

Krzysztof Rochowicz – KPCEN/UMK Toruń

Kosmiczny statek: Ziemia

W 1969 roku wydana została książka jednego z najbardziej postępowych wizjonerów XX wieku, Richarda Buckminster Fullera, zatytułowana „Statek kosmiczny Ziemia”. Przez wielu uważany za Leonarda da Vinci naszych czasów, ten amerykański architekt, wynalazca, ekolog i filantrop, starał się obudzić w ludziach świadomość kruchości naszej planety i jej ograniczonych zasobów. Rozwinięta przez niego koncepcja „Statku kosmicznego Ziemia” odbija się dziś szczególnie alarmującym echem, przypominając nam o tym, że wszyscy jesteśmy od siebie zależni i wzajemnie połączeni [1].

Nie przypadkiem książka i koncepcja powstały w roku 1969, tuż po opublikowaniu zdjęcia „Earthrise”, określanego jako najbardziej wpływowe zdjęcie, jakie kiedykolwiek zrobiono.



We fragmencie nagrania z 24 grudnia 1968 r. z pokładu statku Apollo 8 dowódca misji Frank Borman woła do kolegów: *O mój Boże! Zobaczcie ten widok. Ziemia wschodzi. To jest piękne.* Ale nie tylko o sam urok tej scenerii tu chodzi. Było to symboliczne postawienie Ziemi w roli niezbyt wielkiego, otoczonego niezauważalnie cienką warstwą atmosfery, ciała niebieskiego – kosmicznego domu dla (wówczas) 3,5 miliarda ludzi...

W wywiadzie dla tygodnika *Life*, tuż przed swoim lotem na Księżyc, Neil Armstrong mówi: *Kiedy spogląda się na Ziemię z Księżyca, prawie nie widać atmosfery – jej warstwa jest tak cienka, stanowi na tyle drobną część Ziemi, że w ogóle nie zauważa się jej obecności. To powinno na każdym zrobić wrażenie. Atmosfera Ziemi to bogactwo naturalne na wyczerpaniu. Będziemy musieli się nauczyć ją oszczędzać i mądrze z niej korzystać. Na dole, w środku tłumy, człowiek zdaje sobie sprawę z obecności atmosfery, wydaje się wystarczająca, więc nie trzeba o niej myśleć. Jednak inny punkt widzenia być może pozwoli nam pojąć, dlaczego mamy powody do zmartwienia.*

I tak minęło ponad pół wieku. Dziś wszyscy chyba zauważamy nawet na naszym podwórku dziwne zjawiska pogodowe – burze z wyładowaniami w styczniu, prawie brak śniegu zimą, tygodnie bez deszczu. Bezkarne eksploataowanie zasobów Ziemi doprowadziło do zmian, którym chyba nie sposób już zaprzeczać, a które pewno będą się nasilać. Zmarnowano

dziesiątki lat – bo przecież widok Ziemi z kosmosu, z porażająco cienką atmosferą i śmiertelnym chłodem międzyplanetarnej przestrzeni, powinien nie tylko astronautom uświadomić, o co tak naprawdę trzeba zawalczyć.

Nauka o klimacie

Jak bardzo samotne były głosy ludzi przekonanych o tym, że działać trzeba tu i teraz, świadczy choćby przykład kilkusobowej grupy zapaleńców, skupionych wokół Wydziału Fizyki Uniwersytetu Warszawskiego, a dziś stanowiącej trzon założonej w ubiegłym roku Fundacji Edukacji Klimatycznej. W 38-milionowym kraju to w zasadzie 4-osobowa ekipa, którą można było spotkać od wielu lat na warszawskim Pikniku Naukowym, której dwie najbardziej zaawansowane w działaniu postaci to prof. Szymon Malinowski – fizyk atmosfery i Marcin Popkiewicz, popularyzator nauki, dziennikarz, autor wydanej już 10 lat temu świetnej książki „Świat na rozdrożu” oraz – 3 lata później: „Rewolucja energetyczna. Ale po co?”. Tę – dla mnie – trylogię podstaw propagowania proekologicznej, biorącej pod uwagę uwarunkowania klimatyczne i ekonomiczne postawy współczesnego, świadomego obywatela świata zamyka napisane już z prof. Malinowskim i Aleksandrą Kardaś wspólne dzieło „Nauka o klimacie”. Pod taką też nazwą działa internetowy portal, w którym – podobnie jak w książce - w sposób niezwykle rzetelny, racjonalny i konsekwentny wyjaśnione są skomplikowane procesy przyrodnicze oraz powiązania wielu aspektów zjawisk, które zachodzą w otaczającym nas środowisku.

Mimo licznych argumentów i sugestywnych przykładów¹ głosy grupki warszawskich specjalistów z trudem przedzierały się do opinii publicznej – czasem tylko zapraszano ich do programu TVN, bo też refleksje, które mieli do przekazania, były gorzkie i mało optymistyczne. Kto uznał za odkrywczy film „Nie patrz w górę”, powinien wiedzieć, że ten scenariusz dawno już realizujemy, nie patrząc wokół siebie.

Być może to Greta Thunberg, w dniu, w którym powinna rozpocząć rok szkolny 2018, rozpoczynając protest pod budynkiem Riksdagu, szwedzkiego parlamentu z transparentem „Strajk szkolny dla klimatu” w jakiś sposób przeważyła szalę zainteresowania mediów tematem. A na pewno zachęciła miliony młodych ludzi na całym świecie do wyrażenia swojego zdania. W ostatnich latach powstały dwa świetne filmy dokumentalne Jonathana L. Ramseya (dostępne m.in. w serwisie youtube) „Można panikować” i „Nadzieja umiera ostatnia” – ten drugi to poruszający portret młodych polskich aktywistów klimatycznych. Oddajmy na chwilę głos 18-letniej uczennicy z Białegostoku: *Pandemia bardzo wpłynęła na nas wszystkich psychicznie. Przez to, że mam więcej czasu mogę więcej czytać i więcej dowiaduję się o kryzysie klimatycznym. Świadomość tych rzeczy jest bardzo przytłaczająca i przygnębiająca i często bardzo trudno jest sobie radzić z tymi emocjami. Dużo osób doświadcza lęku klimatycznego i boi się o swoją przyszłość, o swój los. Już teraz dużo osób zgłasza się do specjalistów.*

Młodzi ludzie są niezwykle wrażliwi i podatni na przygnębiające wiadomości o degradacji środowiska naturalnego. Nie tylko zresztą w naszym kraju – można się o tym przekonać, wsłuchując się w głos młodego pokolenia amerykańskich uczniów, wypowiadających swe

¹ Polecam choćby „Historię bakterii” ze „Świata na rozdrożu” – prostą i sugestywną ilustrację nieubłaganych konsekwencji wzrostu wykładniczego – czy to rosnącej wykładniczo liczby bakterii, czy ludzi (populacja świata wkrótce przekroczy 8 miliardów!), wydobywania surowca czy produkcji przemysłowej.

poglądy do mikrofonu bohatera filmu „C’mon C’mon” (świetna rola powracającego na ekran po zagranii wstrząsającego Jokera Joaquina Phoenixa) - dzieciaki przejmująco zwierają mu się ze swoich obaw: mówią o samotności – wszechobecnej chorobie XXI wieku, o braku porozumienia między ludźmi, kryzysie klimatycznym i o powolnej śmierci naturalnego środowiska. Wsłuchując się w ich głosy, zanotowałem po seansie kilka refleksji, w których mimo wszystko można znaleźć jakąś nutę optymizmu:

Przeraża mnie wizja zagłady naszej planety. Ale myślę sobie, że nie będzie chyba tak źle. Na pewno będzie więcej śmieci, trudniej będzie nam oddychać i może zabraknąć niektórych rzeczy.

Zamiast myśleć o zniszczonej Ziemi – myślę o wyprawach kosmicznych, o nowych planetach, o tym że na jednej z nich można by stworzyć życie.

Nowe technologie i pomysły mogą pomóc ratować świat.

Dorośli myślą w sposób zamknięty, dzieci mają nietypowe pomysły i skojarzenia.

Przychodzi mi tu do głowy pewna myśl, którą nawet na twitterze dzieli się amerykański astronom i popularyzator nauki Neil de Grasse Tyson, a która wg mnie też niesie otuchę i może być niemal mottem całego procesu edukacji: *Patrzysz nocą w niebo i czujesz się tyci? Niepotrzebnie. Czuj się wielki. Atomy naszych organizmów są relikdami gwiazd, które eksplodowały. Jesteśmy gwiazdowym pyłem. Żyjemy we Wszechświecie, a on żyje w nas.*

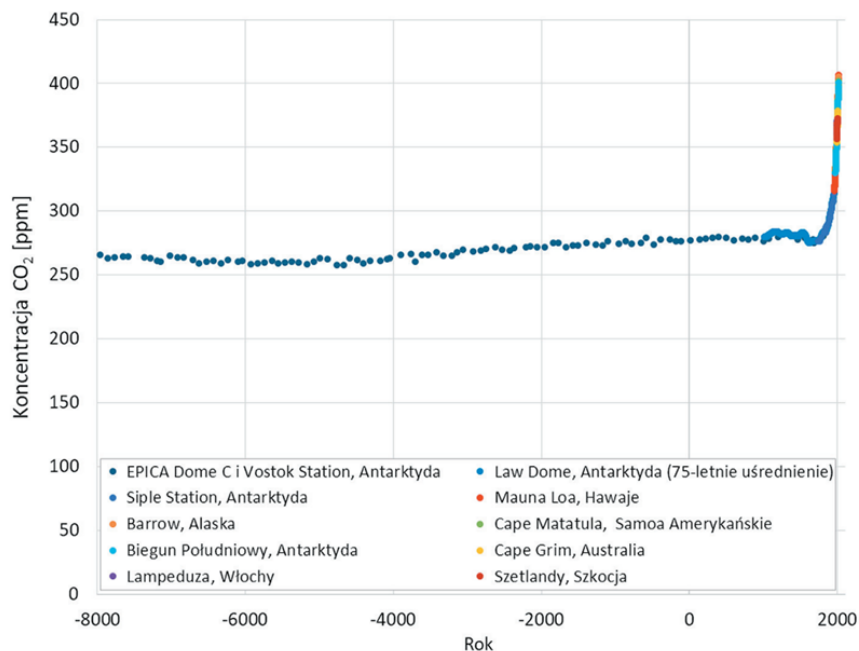
A przy okazji jeszcze jedna myśl z filmu „Nadzieja umiera ostatnia” o protestujących pod hasłem „Inny świat jest możliwy” młodych polskich nastolatkach: *Potrzebujemy edukacji klimatycznej, bo tylko wtedy ludzie będą wiedzieć jak beznadziejna jest sytuacja, w której się znajdujemy i tylko wtedy będą na tyle zmotywowani tą wiedzą, żeby działać i zmusić polityków do działania (Kacper Lubiewski z Opola, 16 lat).*

Tylko jedna liczba

Jest jeszcze jeden człowiek, który wykorzystuje każdą okazję, by mówić, jak istotne jest dążenie do zmian w celu poprawy stanu naturalnego środowiska. David Attenborough, podczas ostatniego szczytu klimatycznego w Glasgow, w poruszającym wystąpieniu pokazał liczbę 414 ppm (parts per milion) – poziom stężenia dwutlenku węgla w czystym powietrzu. Rzeczywiście, to już ponad 400 cząsteczek wśród miliona wszystkich innych i liczba ta stale rośnie. Pracownie Pasco, którymi dysponują KPCEN-y, wyposażone są w czujniki dwutlenku węgla i rzeczywiście możemy taki pomiar bez żadnego problemu przeprowadzić, przy okazji demonstrując, jak szybko rośnie stężenie tego gazu np. w sali lekcyjnej (po 10-15 minutach w nie wietrzonym pomieszczeniu przekracza już na ogół 1000 ppm, czyli górną granicę przedziału uznawanego za akceptowany w miejscach, w których przyszło nam żyć i pracować). Przy czym w szkolnej pracowni możemy jeszcze po prostu uchylić okno, w przypadku otaczającej Ziemi atmosfery wyjścia awaryjnego już nie ma. I tak mamy wielkie szczęście, że woda w oceanach bierze na siebie niewdzięczną rolę rozpuszczalnika dwutlenku węgla (niestety przy okazji, zakwaszając się, zabija rafy koralowe i rozpuszcza muszle morskich organizmów) i ogromnego rezerwuaru wydzielanego przy powierzchni globu ciepła (uwaga dla nie-fizyków: mamy niezwykle wprost szczęście, że woda ma tak ogromne ciepło właściwe, tzn. do jej ogrzania rzeczywiście potrzeba ogromnej ilości ciepła – pozornie niewielki wzrost temperatury wody w oceanach w ostatnim ćwierćwieczu odpowiada

wydzielaniu energii 4 bomb jądrowych porównywalnych z eksplozjami w Hiroszynie w każdej sekundzie! Gdyby nie zadziwiająco wielka pojemność cieplna wody w oceanach, pewnie byłoby już po nas).

Przywołam tu raz jeszcze jeden tylko wykres, przedstawiający zmiany atmosferycznej koncentracji CO₂ w czasie ostatnich 10 tysięcy lat. Widać wyraźnie, kiedy zaczęła się epoka przemysłowa i (nieco mniej wyraźnie) jak szybki jest wzrost zawartości CO₂ w powietrzu (wobec tego dwa zdania z fragmentu książki „Nauka o klimacie” [2]: Gdy Ziemia wychodziła z epoki lodowej, stężenie CO₂ w ciągu 10 000 lat wzrosło o niecałe 100 ppm, z ok. 180 do 270 ppm – rosnąc w tempie poniżej 1 ppm na stulecie. W ostatniej dekadzie rosło w średnim tempie ponad 2 ppm rocznie – 200 razy szybciej.). Jest więc coś niepokojącego w zdaniu „Dinozaury też myślały, że mają czas”. Tym bardziej, że tempo emisji dwutlenku węgla nie zmniejsza się ani na jotę. Od drugiej połowy lat 80. XX wieku świat spalił więcej paliw kopalnych, niż wcześniej w całej historii ludzkości.



Zacytujmy jeszcze fragment wprowadzenia do książki Billa Gatesa „Jak ocalić świat od katastrofy klimatycznej?”:

Musisz znać dwie liczby związane ze zmianami klimatu. Pierwsza z nich to 51 miliardów. Drugą jest zero. Pięćdziesiąt jeden miliardów – właśnie tyle ton gazów cieplarnianych świat emituje do atmosfery każdego roku. Choć te liczby różnią się nieco od siebie w kolejnych latach, to co do zasady rosną. Pięćdziesiąt jeden miliardów ton to miejsce, w którym jesteśmy dziś. Zero to miejsce, do którego musimy dążyć. Ludzie muszą przestać emitować do atmosfery gazy cieplarniane, aby zatrzymać globalne ocieplenie i uniknąć najgorszych skutków zmian klimatu – a będą to skutki wyjątkowo nieprzyjemne. Wydaje się to trudne – i właśnie takie będzie. Świat nigdy nie dokonał niczego równie wielkiego. Każdy kraj będzie musiał zmienić swój sposób postępowania. Przy współczesnym sposobie życia właściwie wszystkie nasze działania – uprawa ziemi, wytwarzanie przedmiotów, przemieszczanie się z miejsca na miejsce – wiążą się z emisją gazów cieplarnianych, a z biegiem czasu coraz więcej ludzi będzie żyło w taki właśnie sposób. To dobrze, ponieważ oznacza to, że warunki

życia całej ludzkości stają się coraz lepsze. Niemniej, jeśli nic się nie zmieni, świat wciąż będzie produkował gazy cieplarniane, zmiany klimatu będą coraz drastyczniejsze i wszystko wskazuje na to, że ich wpływ na ludzi okaże się katastrofalny. Ale to może się zmienić. Już teraz mamy część niezbędnych do tego narzędzi, a w sprawie tych, których nie mamy, pozostaję optymistą. Wszystko, czego dowiedziałem się o klimacie i technologii, wskazuje na to, że jesteśmy w stanie je wynaleźć i zastosować, aby – jeśli będziemy działać dostatecznie szybko – uniknąć katastrofy klimatycznej.

Rozwiązania są więc znane od lat. Tylko że człowiek uczy się prawie wyłącznie na błędach i mądry bywa po szkodzie. Cóż, rację ma na pewno Neil de Grasse Tyson: *Wieczne jęki o „ratowanie Ziemi” są dziwne. Nasza planeta przetrwa uderzenia potężnych asteroid, przetrwa też wszystko, co na nią zrzucimy. Ale życie nie przetrwa.*

A nieco skromniej: życie pewnie przetrwa, homo sapiens sapiens niekoniecznie.



Na zakończenie jeszcze niezwykła koda biograficznego dokumentu o życiu i działalności wietnamskiego mnicha buddyjskiego, twórcy szkoły uważności (mindfulness) Thicha Nhat Hanha, zmarłego niedawno w wieku 95 lat – jego ostatnie w tym filmie („A Cloud Never Dies”, dostępny m.in. w serwisie youtube) słowa:

Kiedy się przebudzisz i zobaczysz, że Ziemia to nie tylko środowisko - Ziemia jest w tobie, ty jesteś Ziemią - dotkniesz natury współistnienia. Dopiero wtedy możesz naprawdę porozumieć się z Ziemią. Wiemy, że wiele cywilizacji w przeszłości przestało istnieć, a nasza cywilizacja również może zniknąć. Potrzebujemy prawdziwego przebudzenia, prawdziwego oświecenia. Musimy zmienić nasz sposób myślenia i widzenia rzeczy, to jest możliwe. Nasze stulecie powinno być wiekiem duchowości, od tego zależy czy przetrwamy, czy nie.

Literatura:

[1] Reinier de Graaf „Statek kosmiczny Ziemia” – Architektura a katastrofa klimatu 4 [67] 2019 <https://autoportret.pl/artykuly/statek-kosmiczny-ziemia/>

[2] M. Popkiewicz, S. Malinowski, A. Kardaś „Nauka o klimacie”, wyd. Sonia Draga Sp. z o.o. 2018, bezpłatny fragment: https://ziemianarozdrozu.pl/dl/NoK-book/Nauka_o_klimacie_1-43.pdf

[3] B. Gates „Jak ocalić świat od katastrofy klimatycznej? Rozwiązania, które już mamy. Zmiany, których potrzebujemy”, wyd. Agora 2021.