnych, zmiany chemizmu wód przybrzeżnych (wzrost zawartości azotu), zmniejszenie zawartości ozonu w atmosferze, przeobrażenia linii brzegowych itp. (Steffen i in., 2004). Antropocen byłby jedyną epoką dziejów Ziemi, której górna granica – podobnie jak obecnie zdefiniowanej epoki holocenu – byłaby otwarta.

Przyjęcie granicy holocen/antropocen na 1950 AD określa, że holocen (0,012 Ma BP do 1950 AD) byłby zakończoną już epoką o trwaniu ok. 12 061 lat. Ludzie, którzy urodzili się przed 1950 r. i jeszcze żyją, mogliby określać siebie jako żyjących na pograniczu dwóch epok geologicznych: holocenu i antropocenu.

Wyznaczanie dokładnych granic wiekowych w obrębie najmłodszego kenozoiku jest zagadnieniem trudnym, wymagającym z reguły stosowania laboratoryjnych technik badawczych, a w pracach terenowych rzadko możliwym do rozwiązania. Wobec braku „skamieniałości przewodnich”, czy to zwierzęcych, czy roślinnych, wykorzystuje się w młodszym kenozoiku np. magnetostratygrafię. Jako przykład można tu podać problem granicy pliocen/plejstocen. Początkowo była ona ustalona na 1,81 Ma BP, co odpowiadało normalnemu (N) zdarzeniu – subchronowi Olduvai – w przebiegającej odwróconej (R) epoce chronu Matuyama (Gradstein i in., 2004), lecz następnie została przesunięta na granicę chronów Gauss (N)/Matuyama (R) – 2,588 Ma BP (Gibbard i in., 2009). Rzutowało to na przykład na ocenę wieku paleoflory tak ważnego paleobotanicznego stanowiska, jakim jest Mizerna na Podhalu (Zastawniak-Birkenmajer & Birkenmajer, 2011, 2012).

Biorąc pod uwagę to, że tylko niektóre skały osadowe (np. laminowane osady jeziorne i oceaniczne, gleby i lessy) nadają się do badań magnetostratygraficznych, a datowanie radiowęglem ograniczone jest *per se* do najmłodszych skał osadowych zawierających szczątki roślin czy zwierząt, granice wiekowe utworów geologicznych rangi epok, takich jak plejstocen/holocen, czy holocen/antropocen, będą w dalszym ciągu trudne do zdefiniowania w terenie. Dla humorystycznego przykładu podam, że w połowie ubiegłego wieku, po masowym pojawieniu się plastikowych opakowań zaśmiecających nasze lasy, rzeki i jeziora, zaproponowałem moim studentom uznanie tego zjawiska za początek nowej epoki geologicznej – „epoki toreb plastikowych” zastępującej „epokę butelek po czystej wyborowej”.

Antropocen – termin dla kogo ?

Znaczenie działalności człowieka jako czynnika przeobrażającego wierzchnią część litosfery, hydrosferę (rzeki, jeziora, morza i oceany) oraz atmosferę, wydaje się dziś oczywiste, zwłaszcza tam, gdzie doszło już do wielkich niekorzystnych zmian, naruszających „pozornie stabilny” *status quo*. Z wyjątkiem atmosfery – zmiany te wydają się jednak ciągle niewielkie w porównaniu na przykład z efektami niemożliwych do opanowania wybuchów wulkanów, jak Wezuwiusz (Włochy), Krakatau (Indonezja), Mt. Pélé (Martynika), Pinatubo (Filipiny), St. Helen's (USA), trzęsienie ziemi i wywołanych przez nie morskich fal tsunami (Japonia, Indonezja, Kalifornia, Andy) i innych katastroficznych przejawów aktywności naszej planety. Kwestia porównania skali zmian powstałych w wyniku procesów

naturalnych i antropogenicznych jest dyskusyjna. Niewątpliwie udokumentowany jest znaczący wzrost erozji rzecznej spowodowany działalnością rolniczą. Ocenia się, że przed pojawieniem się człowieka rzeki transportowały ok. 15 Gt osadów rocznie do przybrzeżnych stref oceanicznych. W latach 30. XX w. wielka susza spowodowana nadmiernym wzrostem liczby małych farm w środkowej części Stanów Zjednoczonych spowodowała usunięcie blisko 12,5 Gt gleby z obszaru 9000 km² – Syvitski (2012).

Większość problemów, jakie stwarza przemysłowa działalność człowieka, odnosi się do półkuli północnej naszej Ziemi, a zwłaszcza do obszaru Stanów Zjednoczonych i przyległych rejonów Kanady i Meksyku, ponadto Europy i Azji. Na półkuli południowej zlodowacony kontynent antarktyczny jest w praktyce nietknięty destrukcyjną działalnością człowieka, a kontynenty australijski, południowoamerykański i afrykański ucierpiały od destrukcyjnej działalności ludzkiej w znacznie mniejszym stopniu (z wyjątkiem niektórych regionów) niż kontynenty półkuli północnej. Rozpoznanie w profilach geologicznych sygnału granicy holocen/antropocen (rok 1800, a nawet 1950) na półkuli południowej, wobec znacznie mniejszej skali ingerencji człowieka, może być więc problematyczne.

Wydaje się, że użyteczność terminu „antropocen” będzie w geologii stratygraficznej niewielka, przede wszystkim regionalna, a nie globalna. Termin ten może być zatem przydatny dla geografów ekonomicznych, planistów, działaczy ochrony przyrody, socjologów itp., ale nie dla stratygrafów, paleogeografów, czy paleobiologów, dla których termin „epoka holocenu” w sposób wystarczający określa czas rozpatrywanych zjawisk i ich efekty geologiczne.

LITERATURA

- ANONYM 2012a – Eugene Stoermer (1934–2012). [In:] Anthropocene – the geology of humanity. Global Change (Int. Geosph.-Biosph. Progr.), 78: 10.
- ANONYM 2012b – Anthropocene website to be launched this year. [In:] Anthropocene – the geology of humanity. Global Change (Int. Geosph.-Biosph. Progr.), 78: 10.
- CRUTZEN P. J. & STOERMER E. 2000 – The "Anthropocene". Global Change Newsletter, 41: 17–18.
- GIBBARD P.L., HEAD M.J., WALKER J.C. & The Subcommission on Quaternary Stratigraphy 2009 – Formal ratification of the Quaternary System/Period and the Pleistocene Series/Epoch with a base at 2.58 Ma. Jour. Quatern. Sc., 25: 96–102.
- GRADSTEIN F., OGG J.G., SMITH A.G., BLEEKER W. & LOURENS L.J. 2004 – A new geological time scale with special reference to the Precambrian and Neogene. Episodes, 27: 83–100.
- The Subcommission on Quaternary Stratigraphy, 2012 – Working Group on the "Anthropocene"; <http://www.quaternary.stratigraphy.org.uk/workinggroups/anthropocene/>. Leicester: 4 pp.
- SYVITSKI J.P.M. 2012 – Anthropocene: An epoch of our making. [In:] Anthropocene – the geology of humanity. Global Change (Int. Geosph.-Biosph. Progr.), 78: 12–15.
- SYVITSKI J.P.M. & KETTNER A.J. 2011 – Sediment flux and the Anthropocene. Phil. Trans. Roy. Soc., A 369: 957–975.
- ZALASIEWICZ J., WILLIAMS M., HAYWOOD A. & ELLIS M. 2011 – The Anthropocene: a new epoch of geological time. Phil. Trans. Roy. Soc., A 369: 835–841.
- ZASTAWNIAK-BIRKENMAJER E. & BIRKENMAJER K. 2011 – Stanowisko Mizerna, aspekty stratygraficzne i paleobotaniczne. Sesja Naukowa „Bioróżnorodność flor w neogenie Europy Środkowej”. Kraków 2 VI 2011. Abstrakty. Inst. Botaniki im. W. Szafera PAN, Kraków: 21.
- ZASTAWNIAK-BIRKENMAJER E. & BIRKENMAJER K. 2012 – Problem granicy pliocen/plejstocen w środkowodnych osadach Mizernej na Podhalu. Prz. Geol., 60 (5): 276–283.

Praca wpłynęła do redakcji 9.07.2012 r.
Po recenzji akceptowano do druku 24.08.2012 r.