



Zmiany klimatu – skończmy polemizować, zacznijmy działać

15 IV 2020

**MARCIN POPKIEWICZ**

ekspert ds. klimatycznych

Cały świat został dziś sparaliżowany przez pandemię koronawirusa. Widzimy już, że w obliczu niebezpieczeństwa, jesteśmy skłonni do radykalnych zmian swoich przyzwyczajzeń, do ograniczenia swojego komfortu życia, ba! – nawet wolności. A co jeśli pandemia jest dla ludzkości przestrogą? Przestrogą, że powinniśmy słuchać głosu nauki – która wielokrotnie ostrzegała przed możliwością wybuchu pandemii i wskazywała na konieczność proaktywnego poczynienia przygotowań. Przestrogą, żebyśmy myśleli długoterminowo, zapobiegając zawczasu problemom, które, gdy już wybuchną, wystawią nam słony rachunek za brak odpowiedzialności. Przestrogą, żebyśmy wzięli się za ochronę klimatu, by zapobiec katastrofalnym – wielokrotnie przewyższającym skutki pandemii – konsekwencjom globalnego ocieplenia. Przecież, by tego dokonać, nikt od nas nie wymaga izolacji i zamykania się w domach – wystarczy ograniczyć emisje z transportu, wykorzystywać odnawialne źródła energii, nie używać plastiku itd. To, co do niedawna było dla nas „aż”, dziś coraz bardziej wydaje się „tylko”.

Zmiany klimatu – wierzyć czy nie?

Zmiany klimatu są w Polsce kontrowersyjnym tematem. W różnych źródłach – w prasie, telewizji, od znajomych czy rodziny – znajdziemy na ich temat wiele różnych opinii. A jako że większość Polaków nie jest fizykami atmosfery, paleoklimatologami czy innego rodzaju klimatycznymi specjalistami, wiedzę czerpie z mediów. W eterze zaś panuje szum informacyjny – w jednej gazecie jest napisane, że zmiany klimatu są wielkim zagrożeniem, w radiu ktoś inny powie, że nie ma co przesadzać, bo klimat zmieniał się zawsze. Przecież jeszcze 20 tysięcy lat temu, w maksimum epoki lodowej, mój rodzinny Gdańsk znajdował się pod grubym na setki metrów lądolodem, a dzisiejsze emisje dwutlenku węgla (CO₂), których źródłem jest działalność człowieka, stanowią jedynie kilka procent emisji naturalnych, wychodzących z oceanów, ekosystemów lądowych czy wulkanów. Z żadnym z tych stwierdzeń żaden szanujący się naukowiec nie będzie polemizował.

Co więc nauka mówi o zmianie klimatu?

ONZ-owski Międzyrządowy Zespół ds. Zmiany Klimatu – *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC) – co kilka lat publikuje raporty na temat tego, co wiemy na temat zmian klimatu: czy klimat się ociepla czy nie, jaka jest tego przyczyna, czy zachodzące procesy wynikają z cykli naturalnych czy z emisji człowieka etc. Raporty IPCC coraz dobitniej wskazują, że klimat się ociepla i jest to przede wszystkim wynikiem działalności człowieka – generowanej przez nas emisji gazów cieplarnianych, głównie CO₂, ze spalania paliw kopalnych. Ponadto jeśli szybko tego nie zaprzestaniemy, czekają nas opłakane konsekwencje.

Ale IPCC nie jest jedyną organizacją naukową na świecie. Są setki dużych, renomowanych organizacji naukowych, które również zabrały głos w temacie zmian klimatu – mam tu na myśli reprezentantów *stricte* świata nauki, nie organizacje ekologiczne, lobbystów czy członków think-tanków finansowanych przez koncerny. Ile spośród tych organizacji zgadza się z wnioskami przedstawionymi przez IPCC, a ile uważa, że sytuacja jednak wygląda inaczej?

Wszystkie się zgadzają. Konsensus naukowy jest w tym temacie przygniatający. Oczywiście to, że wszyscy się z czymś zgadzają, nie musi oznaczać, że tak właśnie jest, nauki bowiem nie uprawia się przez głosowanie. Kiedyś wszyscy byli święcie przekonani, że Słońce krąży dookoła Ziemi. To jednostki – na przykład Kopernik czy Galileusz – twierdziły, że jest inaczej. Jak się okazało, to oni mieli rację. Dlaczego? Nauka nie jest demokracją, w której większość głosuje nad działaniem praw fizyki – nauka jest dyktaturą obserwacji, faktów i dowodów. Kopernik i Galileusz stosowali obserwacje, logiczne rozumowanie, metodę naukową i potrafili udowodnić swoje tezy, w przeciwieństwie do adwersarzy, którzy „wiedzieli swoje”.

Często jestem pytany, czy wierzę w globalne ocieplenie. Odpowiadam wówczas: „Czy wierzysz w elektrony albo w to, że serce pompuje krew?”. Coś w tym pytaniu nie pasuje, prawda? Przecież to nie jest kwestia wiary czy opinii – to kwestia badań, wiedzy i nauki. Tak samo jest dziś ze zmianami klimatu – gdy w atmosferze zwiększymy stężenie gazów cieplarnianych, temperatura przy powierzchni planety musi wzrosnąć. To elementarna, dziewiętnastowieczna fizyka.

“ **Często jestem pytany, czy wierzę w globalne ocieplenie. Odpowiadam wówczas: „Czy wierzysz w elektrony albo w to, że serce pompuje krew?”. Coś w tym pytaniu, nie pasuje, prawda? Przecież to nie kwestia wiary czy opinii – to kwestia badań, wiedzy, nauki.**

Ocieplenie klimatu – ale czy przez człowieka?

Wspominałem, że CO₂ emitowany do atmosfery za sprawą działalności człowieka – głównie ze spalania ropy naftowej, węgla i gazu – to jedynie kilka procent tego, co jest emitowane do atmosfery w sposób naturalny. Ale to, co oceany emitowały w jednym miejscu, pochłaniały w innym, podobnie ekosystemy lądowe – atom węgla przenosił się między atmosferą, oceanami i biosferą, ale ilość atomów węgla w środowisku była mniej więcej stała (trochę dorzucały wulkany, ale prawie tyle samo usuwały procesy wietrzenia skał).

Antropogeniczne emisje mają tak daleko idące konsekwencje, gdyż stanowią stałą, niezbilansowaną nadwyżkę. „Dorzucamy” do środowiska nowe atomy węgla, które wcześniej przez dziesiątki, setki milionów lat były uwięzione w złożach paliw kopalnych. Do oceanów trafia ¼ ilości CO₂ emitowanego przez ludzi, do ekosystemów lądowych – kolejne ¼, natomiast około połowy CO₂ pozostaje w atmosferze, powodując ciągły wzrost stężenia tego gazu.

Z perspektywy historii jest to bardzo nietypowe zjawisko. W cyklach epok lodowych ostatnich setek tysięcy lat liczba cząsteczek CO₂ na milion cząsteczek powietrza w atmosferze wahała się od 170 do, w porywach, 300. W ostatnim stuleciu skoczyła do ponad 400 i cały czas szybko rośnie. Można powiedzieć, że stężenie CO₂ w atmosferze w ostatnim stuleciu wzrosło do poziomu najwyższego od co najmniej kilku, a prawdopodobnie kilkunastu milionów lat. Gdy dodamy do tego, że stężenie metanu w ostatnim czasie wzrosło 2,5-krotnie, a różnych gazów przemysłowych wcześniej w ogóle nie było w atmosferze, jasne staje się, że sytuacja jest niespotykana. W takich okolicznościach wzrost średniej temperatury Ziemi przy powierzchni po prostu musi nastąpić.

Wzrost temperatury już teraz jest wyraźnie widoczny. Choć średnia temperatura przy powierzchni Ziemi wzrosła względem początku ery przemysłowej w skali globu raptem o 1,2°C, zmiana ta jest znacznie bardziej odczuwalna na lądzie – oceany nagrzewają się wolniej. By to zauważyć nie trzeba nawet specjalistycznych pomiarów – zmiany te odczuwamy na własnej skórze. Jeszcze 30-40 lat temu w Polsce śnieg leżał od listopada do wiosny – teraz w wielu miejscach pada rzadko i leży kilka lub kilkanaście dni. Dodatkowo 30 lat temu dni z temperaturą powyżej 30°C zdarzały się kilka razy do roku – dziś jest ich trzykrotnie więcej. Średnia roczna temperatura na Mazowszu jest już mniej więcej taka, jaka w XIX wieku była na Nizinie Węgierskiej.

Zmiana klimatu to nie tylko wzrost temperatury i fale upałów. Choć średnia roczna suma opadów w Polsce pozostaje podobna, to w wyższej temperaturze przyspiesza parowanie, co prowadzi do ujemnego bilansu wodnego. Polska się nam wysusza. Gdy byłem młody susze zdarzały się średnio raz na pięć lat, później – średnio co dwa lata. Teraz od 2013 r. co roku mamy suszę. To nie koniec – suma opadów jest stała, zmienia się jednak ich rozkład: w półroczu zimowym pada więcej, a w letnim mniej. Skoro zimą pada więcej, to dlaczego już w kwietniu mamy suszę? Kiedyś, gdy śnieg zostawał do marca i topniał na wiosnę, zasiliał

poła w wodę w sezonie wegetacyjnym. Teraz na wiosnę to, co spadło zimą, jest już dawno w Bałtyku – tej wody nie ma w naszym krajobrazie. Efekt? Susza w kwietniu. Latem przyspieszające parowanie, wyższe temperatury w połączeniu ze spadkiem opadów to recepta na suszę. Co więcej, opady letnie zmieniają charakter – zmalała ilość deszczu spadającego jako deszczyk, którego woda wsiąkała w glebę, a wzrosła liczba gwałtownych opadów, z których woda nie wsiąka, lecz spływa do rzek i dalej do Bałtyku. Wszystko to sprzyja suszy.

Kluczowe nie zmiany, lecz ich dynamika

Przykłady skutków globalnego ocieplenia można mnożyć. Dlaczego jednak tak bardzo się na ten temat rozwodzimy? Klimat zmieniał się przecież zawsze, w historii Ziemi bywało dużo cieplej. W erze dinozaurów temperatura była o 6-8 stopni wyższa niż dziś i życie miało się dobrze. W czym więc tkwi problem? W ciągu ostatnich 10 tys. lat, gdy nasza planeta wychodziła z epoki lodowej, średnia temperatura na Ziemi wzrosła o 4°C, a poziom morza podniósł się o 120 metrów. Gdy wzrósł poziom morza, nie było problemu, by np. postawić szafas kilka kilometrów dalej. Dziś naukowcy szacują, że przy obecnym poziomie emisji CO₂ i gazów cieplarnianych temperatura może wzrosnąć o 8-10°C w ciągu 2-3 stuleci. Obecną infrastrukturę, na przykład Gdańsk, Elbląg czy Nowy Jork, znacznie trudniej przenieść niż szafas. Problemem nie jest to, że ludzkość zastała Ziemię o optymalnej temperaturze, a teraz to optimum niweczymy – gdybyśmy zastali planetę nieco chłodniejszą lub cieplejszą, osiedlibyśmy się po prostu w innych miejscach.

“ **Klimat zmieniał się zawsze, w historii Ziemi bywało dużo cieplej. W erze dinozaurów temperatura była o 6-8 stopni wyższa niż dziś i życie miało się dobrze. Współczesnym problemem są nie tyle same zmiany, ile ich szybkość i dynamika. Przy obecnym poziomie emisji CO₂ i gazów cieplarnianych temperatura może wzrosnąć o 8-10°C w ciągu 2-3 stuleci.**

Problemem jest szybkość, dynamika zmian. O ile zauważalny wzrost temperatury nie wszystkim w Polsce przeszkadza, a niektórzy cieszą się np. z upalnych lat, o tyle ten sam wzrost temperatury w Indiach, Pakistanie i wielu innych miejscach na świecie powoduje, że ludzie giną z gorąca. W scenariuszu spalania wszystkich paliw kopalnych klimat w tropikach

stanie się zabójczy dla zwierząt stałocieplnych, załamie się rolnictwo i hodowla. W Polsce mamy mocno zarysowany cykl sezonowy: ciepło w lecie, zimno w zimie. W tropikach wahania temperatur są bardzo niewielkie, co oznacza, że permanentnie będą tam panowały warunki uniemożliwiające pracę na zewnątrz. Załame się gospodarka.

Do połowy tego stulecia w Afryce będzie mieszkać 2,5 mld ludzi, do końca XXI w. – 4-5 mld. Trzeba dodatkowo wziąć pod uwagę inne strefy zagrożone zabójczym gorącem – Bliski Wschód, Indie etc. Co mieszkańcy tych państw będą mogli zrobić w obliczu takiej zmiany klimatu? Będą migrowali. Mieliśmy w historii wiele przykładów migracji ludów, również spowodowanych zmianami klimatu. Nigdy jednak w takiej skali.

Nagle na granicach Unii Europejskiej mogą się pojawić setki milionów, a nawet miliardy ludzi mówiących, że to nie oni spalali paliwa kopalne i podnosili temperaturę, tylko my i to przez nas nie są już w stanie mieszkać tam, gdzie mieszkali ich przodkowie. I co wtedy zrobimy? Wpuścimy ich wszystkich? A może nie wpuścimy nikogo? Tylko jak się zatrzymuje miliony zdeterminowanych ludzi? Nie widzę tu dobrych odpowiedzi.

Ostatnia deska ratunku

Porozumienie paryskie z 2015 r., którego celem jest niedopuszczenie do wzrostu temperatury o 1,5-2°C względem okresu przed epoką przemysłową, to próba niedopuszczenia do zbiorowego, globalnego samobójstwa. Ten limit i tak jest zgniłym kompromisem – w wielu miejscach świata z powodu zmian klimatu będzie panował głód, miasta będą zalewane, będą następowały migracje milionów ludzi etc. Jednak w takiej skali ludzkość powinna sobie z tymi problemami jeszcze poradzić. Jeśli zmiany pójdą dalej – sytuacja może być już zbyt trudna do opanowania.

“ **Porozumienie paryskie z 2015 r., którego celem jest niedopuszczenie do wzrostu temperatury o 1,5-2°C względem okresu przed epoką przemysłową, to próba niedopuszczenia do zbiorowego, globalnego samobójstwa. Mimo to w wielu miejscach świata z powodu zmian klimatu będzie panował głód, miasta będą zalewane, miliony ludzi będą migrowały. Jednak w takiej skali ludzkość powinna sobie z tymi problemami jeszcze poradzić.**

Taki limit daje też szansę na uniknięcie katastrofalnego efektu „kuli śnieżnej” – jeśli wzrost globalnej temperatury będzie wyższy niż cele ustaleń paryskich, w niedalekiej przyszłości zacznie topnieć wieczna zmarzlina. W rejonach jej występowania średnia roczna temperatura zawsze była poniżej zera, więc gromadziła się tam martwa materia roślinna (resztki roślinne etc.). Gdy ten materiał zacznie się rozkładać do atmosfery, nastąpi emisja CO₂ i metanu bez żadnej kontroli. Wpłynie to na przesuwanie się stref klimatycznych – lasy będą płonąć lub usychać, a zawarty w nich węgiel trafi do atmosfery, nasilając zmiany klimatu. Przyspieszy to rozkład materii organicznej w glebach, powodując dalsze emisje. Może się zatrzymać krążenie oceaniczne, a gdy zniknie lód i śnieg w Arktyce – pełniące funkcję zwierciadła odbijającego światło słońca – gleby i oceany będą pochłaniały jeszcze więcej energii słonecznej. W efekcie, wraz z rosnącą temperaturą, z dna oceanicznego uwolnione zostaną hydraty metanu – złoża lodu metanowego znajdującego się pod wodą w niskiej temperaturze pod wysokim ciśnieniem. Do atmosfery trafi więc jeszcze więcej metanu, podnosząc temperaturę przy powierzchni Ziemi. Gdy klimat ociepli się o 4-5 stopni, znikną morskie stratocumulusy – wielkie powierzchnie białych chmur odbijające światło słońca. Gdy ich zabraknie – temperatura wzrośnie o kolejnych kilka stopni. Ten łańcuch zdarzeń można by jeszcze kontynuować...

Co zatem zrobić, by uratować nasz świat, czyli – mówiąc konkretnie – zrealizować cel porozumienia paryskiego? Z naukowego punktu widzenia rozwiązanie jest jasne: ograniczyć emisje CO₂ o połowę w ciągu dekady i do zera kilkanaście lat później. Co to oznacza? Świat bez paliw kopalnych do 2050 r., czyli wielka, szokowa zmiana, jeśli chodzi o naszą gospodarkę, miejsca pracy, przyzwyczajenia, również komfort. Zmiana ta jest tak niewygodna ekonomicznie, politycznie, społecznie i psychologicznie, że aż chciałoby się wyprzeć konieczność jej wprowadzenia. Problem w tym, że dla praw fizyki zupełnie obojętne jest, że coś jest dla nas niewygodne, po prostu działają niezależnie od niczyjej woli. I nie raczą poczekać, aż będziemy gotowi. Jeśli nie podejmiemy adekwatnych do sytuacji działań – one zrobią swoje. Rachunek uregulują nasze dzieci, którym zostawimy świat w przededniu katastrofy. I będzie to chyba największa niesprawiedliwość międzypokoleniowa w historii ludzkości.

“ **Co zrobić, by uratować nasz świat?
Wyeliminować spalanie paliw kopalnych
do 2050 r., co będzie oznaczało
wielką, szokową zmianę, jeśli chodzi
o naszą gospodarkę, miejsca pracy,
przyzwyczajenia, również komfort.
Zmianę tak niewygodną ekonomicznie,**

politycznie, społecznie i psychologicznie, że aż chciałoby się wyprzeć konieczność jej wprowadzenia.

Co gorsza – zmiana klimatu jest na zawsze. Nieważne, czy tonę CO₂ wpuściliśmy do atmosfery dziś, kilkanaście lat temu czy dopiero zrobimy to za dekadę – ona zawsze będzie w takim samym stopniu wpływała na zmianę klimatu. Docelowo nie chodzi więc o to, by zmniejszyć emisje o kilkadziesiąt procent, lecz by ich zaprzestać. Powinniśmy zabrać się za to tak, jakby zależało od tego nasze przetrwanie. Bo zależy.

O autorze

Analitik megatrendów, ekspert i dziennikarz zajmujący się powiązaniem w obszarach gospodarka-energia-zasoby-środowisko. Autor bestsellerów „Świat na rozdrożu” i „Rewolucja energetyczna. Ale po co?” oraz główny autor książki „Nauka o klimacie”. Redaktor portali ziemianarozdrozu.pl oraz naukaoklimacie.pl. Przewodniczący polskiego oddziału ASPO (*Association for the Study of Peak Oil*) i członek rady programowej INSPRO. Laureat głównej nagrody „Dziennikarze dla klimatu” 2015, „Economicus 2016” za najlepszą książkę szerzącą wiedzę ekonomiczną oraz „Promotor Energetyki Odnawialnej 2016”. Wraz z zespołem redakcji „Nauka o klimacie” laureat przyznawanej przez MNiSW oraz PAP nagrody „Popularyzator Nauki 2017”.