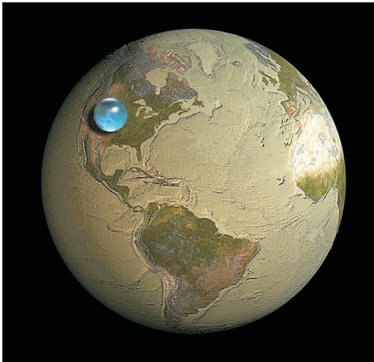


Wojciech DINDORFF

## Rozważania przy choince

Ile litrów wody  
może być na globie?  
Temat ciekawej debaty  
Nim oszacujesz podpowiadam Tobie  
Znacznie<sup>1</sup> mniej  
**niż molekuł w łyżeczce herbaty!**

(wd)



Fot. Wikipedia

Minął właśnie okres świąteczny. Czas spotkań rodzinnych i długich wieczornych dyskusji przy lampce wina, u muzykalnych – dodatkowo ze śpiewaniem kolęd, u większości – przy zapalonych światełkach choinkowych. Odpowiedni nastrój do rozważań, do rozmów o niezwykłościach otaczającego nas świata.

---

<sup>1</sup> Z grubsza biorąc 100 razy.

Proponuję przeczytać „protokół” z jednego takiego świątecznego spotkania. Protokół w formie skondensowanej, bez informacji o liczbie obecnych i nieobecnych i o tym, kto (komu) zabrał głos. Wszystkie ciekawsze głosy dodałem razem, wymieszałem i mam nadzieję, że nie zamieszałem w głowach wyrozumiałych Czytelników.

Rzecz dotyczy ciekawych zbiegów okoliczności. Ciekawych liczb. Właściwie będzie tu chodziło o dwie liczby warte zapamiętania: **18 (zer)**, **70 (procent)**; liczb dotyczących wody i powietrza, bez których życie na naszej rajskiej, cudownej Planecie by nie istniało.

Zacznijmy od **70**. W każdym przypadku, spotykając którąś z wymienionych liczb, należy sobie uświadomić, że dokładność podanych wartości jest ograniczona. To dotyczy wszystkiego, co mierzymy, i prawie wszystkiego, co liczymy. Ja mam 84 lata. Z grubsza biorąc, żyję już dwa miliardy sekund. Jestem zbudowany – z grubsza biorąc – w **70** procentach z **wody** (a jako niemowlę byłem **woda** w 80 procentach). Niech nasze „z grubsza biorąc” znaczy nie więcej niż 10 procent w jedną lub w drugą stronę.

Jak ktoś pyta: Jaką część powierzchni Ziemi zajmuje **woda**? Odpowiadam: ok. **70** procent. Dziwny zbieg okoliczności.

Jak ktoś zapyta: A ile to tej **wody** mamy na naszym globie? Odpowiedź wyrażona w tonach brzmi: z grubsza biorąc, 10 do potęgi **18**. Może mniej zaawansowanym w rachunkach Czytelnikom trzeba pokazać, co to znaczy. Otóż to znaczy:

1 000 000 000 000 000 000 ton – jeden trylion ton.

Czy słodką wodę tu wliczamy? Nieważne. Słodka woda stanowi nieco ponad 3 procent wody na globie. Reszta jest słona.

Powinniśmy pamiętać, że tona **wody** zajmuje jeden metr sześcienny (1000 litrów) objętości, stąd trylion<sup>2</sup> ton to także **10<sup>18</sup>** albo miliard miliardów, albo:

1 000 000 000 000 000 000 metrów sześciennych.

A teraz uwaga!

Trylion sekund to najdłuższy czas, jaki ma sens. To czas (z grubsza biorąc) istnienia Wszechświata od Wielkiego Wybuchu. Przedtem czasu nie było. **Te-raz** mamy mniej więcej tyle (w metrach sześciennych albo w tonach) **wody** na świecie, ile sekund liczy sobie „staruszek świat”. Czy nie warto zapamiętać tego trylionu? Tych 18 zer za jedyneką?

Znowu zbieg okoliczności? To jeszcze nie wszystko. Teraz zwróćmy uwagę na coś jeszcze ciekawszego. Wiemy, ile wynosi ciśnienie atmosferyczne: nad

---

<sup>2</sup> W nazewnictwie wielkich liczb panuje międzynarodowy bałagan – nazwa nie jest ważna, ważne 18 zer!

każdym centymetrem kwadratowym Ziemi mamy (z grubsza biorąc!) 1 kg powietrza. Znając długość promienia Ziemi – ok. 640 000 000 cm – możemy policzyć jej powierzchnię w centymetrach kwadratowych i wyjdzie nam wielkość rzędu  $10^{18}$ , co znaczy, że masa naszej atmosfery... wynosi... z grubsza biorąc:

1 000 000 000 000 000 000 kilogramów!

Teraz kilka słów o zdjęciu znalezionym w Internecie.

Pokazuje ono, jak mógłby wyglądać ten jeden kwadrylion ton ziemskiej wody. Kula uformowana z tej ilości wody miałaby średnicę ok. 1300 km. Widzimy, że ledwo pokrywa połowę terenu USA. Niewyobrażalne! Tylko tyle.

Proponuję, aby obok – też na terenie USA – dorysować drugą kulę uformowaną tym razem z naszej całej atmosfery – tryliona kilogramów powietrza o ciśnieniu lat. Czy domyślamy się, jaka będzie jej objętość – w metrach sześciennych?

Odpowiadam: z grubsza biorąc, taka sama (znowu zbieg okoliczności?). Mamy teraz dwie jednakowych rozmiarów kule – jedna z wody, druga z powietrza. Zaskaniają większą część USA. Wirtualnie przelano wodę i przedmuchiło powietrze do wymaganych kul-balonów, pozostawiając Ziemię suchą i „pod próżnią”! Kule są (z grubsza biorąc) takie same, ponieważ gęstość wody jest ok. 1000 razy większa niż gęstość powietrza, a tona to 1000 kilogramów, stąd kula z wody ma 1000 razy większą masę (trylion ton) niż takiej samej wielkości kula z atmosferycznego powietrza (trylion kilogramów).

To wszystko. Pamiętajmy, że z grubsza biorąc, tak jak np. to, że na świecie żyje dzisiaj 10 000 000 000 ludzi, bo nie  $10^{10}$  a „tylko”  $7 \times 10^9$ , bo nawet nie 7 000 000 000, a 7 185 000 000 000, ale to też niedokładnie, bo przed rokiem było nas 7 185 970 000, to może zapiszmy  $7,185 \times 10^9$ . Ale czy to naprawdę istotne? Przecież i tak dalekie od dokładności, podobnie jak ilość sekund naszego życia.

Dziękuję za uwagę.

