

BLOK ARTYKUŁÓW – KLIMATY KENOZOIKU

66 milionów lat historii klimatu

Styczniowy numer Przeglądu Geologicznego poświęcamy zmianom klimatycznym jakie zachodziły na Ziemi w erze kenozoicznej. Współcześnie obserwowane ocieplenie, ze wszystkimi jego wymiernymi skutkami (topnienie pokryw lodowych, cofanie się lodowców górskich, wzrost poziomu morza itp.), stanowi niewątpliwe wyzwanie nie tylko cywilizacyjne, lecz także naukowe. Pytanie o przyczynę tych zmian i możliwy scenariusz przyszłych wydarzeń kieruje naszą uwagę w stronę bliższej i dalszej przeszłości geologicznej.

Nie ulega wątpliwości, że zmiany klimatyczne najwyższej rangi, o trendach trwających kilka milionów lat, są generowane przede wszystkim przez procesy geologiczne związane z tektoniką globalną oraz długimi cyklami astronomicznymi o okresach 2,4 lub nawet 9 mln lat. Przyczynami najważniejszych wydarzeń klimatycznych paleogenu i neogenu (np. paleoceńsko-eoceńskie maksimum termiczne, wczesnoeoceńskie optimum klimatyczne, gwałtowne ochłodzenie na przełomie eocenu i oligocenu, osuszenie klimatu w późnym miocenie i in.) były zmiany konfiguracji lądów i oceanów, otwieranie lub zamykanie przesmyków morskich i związane z nimi zmiany cyrkulacji oceanicznej, wreszcie kolizje płyt litosfery i orogenezy (zob. Słodkowska & Kasiński, 2016). Skala tych zmian była czasem ogromna: zawartość dwutlenku węgla w atmosferze we wczesnym eocenie dochodziła do 1 500 ppm (przy obecnym poziomie 400 ppm), a temperatura wód powierzchniowych Arktyki znacznie przekraczała 20°C.

Za zmiany klimatyczne ostatniego miliona lat, wyrażone rytmami glacjałów i interglacjałów, są odpowiedzialne głównie krótko- i średniookresowe zmiany parametrów orbity ziemskiej (zob. Hrynowiecka, 2016). Ich związek z wahaniami paleotemperatur powierzchniowych i dennych wód oceanicznych, zawartością dwutlenku węgla w atmosferze i rozprzestrzenieniem lodowców w plejstocenie wydaje się doskonale udokumentowany (zob. Kotrys, 2016). Bezpośrednich danych paleoklimatycznych opartych na zmianach szaty roślinnej dostarczają prowadzone od lat badania palinologiczne (Granoszewski & Winter, 2016). Zdaniem wielu badaczy, holocen stanowi typowy przykład okresu interglacjałowego, charakteryzującego się stosunkowo niewielkimi wahaniami klimatycznymi, których przyczyn upatruje się przede wszystkim w czynnikach astronomicznych (np. okresowe zmiany aktywności słonecznej; zob. Marks, 2016) oraz zmianach cyrkulacji oceanicznej. Szczególnie fascynującym wątkiem jest tu wpływ zmian klimatu na rozwój historycznych cywilizacji w różnych rejonach naszej planety. Okazuje się, że to okresy ciepłe były z tego punktu widzenia najbardziej korzystne, zbiegając się w czasie z rozkwitem kultury minojskiej,

Cesarstwa Rzymskiego czy też średniowiecza (900–1300 n.e). Czy to przypadek, że właśnie na początku tego średniowiecznego optimum klimatycznego powstało państwo Piastów? Co ciekawe, dla holocenu nie udokumentowano przekonująco bezpośredniego związku pomiędzy naturalnymi zmianami klimatu a zawartością dwutlenku węgla, zwiększenie jego obecności w atmosferze obserwuje się dopiero od ok. 200 lat (Marks, 2016), przy czym 70% tego wzrostu nastąpiło w ciągu ostatnich 50 lat. Waga problemu, zainteresowanie mediów i polityków sprawiły, że te najmłodsze trendy klimatyczne są dyskutowane już nie tylko w zaciszach gabinetów naukowych i stały się nieodłącznym elementem współczesnej cywilizacji (Rutkowski, 2016).

Niniejszy zbiór artykułów, przygotowany przez specjalistów z Państwowego Instytutu Geologicznego – Państwowego Instytutu Badawczego, powstał z myślą o wszystkich, którzy chcą usystematyzować swoją podstawową wiedzę na temat kopalnych świadectwach zmian klimatycznych ostatnich 66 mln lat. Jest on podsumowaniem najnowszej wiedzy o paleoklimatach paleogenu, neogenu, plejstocenu i holocenu. Dwa teksty są poświęcone szczególnie wrażliwym i ważnym z punktu widzenia (paleo)klimatycznego obszarom – Antarktyki (Kotrys, 2016) i Morza Bałtyckiego (Krzymińska i in., 2016). Mam nadzieję, że lektura tego numeru PG ułatwi Czytelnikom poruszanie się w „gorącej” medialnie i naukowo problematyce klimatycznej oraz pozwoli uporządkować główne problemy i fakty, które budzą spory w ocenie przyczyn współczesnych zmian klimatycznych, a także ich analogii w zapisie kopalnym.

Zapraszam do fascynującej podróży w czasie.

Jacek Grabowski
Kierownik Programu Zmiany Klimatu i Środowiska
PIG-PIB

LITERATURA KOMENTOWANA

- GRANOSZEWSKI W. & WINTER H. 2016 – Zmiany klimatu w plejstocenie w świetle danych palinologicznych. *Prz. Geol.*, 64 (1): 43–48.
- HRYNOWIECKA A. 2016 – Przyczyny i mechanizmy zmian klimatu w plejstocenie – state of art. *Prz. Geol.*, 64 (1): 26–34.
- KOTRYS B. 2016 – Czynniki zmian klimatycznych w środkowym i górnym plejstocenie – ich zapis geologiczny w osadach Oceanu Południowego oraz rdzeniach lodowych. *Prz. Geol.*, 64 (1): 35–42.
- KRZYMIŃSKA J., PIKIES R. & PRZEZDZIECKI P. 2016 – Przemiany klimatyczno-środowiskowe w późnym glacjał i holocenie na podstawie badań zespołów malakofauny i małżoraczków na obszarze południowego Bałtyku: wpływ na ówczesne biocenozy. *Prz. Geol.*, 64 (1): 49–58.
- MARKS L. 2016 – Zmiany klimatu w holocenie. *Prz. Geol.*, 64 (1): 59–65.
- RUTKOWSKI M. 2016 – Globalne ocieplenie jako fenomen kulturowy. *Prz. Geol.*, 64 (1): 66–69.
- SŁODKOWSKA B. & KASIŃSKI J.R. 2016 – Paleogen i neogen – czas dynamicznych zmian klimatycznych. *Prz. Geol.*, 64 (1): 15–25.