



# Parada straszyciel

3

Co się dzieje z naszym klimatem? Czy faktycznie będziemy mieli palmy nad Bałtykiem i winnice w Górach Świętokrzyskich? A nad Morzem Śródziemnym wypalone pustynie? Co z karuzelą pogody – przyspieszy czy zwolni? Czy nasza gospodarka będzie rosła w siłę, a my będziemy żyli dostatniej, czy raczej na odwrót? Czy czekają nas jakieś nowe epidemie, międzynarodowe konflikty o paliwa, wodę i emisję zanieczyszczeń?

Chcemy Szanownych Państwa trochę postraszyć. Naprawdę, nie więcej niż to absolutnie konieczne. Bo jeśli wciąż mamy cieszyć się życiem – my teraz i nasze potomstwo za kilkadziesiąt lat – to musimy sobie dziś parę nieprzyjemnych rzeczy powiedzieć. I, co jeszcze trudniejsze, próbować wyciągnąć wnioski. Przez ostatnie pół wieku ludzkość przeżywała, niemający precedensu w historii, okres rozwoju – wzrostu dobrobytu, konsumpcji, poprawy jakości życia, słowem, najdłuższy w dziejach bankiet. Ale darmowe drinki się kończą, dookoła okropny bałagan i narastający ból głowy.

Za życia ledwie dwóch–trzech pokoleń naruszyliśmy równowagę klimatyczną planety, wydobyliśmy znaczną część nieodtwarzalnych surowców, zagęściliśmy Ziemię ponad

jej ekologiczną wytrzymałość, przetrzebiliśmy oceany, wyczerpujemy rezerwy słodkiej wody... Udało nam się odegnąć na sporą odległość ewangelicznych Czterech Jeźdźców Apokalipsy – Wojnę, Zarazę, Głód i Śmierć, ale nadciąga cały szwadron nowych.

Warszawski globalny szczyt klimatyczny (listopad 2013) jest dobrym przykładem naszej zaradności, ale i bezradności w konfrontacji z globalnymi wyzwaniami. Dlatego w tym „Niezbędniku” przedstawiamy „katalog czyhających plag” – tak jak je opisują naukowcy – oraz zestaw proponowanych, dobrych i złych, rozwiązań. Nie chodzi o to, by siać panikę, przeciwnie. Sytuacja nie jest beznadziejna, a nasze losy nieprzesądzone, ale, po pierwsze, lepiej wiedzieć i mieć zdanie, a po drugie, jeśli nadarzy się okazja, prywatnie czy publicznie, wspierać te pomysły, które uważamy za roztropne. Taki jest cel tych publikacji. A poza tym to naprawdę świetna i przejmująca lektura.

JERZY BACZYŃSKI  
redaktor naczelny POLITYKI

**Prolog:** Czy jesteśmy skazani na apokalipsę ..... **6**

## Katalog plag

Co wiemy o zmianach klimatycznych .....	<b>10</b>
Kto tu walczy i o co.....	<b>15</b>
Kosmos a warunki pogodowe na Ziemi.....	<b>18</b>
Jak powstają modele i symulacje klimatyczne .....	<b>22</b>
Energia odnawialna: kiedy zawojuje świat .....	<b>30</b>
Po co Polsce szczyt klimatyczny .....	<b>33</b>
Ryzykowne pomysły na leczenie klimatu.....	<b>36</b>
Wykładniczy wzrost gospodarczy: jakim kosztem? .....	<b>39</b>
Era tłoku.....	<b>42</b>
Widmo głodu .....	<b>45</b>
Pożeganie z surowcami.....	<b>48</b>
Rywalizacja o zasoby.....	<b>53</b>
Czy warto bronić polskiego węgla.....	<b>56</b>
Choroby w skali XXL.....	<b>59</b>

## Prorocy apokalipsy

James Lovelock i jego Gaia.....	<b>62</b>
Jorgen Randers: świat za 40 lat .....	<b>68</b>
Living Planet Report: ludzkość coraz bardziej zadłużona u natury.....	<b>71</b>

## Rozwiązania dobre i złe

Ekologizm i ekoośzołomy.....	<b>74</b>
Klimatyczne konwencje i konferencje.....	<b>78</b>
Konsens Kopenhaski.....	<b>79</b>
Metody wyceny środowiska.....	<b>80</b>
Leczyć choroby? Najpierw zapobiegać!.....	<b>82</b>

## Psychopatologia apokalipsy

Dlaczego zagrożenia ekscytują.....	<b>86</b>
Polityka strachu.....	<b>90</b>
Mąciociele i rzecznicy nauki .....	<b>92</b>
Popkulturalne przeżywanie tragedii .....	<b>95</b>

## Autorzy

**Edwin Bendyk** – dziennikarz działu naukowego  
POLITYKI

**Bartek Chaciński** – kierownik działu kultury  
POLITYKI

**Joanna Cieśla** – dziennikarka działu krajowego  
POLITYKI

**Adam Grzeszak** – dziennikarz działu  
ekonomicznego POLITYKI

**Andrzej Hotdys** – dziennikarz naukowy  
i popularyzator nauki

**Bjørn Lomborg** – dr, wykładowca w Copenhagen  
Business School, kieruje Copenhagen  
Consensus Center, które zajmuje się poszukiwa-  
niem najlepszych i najtańszych rozwiązań  
dla największych problemów świata.  
Autor książki „The Sceptical Environmentalist”  
i „Cool It”, na podstawie których powstał głośny  
film dokumentalny.

**Marcin Popkiewicz** – fizyk jądrowy, analityk  
megatrendów, przewodniczący ASPO Polska  
(Association for the Study of Peak Oil&Gas),  
autor książki „Świat na rozdrożu”.

**Marcin Rotkiewicz** – dziennikarz działu  
naukowego POLITYKI

**Mirosław Rutkowski** – geolog zatrudniony  
w Państwowym Instytucie Geologicznym

**Marcin Ryszkiewicz** – dr, geolog i ewolucjonista,  
pracuje w Muzeum Ziemi PAN w Warszawie.  
Doktorat uzyskał na Uniwersytecie Piotra i Marii  
Curie w Paryżu. Jest autorem m.in. książek  
„Ewolucja”, „Matka Ziemia w przyjaznym kosmo-  
sie”, „Przepis na człowieka”, „Ziemia i życie”,  
„Jak zostać człowiekiem – przepis ewolucyjny”  
oraz „Mieszkańcy światów alternatywnych,  
czyli historia naturalna rozumu”.

**Sławomir Swerpel** – oceanolog, pracował m.in. w Insty-  
tucie Oceanologii PAN w Sopocie, od 20 lat popu-  
laryzuje wiedzę o oceanach i klimacie.

**Paweł Walewski** – dziennikarz działu  
naukowego POLITYKI

**Jędrzej Winiecki** – dziennikarz działu  
zagranicznego POLITYKI

## W SERII NIEZBĘDNIKÓW INTELIGENTA UKAZAŁY SIĘ DOTYCHCZAS



Łącznie sprzedaliśmy ich już ponad 270 tys. Wszystkie pozycje są jeszcze do kupienia w naszym sklepie internetowym [www.sklep.polityka.pl](http://www.sklep.polityka.pl)  
Cztery poprzednie i obecny „NI” są też dostępne na iPadzie oraz dla abonentów Polityki Cyfrowej w Internecie [www.polityka.pl/cyfrowa](http://www.polityka.pl/cyfrowa)



Grzegorz Skarbek, autoGALERIA.pl

**„Zasiadając we wnętrzu Forda,  
można poczuć zapach klasy wyższej.  
Jest wygodnie, przestronnie, a miękkie  
i przyjemne w dotyku materiały  
wykończeniowe są wysokiej jakości”.**

Ford Mondeo

- pięciodrzwiowa wersja Ambiente z silnikiem 1.6 Duratec 120 KM
- bogate wyposażenie z radiem i klimatyzacją

**64 900** PLN



**Ofensywa Cenowa Forda**  
Odwiedź Autoryzowany Salon

Zużycie paliwa oraz emisja CO<sub>2</sub>: Ford Mondeo 1.6 Duratec 120 KM; 6,7 l/100 km, 156 g/km (zgodnie z rozporządzeniem WE 715/2007 z późniejszymi zmianami w WE 692/2008, cykl mieszany). Na zdjęciu samochód z wyposażeniem opcjonalnym.  
Oferta detaliczna ograniczona w czasie i ilości. Infolinia: 0 801 50 60 70 - opłata za połączenie zgodna z taryfą danego operatora.



**Go Further**

[ford.pl](http://ford.pl)

**Zasoby się kończą, klimat szaleje, świat zmierza ku katastrofie – głoszą piewcy apokalipsy. Przeciwnie, jeszcze nigdy tak wielu ludziom na świecie nie żyło się tak dobrze: postęp techniczny przyspiesza, więc będzie jeszcze lepiej – przekonują optymiści.**

Ale sama technika o niczym nie przesądza. Jeśli dojdzie do apokalipsy, to za sprawą ludzi. I tylko oni mogą jej zapobiec.

# Czas apokalipsy

◆ EDWIN BENDYK

Z faktami trudno się spierać. Bo sporu nie wywołuje już fakt, że klimat się zmienia i atmosfera Ziemi systematycznie się ociepla, a istotny wpływ na to ma aktywność człowieka. Trudno też żyć w przekonaniu, że zasoby paliw kopalnych i innych surowców można będzie eksploatować w nieskończoność – nawet jeśli odkrycia złóż łupkowych przesuwają w przyszłość kres epoki źródeł opartych na węglu i węglowodorach.

Nie sposób też kwestionować zmniejszającej się bioróżnorodności globalnego ekosystemu – zmalała ona od 1970 r. o 30 proc. Można to zjawisko bagatelizować, przekonując, że zagłada gatunków to normalne zjawisko w przyrodzie, a długa historia życia na Ziemi zdążyła pogrzebać 99 proc. gatunków, choć samo życie ma się przecież dobrze.

Życie to jednak zjawisko złożone, istniejące gatunki nie funkcjonują samodzielnie, lecz tworzą sieć wzajemnych zależności. Gdyby wymarły pszczoły, a wyraźnie widać, że zmniejsza się ich populacja, straciłby cały ekosystem, również ludzie. Bo pszczoły są ważnym elementem rolnictwa i przemysłu spożywczego, a wartość ich pracy przy zapylaniu kwiatów owoców, warzyw i roślin oleistych szacuje się nawet na ponad 150 mld dol. To jednak tylko wartość pracy, która dała rezultaty – gdyby pszczoł nie było, to nawet inwestując owe 150 mld, trudno byłoby odzyskać utracone zbiory. Chyba że, jak robią



to już Chińczycy, zatrudnimy do zapyłania roślin ludzi zaopatrzonych w pędzelki. Ile jednak będzie wówczas kosztował kilogram jabłek lub litr oleju słonecznikowego?

Od raportu Klubu Rzymskiego z 1972 r. „Granice wzrostu” zdajemy sobie sprawę, że ludzie są częścią ekosystemu. Dzięki różnego typu sprzężeniom zwrotnym zachowuje on dynamiczną równowagę polegającą m.in. na tym, że wiele określających go cech utrzymuje się na stałym poziomie: zawartość tlenu w atmosferze, zakres wahań temperatury, zawartość ozonu w atmosferze chroniącego przed promieniami nadfioletowymi. Równowaga może się jednak przesunąć, i to dość gwałtownie, w kierunku innego atraktora (układu parametrów). Te zaś mogą okazać się mniej sprzyjające trwaniu gatunku ludzkiego.

W 2009 r. w magazynie „Nature” ukazał się artykuł wielu uczonych z różnych dyscyplin, zatytułowany „Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity” (Planetarne ograniczenia: badając przestrzeń bezpieczeństwa dla ludzkości). Autorzy zidentyfikowali dziewięć obszarów, gdzie człowiek swoim majstrowaniem może zaszkodzić własnej przyszłości. Klimat to jeden z nich. Wymieniają jednak także zakwaszenie oceanów; stan warstwy ozonowej; bioróżnorodność; globalny cykl hydrologiczny, czyli sposób wykorzystania zasobów wody; cykl obiegu azotu i fosforu w przyrodzie; zawartość aerozoli w atmosferze.

W przypadku bioróżnorodności granicę bezpieczeństwa już przekroczyliśmy, podobnie, jeśli chodzi o zakłócenie cyklu azotowego; niebezpiecznie zbliżamy się do granicy klimatycznej, coraz większe zagrożenie zaczyna stanowić zakwaszenie oceanów. Z ozonem i jego zanikiem człowiek z kolei zdołał sobie poradzić i wycofał się na bezpieczne pole.

## Pomyłka Malthusa

Wizje przyszłości pesymistów i optymistów radykalnie się różnią, coś je jednak łączy: przekonanie, że dynamika rozwoju świata ma charakter nieliniowy. To znaczy, że zmienia się on coraz szybciej, w postępie geometrycznym – **w ciągu 10 lat, jakie dopiero upłyną, może wydarzyć się więcej, niż wydarzyło się w ciągu 100 lat, jakie minęły dotychczas.** Oczywiście wszystko zależy od samego tempa zmiany, podobnie jak szybkość wzrostu zadłużenia w banku zależy od procentu, na jaki uzgodniono kredyty.

Pojęcie postępu mierzonego wzrostem jakości życia materialnego nie istniało przez większą część historii ludzkości. Edmund S. Phelps, amerykański ekonomista i laureat Nagrody Nobla, w książce „Mass Flourishing: How Grassroots Innovation Created Jobs, Challenge, and Change” (Masowy rozkwit: jak oddolne innowacje stworzyły zatrudnienie, wyzwania i zmianę) pokazuje tę nieobecność postępu na przykładzie bardzo konkretnego wskaźnika: płac realnych, mierzonych przez koszyk dóbr, jakie można nabyć za zarobione pieniądze. Okazuje się, że angielski pracownik zarabiał w 1800 r. mniej niż jego poprzednik z 1200 r.! W okresie tym można zaobserwować pewne fluktuacje, generalnie jednak to czas trwałej gospodarczej stagnacji.

Opisywaną przez Phelpsa niemożność wyrwania się z zakłętą kręgą ubóstwa dostrzegł dwieście lat wcześniej brytyjski ekonomista i pionier badań demograficznych Thomas

Robert Malthus. I znalazł dla niej wyjaśnienie, które przedstawił w 1798 r. w traktacie „Prawo ludności”: „Ludność – w razie braku przeszkód – wzrasta w postępie geometrycznym. Środki utrzymania rosną jednak w postępie arytmetycznym. Słaba choćby znajomość arytmetyki wystarcza do stwierdzenia niesłychanej siły pierwszego czynnika w stosunku do drugiego”. Prawem tego stwierdzenia społeczeństwo krąży w zakłętym cyklu: gdy wzrasta dobrobyt, ludzie rozmnażają się bez pohamowania. W efekcie zaczyna brakować żywności i pracy. Żywność drożeje, realne dochody pracowników maleją. Najbiedniejsi pogrążają się w nędzy, rozrodczość się zmniejsza, jednocześnie wygłodzoną biedotę dziesiątkują choroby. Wyłudniony rynek pracy stabilizuje się, płace rosną, zwiększa się dobrobyt, rośnie rozrodczość.

Malthus zmarł w 1834 r., kiedy zaczynała się zupełnie nowa epoka: w Wielkiej Brytanii, od 1820 do 1870 r., przeciętna zamożność wzrosła o 63 proc., przez kolejne 43 lata o 76 proc. Stany Zjednoczone rozwijały się jeszcze szybciej: 95 i 117 proc. w odpowiednich przedziałach. To i tak nic w porównaniu z tempem rozwoju, jakie pokazały Chiny po 1978 r., podwajając swój dochód narodowy średnio co 7 lat.

Gdzie Malthus pomylił się lub czego nie wiedział? Jego pomyłka polegała na przekonaniu, że wzrost zamożności musi być związany ze wzrostem dzietności. Dobrobyt okazał się tymczasem najskuteczniejszym środkiem antykoncepcyjnym. W krajach bogatych na jedną kobietę przypada 1,6 dziecka, w biednych niemal dwukrotnie więcej. W efekcie, po szalonym tempie wzrostu ludności na Ziemi, który w latach 1965–70 wynosił 2,1 proc. rocznie, po 1970 r. nastąpiło radykalne spowolnienie do 1,1–1,2 proc. obserwowanych obecnie.

Malthus pomylił się zaś dlatego, że nie wiedział jeszcze o zmianach, jakie wywoła rewolucja przemysłowa i związana z nią postęp techniczny. Zastąpienie pracy rąk maszynami, a energii mięśni energią pochodzącą z paliw kopalnych zmieniło całkowicie racjonalność ekonomiczną w skali makro i mikro. W społeczeństwie tradycyjnym każda para rąk była zasobem ekonomicznym, dlatego siłę całych narodów i tworzących te narody rodzin mierzono dzietnością. Im bardziej jednak rozwój gospodarczy zaczął zależeć od postępu technicznego, większego znaczenia niż ilość nabrała jakość – prosty rachunek mówi, że bardziej opłaca się mieć jedno dobrze wykształcone dziecko/obywatela niż dziesięcioro, które ledwo dojrzało do zawodówki.

To właśnie na skutek głębokich zmian strukturalnych w gospodarce, społeczeństwie i kulturze mniej więcej w 1820 r. nastąpiło wielkie rozłączenie dynamiki rozwoju i demograficznego fatum. Globalnie liczba ludności rośnie w oszałamiającym tempie, jednak jeszcze szybszy jest postęp techniczny, który przekłada się zarówno na innowacje zwiększające produktywność gospodarki, jak i jakość życia. **Doskonałą ilustracją logiki geometrycznego tempa postępu jest szybkość zmian w świecie komputerów.** Już w 1965 r., na wiele lat zanim pojawiły się pierwsze komputery osobiste, Gordon Moore, współtwórca koncernu Intel (największy obecnie producent mikroprocesorów), zauważył ciekawą zależność: moc układów elektronicznych podwaja się co 24 miesiące. Potem skorygował swoją pierwotną obserwację – czas potrzebny na podwojenie jest krótszy, wystarczy 18 miesięcy.

## Prawa Moore'a i Kurzweila

Prawidłowość ta nosi miano prawa Moore'a: choć oczywiście żadnym prawem nie jest, w istocie jednak dość dobrze do dzisiaj się sprawdza. I dlatego właśnie **iPhone warszawskiego hipstera ma większą moc obliczeniową, niż w 1969 r. miał lecący na Księżyc statek Apollo 11 i centrum lotów kosmicznych NASA w Houston razem wzięte**. Ilość przekształca się w jakość, twierdzi Ray Kurzweil, amerykański wynalazca, który obecnie jest głównym inżynierem w firmie Google. Szybsze superkomputery umożliwiają projektowanie lepszych materiałów i substancji chemicznych, lepsze materiały umożliwiają konstruowanie nowych, jeszcze szybszych mikroprocesorów. Te zasilają jeszcze szybsze superkomputery, które umożliwiają analizę olbrzymich ilości danych, jakich dostarczają współczesne biologia, fizyka, klimatologia.

Prawo Moore'a przekształca się w prawo Kurzweila – postęp przyspiesza we wszystkich sferach techniki i zmierza do nieuchronnego celu – osobliwości, takiego momentu, kiedy nastąpi radykalny jakościowy skok, coś w rodzaju przełomu technologicznego, kiedy człowiek zyska pełną kontrolę nad światem. A nawet nie tyle człowiek, co jego najdoskonalsze osiągnięcie – sztuczna inteligencja.

Osobliwości można jednak spodziewać się w drugiej połowie stulecia, a wraz z nią wielu bardzo ciekawych konsekwencji, wśród nich najważniejszej – (prawie)nieśmiertelności, czyli bardzo wydłużonej długowieczności. Konsekwencją tej innowacji będzie, nawet przy minimalnej diecie, szybki wzrost zagęszczenia na Ziemi. Rozwiązanie jednak (na następne stulecia) znamy, tylko o nim przez jakiś czas zapomniano – to kolonizacja kosmosu. Wyścig o przestrzeń kosmiczną rozpoczyna się na nowo, do gry wchodzi zarówno nowe potęgi gospodarcze, z Chinami na czele, jak i inwestorzy prywatni. Wiadomo już też, że domy na Księżycu i Marsie, zanim rozpocznie się teraformowanie (uzdatnianie do życia) zdobytych planet, będą wytwarzane techniką trójwymiarowego drukowania z materiałów dostępnych na miejscu – pracuje już nad tym prof. Behrokh Khoshnevis z University of Southern California.

Opisywane powyżej projekty nie są wizjami z literatury science fiction, to realne przedsięwzięcia, za którymi stoją miliardy dolarów. Na scenę wkraczają jednak pesymiści i przekonują, że, owszem, wzrost gospodarczy napędzany postępem technicznym jest teoretycznie możliwy, tylko że na razie jest on sprzężony z podobną dynamiką wzrostu zużycia zasobów.

## Balast wiedzy

Thomas Malthus powraca, tym razem w apokaliptycznym wydaniu neomaltuzjańskim. Nawet jeśli liczba ludności przestanie rosnąć, to i tak zabraknie zasobów, by obsłużyć rosnące apetyty żyjących.

Wyjaśniamy ten mechanizm w kolejnych artykułach „Niezbednika”. Oczywiście optymiści wracają wówczas ze swym nieśmiertelnym argumentem, że potencjał ludzkiej innowacyjności jest niewyczerpany i w nim, jako zasobie ostatecznym, należy szukać nieznanych jeszcze rozwiązań dla znanych już zagrożeń. Czyż nie można sobie wyobrazić, że w pewnym momencie nastąpi rozłączenie wzrostu gospodarczego i wzrostu zużycia zasobów kopalnych (przy-

najmniej energetycznych)? Wszak trwają prace nad kontrolowaną syntezą termojądrową, w wielu laboratoriach uczeni pracują nad sztuczną fotosyntezą. W uproszczeniu w pracach tych chodzi o to, żeby „ściągnąć” Słońce na Ziemię i zapewnić nieograniczoną praktycznie podaż czystej energii.

Coraz częściej pojawia się jednak pytanie, czy aby ludzka kreatywność i innowacyjność, ów zasób ostateczny, nie ma skończonego charakteru? Pytanie brzmi absurdalnie, przecież jeszcze nigdy tak wiele nie inwestowano w badania i rozwój, w kryzysowym przecież 2010 r. tysięcy najbardziej innowacyjnych (mierząc liczbą patentów) firm na świecie wydało na badania 550 mld dol.! Co chwila pojawiają się doniesienia o nowych wynalazkach i rozwiązaniach: medycyna spersonalizowana, która ma zmienić całkowicie świat leczenia; grafen, który ma zrewolucjonizować elektronikę i spowodować, że prawo Moore'a długo jeszcze nie straci ważności; organizmy modyfikowane genetycznie mające zapewnić dostatek żywności.

Te radosne wiadomości nie przekonują jednak coraz liczniejszej rzeszy ekonomistów – mniej ich interesują same wynalazki, bardziej wpływ, jaki wywierają na inne sfery życia, a zwłaszcza na produktywność ekonomiczną. Michael Sandel z Harvard University pokazuje, że w Stanach Zjednoczonych oczekiwana długość życia w wielu grupach wiekowych przestała rosnąć już dekadę temu, brakuje nowych przełomowych leków, a koszty systemu medycznego rosną. Oznacza to, że jego efektywność maleje, co jest dowodem regresu, a nie postępu. Inni analitycy dostrzegają, że od początku XXI stulecia zaczęła maleć innowacyjna produktywność uczelni – są one źródłem coraz mniejszej liczby wynalazków, które warto byłoby opatentować.

Mimo więc rosnących nakładów na naukę i postęp techniczny coraz mniej z nich wynika, co w sposób naukowy wyjaśnił po raz pierwszy Benjamin F. Jones z Kellogg School of Management. **Otóż, paradoksalnie, im świat jest bardziej nasycony wiedzą, innowacyjność zamiast przyspieszać, spowalnia, bo ujawnia się tzw. knowledge burden, balast wiedzy**. Potencjalny wynalazca bowiem musi albo poświęcić bardzo dużo czasu, aby ogarnąć istniejącą wiedzę, albo się głęboko specjalizować. W pierwszym przypadku wydłuża się czas do podjęcia aktywnej, twórczej działalności. W drugim pojawia się konieczność pracy zespołowej. Tak czy inaczej, Jonesowi wychodzi z rachunków, że w efekcie innowacyjna efektywność musi zmaleć, m.in. ze względu na dodatkowy czas nauki i koszty koordynacji pracy zespołów.

## Koniec wzrostu?

Robert Gordon, ekonomista z Northwestern University, potwierdził obserwacje Jonesa, analizując dane makroekonomiczne. Gordon twierdzi, że świat przeżył trzy wielkie skoki cywilizacyjne wywołane przez rewolucje technologiczne. Pierwsza – to wiek pary i rewolucja przemysłowa. Jej istota polegała na uruchomieniu energii ukrytej w węglu i przełożeniu jej na nowe technologie, co zajęło ok. 80 lat. Wykorzystanie węgla spowodowało gwałtowny wzrost produktywności, jednak, jak wyliczył Gordon, pełne wykorzystanie dobrodziejstw epoki pary zajęło USA czy liderowi rewolucji przemysłowej Wielkiej Brytanii – 150 lat, do końca XIX w. Wtedy na pomoc spowalniającym zaawansowanym gospodarkom przyszła dru-

ga rewolucja przemysłowa, związana z wynalazkiem elektryczności, nowoczesnej chemii i silnika spalinowego.

Zdaniem amerykańskiego ekonomisty, wielkie innowacje mają to do siebie, że zdarzają się raz i już z ludźmi pozostają, a ich efekt gospodarczy, polegający na wzroście produktywności, po jakimś czasie się wyczerpuje. Tak więc współczesny człowiek za nic nie zrezygnuje z bieżącej wody i elektryczności w gniazdku, więcej już też jednak z tej wody w kranie i prądu w gniazdku nie wyciśnie – pokazują to doskonale statystyki produktywności ujawniające, że po 1970 r. nastąpiło spowolnienie dynamiki gospodarczej.

W tym samym czasie, gdy cywilizacja, przynajmniej w krajach rozwiniętych, nasycała się skutkami drugiej rewolucji przemysłowej, kielkowała trzecia rewolucja – informatyczna. Tyle tylko, że cały pozytywny prorozwojowy efekt komputeryzacji, przynajmniej w Stanach Zjednoczonych, został konsumowany w ciągu zaledwie ośmiu lat, w okresie 1996–2004, kiedy wzrost produktywności osiągnął 2,46 proc. rocznie – tyle co w najlepszych latach drugiej rewolucji przemysłowej. Potem tempo zmalało do 1,33 proc., a od 2010 r. utrzymuje się w USA na poziomie zaledwie 0,5 proc.

Ta właśnie obserwacja powoduje, że Gordon zastanawia się, czy nie należy pożegnać się, przynajmniej w Stanach Zjednoczonych, ze zjawiskiem wzrostu gospodarczego. Jego intuicję potwierdza wspomniany już Edmund S. Phelps, który jednak idzie jeszcze dalej w swej ocenie. Epoka wzrostu skończyła się, bo rzeczywiście zatkała się innowacyjna maszyna. Ta jednak szwankuje nie dlatego, że system akademicki źle pracuje, a firmy źle wydają pieniądze na badania i rozwój. Awaria jest znacznie poważniejsza, bo dotyczy sfery kultury i wartości.

Phelps twierdzi, podając liczne dowody, że skok rozwojowy ludzkości, jaki rozpoczął się ok. 1820 r., wymagał znacznie więcej niż tylko nowej nauki i nowych technologii. W nowe technologie obfitowało średniowiecze, a nowożytna nauka rozkwitła już w XVII w. Eksplozja innowacyjności zmieniającej świat wybuchła jednak dopiero w wieku XIX. Dlaczego? Bo wówczas pojawiła się innowacja najważniejsza – nowoczesne wartości, połączenie kultury indywidualizmu, ryzyka, osiągnięć i przedsiębiorczości. To one zdecydowały o wysokim dynamizmie gospodarek Stanów Zjednoczonych, Wielkiej Brytanii, Francji w XIX i w pierwszej połowie XX w.

Phelps odróżnia przy tym wyraźnie dynamizm od wzrostu – można mieć wysoką dynamikę wzrostu i mały gospodarczy dynamizm. Tak jest wówczas, gdy gospodarka rozwija się metodą naśladowania, nie jest jednak sama źródłem innowacji. Doskonałym przykładem szybkiego rozwoju i małego dynamizmu są Chiny, które już zaczynają hamować. Pewno do tej listy można by także dołączyć Polskę.

Ważniejsze jednak, że jeśli Phelps i inni ekonomiści dowodzą końca epoki innowacji mają rację, to źródeł kryzysu i ewentualnych impulsów, by z niego wyjść, szukać należy w kulturze. Wtedy jednak sprawy się komplikują, o czym przypomina sędziwy francuski antropolog René Girard. Całe życie poświęcił badaniom nad przemocą, dochodząc do wniosku, że paradoksalnie jest ona źródłem kultury i społecznego ładu.

Istniejące społeczeństwa maskują pierwotny potencjał przemocy, rozbrajając go różnymi instrumentami: religią, wymianą darów, handlem, rytuałami kulturowymi. Tyle tylko, że wcale nie zastępują one przemocy, tylko ją ukrywają. Girard mówi wprost: wymiana darów, towarów, uprzejmości jest wojną, tyle tylko, że prowadzoną jeszcze bez użycia siły. „Ludzie są cały czas zanurzeni jednocześnie w porządku i chaosie, w wojnie i pokoju” pisze w książce „Achever Clausewitz” (Dokończyć Clausewitza). Trudno o lepszą ilustrację niż I wojna światowa, która zwiędziła okres pierwszej globalizacji, kiedy jeszcze nic nie mąciło wiary w nieograniczony postęp techniczny, a dobrobyt społeczny rósł w tempie bezprecedensowym w historii.

## Wojny klimatyczne

Girard ze szczególnym niepokojem obserwuje eskalację przemocy, której towarzyszy motywacja religijna. Religia jest bowiem tożsama z przemocą, jest instytucją powstałą na fundamencie przemocy, po to, by ją kontrolować przez system ofiarniczy. Dlatego też francuskiego antropologa niepokoi nasycenie dzisiejszych sporów odniesieniami religijnymi i nakładanie się na nie kwestii malthuzjańskich, czyli kryzysu środowiska, klimatu i zasobów: „Przemoc rozciąga się dziś na cały świat, prowadząc do tego, co zapowiadały teksty apokaliptyczne: pomieszania między katastrofami wywoływany-

mi przez naturę i katastrofami wywoływany przez ludzi, pomieszania naturalnego ze sztucznym: ocieplenie i wzrost poziomu wody nie są dziś metaforami. Przemoc, która doprowadziła niegdyś do wyprodukowania sfery sakralnej, dziś nie produkuje nic innego niż samą siebie”. W zakończeniu swej książki pisze: „Ocieplenie planety i nasilenie przemocy są dwoma zjawiskami absolutnie ze sobą powiązany-”.

„Wojny klimatyczne” stają się tematem opracowań strategicznych przygotowywanych przez sztaby wojskowe supermocarstw. Kanadyjski analityk Gwynne Dyer w książce „Climate Wars” przedstawia scenariusze możliwych konfliktów,

jakie wybuchną w najbliższych dekadach.

Najwyraźniej widać, że jeśli dojdzie do apokalipsy, to stanie się tak za sprawą ludzi i tylko oni mogą też jej przeciwdziałać. Sama technika, nawet jeśli opinie o końcu postępu technicznego są przesadzone, niczego nie zmieni. Bo technika jest produktem złożonych struktur społecznych. O działaniu tych struktur i postawach tworzących je ludzi nie decyduje jednak technika, lecz wartości – to co uznają za ważne, wartości poświęcenia i zaangażowania. To właśnie emanacją tych wartości są realne wybory konsumenckie i polityczne.

Wizja apokalipsy to nie prognoza, to tkwiące w głębi kultury ostrzeżenie przed siłami destrukcji, które potrafią eksplodować w najmniej oczekiwanym miejscu, w samym środku cywilizacji chełpiących się swoją racjonalnością i potęgą technologii. Warto o tym pamiętać, by szukając rozwiązań dla wyzwania przyszłości, nie koncentrować się jedynie na sprawach technicznych i politycznej grze interesów. Dziś nie mniej pilnie potrzeba innowacji społecznych i kulturowych, które pozwolą żyć ludziom w zgodzie, na zatłoczonej, gorącej planecie.

EDWIN BENDYK

Wymiana darów, towarów, uprzejmości jest wojną, tyle tylko, że prowadzoną jeszcze bez użycia siły. Ludzie są cały czas zanurzeni jednocześnie w porządku i chaosie, w wojnie i pokoju.



# Co wiemy o zmianach klimatycznych?

**Pierwsza dekada XXI w. była najcieplejsza od 1850 r.** Ziemia się ociepla, a odpowiedzialność człowieka za to zjawisko nie budzi wątpliwości. To najważniejsza konkluzja najnowszego raportu Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatycznych ONZ.





❖ EDWIN BENDYK

Temperatura atmosfery wzrosła od początku ubiegłego stulecia o 0,89 st. C. Niby niewiele, jednak wystarczająco dużo, by obserwować nasilenie niekorzystnych zjawisk pogodowych: fale upałów i intensywne opady zdarzają się coraz częściej. Nawet mieszkańcy Polski, kraju o klimacie umiarkowanym, odkrywają, że projektowana przed półwieczem kanalizacja w miastach nie wystarcza dziś do odprowadzenia wody, gdy spadnie solidny deszcz.

Ma być jeszcze cieplej – jak bardzo, to zależy od nas samych. Bo autorzy raportu nie mają wątpliwości, że dziś głównym sprawcą globalnego ocieplenia jest działalność człowieka. Naukowe dowody zebrane od ostatniej edycji opracowania Międzyrządowego Panelu ds. Zmian Klimatycznych IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change), opublikowanego w 2007 r., dały podstawę, by prawdopodobieństwo ludzkiej odpowiedzialności za zmiany klimatu podnieść z 90 do 95 proc.

Spalamy paliwa kopalne: węgiel, ropę i gaz ziemny, emitując przy okazji w powietrze dwutlenek węgla. To jeden z gazów cieplarnianych, czyli substancji powodujących, że atmosfera pełni funkcję szklarni, chroniąc Ziemię przed wychłodzeniem i zbyt gwałtownymi zmianami temperatury, jakie można zaobserwować na innych planetach Układu Słonecznego. Tylko dlatego możliwe jest życie. Gdy jednak rozregulujemy działa-

nie szklarni, stanie się zbyt ciepło. W efekcie, oprócz już wspomnianych niekorzystnych zjawisk pogodowych, znacznie maleć pokrywa lodowa w Arktyce – topnieje ona w tempie 3,8 proc. na dekadę od 1979 r. W dalszej konsekwencji podniesie się poziom mórz – od 26 do 81 cm do końca tego stulecia.

To tylko kilka bezpośrednich konsekwencji globalnego ocieplenia – oddziaływanie dwutlenku węgla na ekosystem jest jednak bardziej złożone, nie jest on bowiem obojętną substancją, pochłaniany przez wody mórz i oceanów zwiększa ich kwasowość. Tym samym modyfikuje warunki do życia morskich organizmów. Na powierzchni Ziemi jest gazem niezbędnym dla życia roślin, wykorzystujących go w procesie fotosyntezy jako substancję odżywczą. **Im więcej CO<sub>2</sub>, tym plony bujniejsze. Do czasu jednak, gdy niekorzystne skutki nadmiernego wzrostu temperatury nie zaczną szkodzić uprawom.**

### Plusy i minusy

Przykładem niejednoznacznego wpływu ocieplenia jest Polska – rolnictwo może tu początkowo zyskać na zmianach klimatycznych – wydłuży się okres wegetacyjny, będzie można uprawiać gatunki ciepłolubne: uprawy kukurydzy obejmą cały kraj, podobnie rozwinie się uprawa winorośli. Jednocześnie jednak zaczną maleć zbiory ziemniaków, nawet o 70 proc. Gdy Polacy będą żegnać się ze swoją ulubioną bulwą, odkryją