



Dane stanowiące podsumowanie setek badań cząstkowych i ich analizę uzyskano dzięki pięciu dużym grantom naukowym i wsparciu przez 7 fundacji. Personalnie firmują je trzej autorzy, którzy: zaplanowali i wykonali badania, przeanalizowali wyniki i napisali: „The biomassdistribution on Earth”, Yinon M. Bar-On, Rob Phillips, and Ron Milo, *PNAS* June 19, 2018 115 (25) 6506-6511.



## Ziemia, planeta ludzi

Niebieska planeta, kropka w Kosmosie, jedyna w Układzie Słonecznym pełna życia, wciąż nie doczekała się szczegółowego opisu, który uwzględniałby wszystkie tworzące ją „składniki”. Być może najbliższym takiego sposobu myślenia byli James Lovelock i Lynn Margulis, opisujący Ziemię (od lat 70. XX wieku) jako wielki symbiotyczny organizm, utrzymywany w równowadze dzięki współdziałaniu frakcji „bio” z frakcją „geo.” Lovelock i Margulis stworzyli nawet opis systemu Gaia – „istoty”, z którą człowiek był w dobrych stosunkach, w pewnym sensie nawet przyjaznych. Kuliste żywe planety badał też „Mały Książę” Antoine’a de Saint-Exupéry’ego.

W ostatnich dziesięcioleciach zauważono jednak, że sytuacja Gai staje się krytyczna, ze względu na działalność inwazyjnego gatunku – *Homo sapiens*. Coraz częściej mówi się o kolejnym wymieraniu gatunków, tym razem nie z powodu uderzenia planetoidy, lecz „dzięki” ludziom. Stanowimy 0,01% biomasy Ziemi, a skutki naszych działań coraz bardziej wydają się katastrofalne (por. obrady Kongresu Klimatycznego w Katowicach, 2018 r.). Często przywoływany termin ANTROPOCEN oznacza okres istnienia Ziemi, w którym ludzie zaczęli trwale wpływać na nią w skali globalnej. Im więcej dowiadujemy się o ludzkiej cywilizacji, tym bardziej boimy się skutków jej rozwoju.

Nie byłam świadoma, jak zapewne większość Czytelników, jak bardzo skąpa jest wiedza ilościowa dotycząca składu i rozmieszczenia na naszej planecie konkretnych grup i rodzajów istot żywych. A przecież gdy się chwilę zastanowić, to bez tej wiedzy trudno oceniać i przewidywać perspektywy życia na Ziemi. Ilościowa analiza tego, co składa się na globalną biomasa, jest kluczem do rozumienia struktury i dynamiki biosfery. Mając taką wiedzę, można pokusić się o zrozumienie cyklu krążenia węgla – od form nieorganicznych do składników organicznych i odwrotnie.

Właśnie dokonano pierwszej oceny ilościowej, dość ogólnikowej, tego co stanowi biomasa Ziemi. Przyjęto obliczanie jej w kategorii zawartości węgla (pierwiastek życia), ustalając jako jednostki gigatony, przy czym 1 Gt C =  $10^{15}$  gramów węgla. Oceniono, że sumarycznie na Ziemi węgiel organiczny stanowi 550 Gt C. Z tego 75% przypada na rośliny, głównie lądowe (te to 60%), 15% na mikroorganizmy, 10% w malejących ilościach na grzyby, archeony, pierwotniaki, zwierzęta i wirusy. Oceany stanowią 71% powierzchni Ziemi, ale biomasa w nich ocenia się na 6 Gt C. Poza rozróżnieniem biomasy na lądową i oceaniczną trzeba jeszcze wyróżnić – jako istotne – to, co „żyje” na głębokości do 8 m pod ziemią lub dnem morskim (90% bakterii należy do tej grupy).

Biomasa ludzką (okrutny termin) ocenia się na nieznaczące 0,06 Gt C. Jednak temu, co ludzie zmienili w proporcjach biomasy Ziemi, należy przyjrzeć się uważnie. W stosunku do biomasy ludzi biomasa wirusów jest 3 razy większa, ryb 12 razy, bezkręgowców 17 razy, 200 razy grzybów, 1 200 razy bakterii i 7 500 razy – roślin. Tymczasem to człowiek zaczął bardzo istotnie modyfikować bilans ziemskiej biomasy. Poza opisanymi badaniami ilościowymi, można też jakościowo opisywać skutki działalności człowieka, badając na przykład zmiany liczebności różnych gatunków i rodzajów organizmów żyjących na Ziemi.

Od początków tworzenia ludzkiej cywilizacji (tylko kilkadziesiąt tysięcy lat temu) człowiek zmienił istotnie proporcje w różnych frakcjach biomasy: zmniejszył liczbę dziko żyjących ssaków o 83%; utraciliśmy 80% ssaków morskich, 50% roślin, 15% ryb. Biomasa dzikich zwierząt szacuje się obecnie na 0,007 Gt C, a hodowlanych – 0,1 Gt C. Dzikie ptactwo to 0,002 Gt C, podczas gdy tylko kurczaki hodowlane stanowią 0,005 Gt C. Wiele gatunków wybiłi(śmy) nieodwracalnie – nie snujcie legend o możliwości odtworzenia wymarłych gatunków, bo także zmieniliśmy nieodwracalnie warunki ich środowisk ziemskich. Niestety, niektórzy oceniają naszą działalność jako prowadzącą do szóstego wielkiego wymierania.

Magdalena FIKUS