

# Transformacja energetyczna albo kryzys.

## Rozmowa z Marcinem Popkiewiczem

**Porozmawiajmy o pesymistycznych i optymistycznych scenariuszach dla ludzkości oraz o ich prawdopodobieństwie.**

**Marcin Popkiewicz:** Jak wiadomo, przewidywanie jest bardzo trudne, szczególnie jeśli idzie o przyszłość [śmiech]. To, co do czego mamy pewność, to trendy: stale rośnie liczba ludzi na świecie, samolotów, długość dróg, zużycie zasobów naturalnych... Za mojego życia wykorzystaliśmy  $\frac{3}{4}$  całości paliw spalonych w historii ludzkości.

Co istotne, większość zużycia zasobów przypada na konsumpcję najbogatszych półtora do dwóch miliardów ludzi. Tymczasem reszta też chciałaby mieć smartfony, samochody czy klimatyzację, i trudno im się dziwić. Komu bardziej należy się klimatyzacja: nam czy miliardowi Hindusów, gdzie upały przekraczają czterdzieści stopni?

Gdyby dotychczasowe trendy wzrostu liczby ludności oraz konsumpcji się utrzymały, w drugiej połowie stulecia zużycie zasobów byłoby nawet czterokrotnie większe niż obecnie. Wyraźnie widać, że nie do utrzymania jest model funkcjonowania cywilizacji oparty na stałym wzroście gospodarki, bazującym na liniowym cyklu materiałowym zużywania zasobów nieodnawialnych. Można go kontynuować jeszcze przez ileś lat czy dekad, m.in. sięgając po coraz trudniej dostępne złoża, jak te zalegające głęboko pod dnem oceanów, oraz przerabiając rudy coraz niższej jakości, ale jest kwestią czasu, kiedy dalsze „skrobanie dna beczki” nie będzie już możliwe, a przynajmniej będzie nieopłacalne ekonomicznie. Niemożliwe będzie również dalsze bezkarne upychanie w środowisku odpadów i zanieczyszczeń. Wiele wskazuje na to, że już docieramy do tych granic.

**Wiele kluczowych zasobów ma charakter odnawialny - powstaje jednak pytanie, czy będą w stanie odnawiać się wystarczająco szybko, aby zaspokoić potrzeby rosnącej populacji.**



Bogaczące się społeczeństwa chcą jeść coraz więcej: już nie miskę ryżu dziennie, tylko dwie z wkładką mięsną; z czasem dochodzi do tego ochota na sushi, które przyleciało samolotem z Japonii. Szacuje się, że jeśli chcemy spełnić cele milenijne ONZ, czyli w miarę przyzwoicie wykarmić wszystkich ludzi na świecie, w następnych 50 latach musimy wyprodukować tyle żywności, co od czasów Jagiellonów do chwili obecnej. A jeżeli ci ludzie mieliby jeść więcej mięsa, to nawet tyle, co od czasów faraonów...

Tymczasem ziem rolnych nie przybywa, mimo wycinania pod uprawy lasów tropikalnych czy osuszania mokradeł. Dzieje się tak, gdyż równolegle tracimy dla rolnictwa inne obszary w wyniku pustynnienia, erozji, zasolenia, zabudowy czy skażenia. Mniej więcej co trzy lata tracimy areał ziem uprawnych o wielkości Polski. Jeszcze więcej ziemi ulega poważnej degradacji. Stale ubywa także innych zasobów teoretycznie odnawialnych. Wycinamy coraz więcej drzew i wyławiamy rosnące ilości ryb, w związku z czym spada potencjał lasów i łowisk do odnawiania się; powstaje błędne koło.

Nie można rosnąć w nieskończoność w ramach skończonych ekosystemów, bo w pewnym momencie musi przyjść ich załamanie. Jeśli nie dostosujemy się do realiów świata fizycznego, natura zrobi to za nas - przez załamanie populacji, upadek gospodarczy i inne procesy, których byśmy nie chcieli.

Prawdopodobnie osiągnięcia granic wzrostu doświadczymy na początku w formie globalnego kryzysu ekonomicznego. Gospodarka nie będzie „chciała” rosnąć, a tradycyjne metody jej pobudzania przestaną działać, ku zdziwieniu polityków i ekonomistów. Firmy nie będą w stanie generować zysków i zaczną zwalniać ludzi, co doprowadzi do ubożenia społeczeństw i spadku popytu, a więc także do dalszych zwolnień. Ceny, które osłabione gospodarki będą w stanie zapłacić za ropę, gaz czy inne surowce, spadną do poziomów, przy których ich wydobycie będzie nieopłacalne.

### **Kryzysom gospodarczym nieodłącznie towarzyszą kryzysy społeczne.**

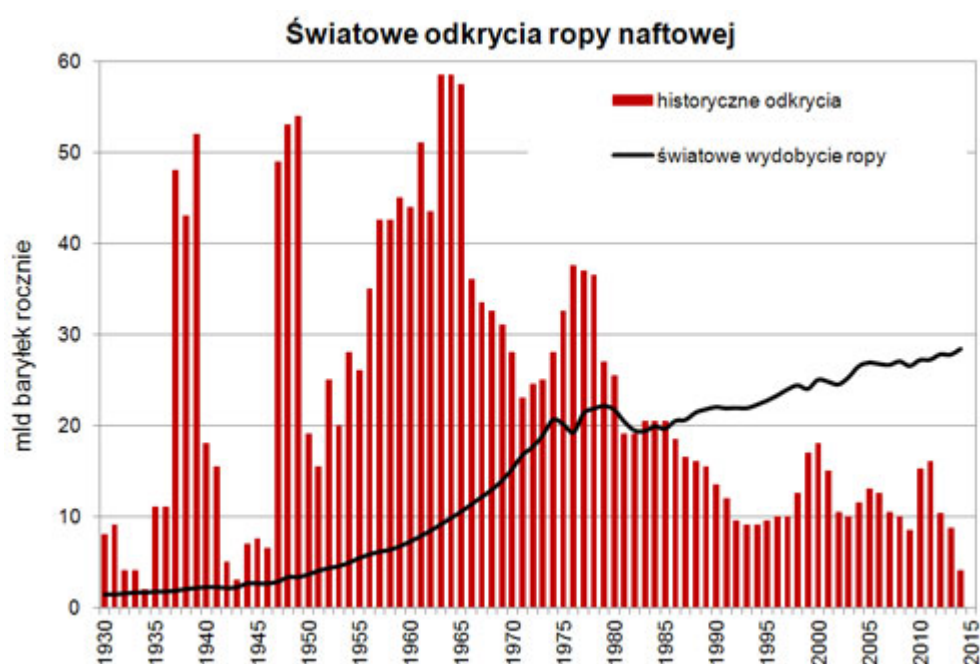
Skoro pytasz o najbardziej pesymistyczny scenariusz... Kontynuujmy scenariusz permanentnej

depresji gospodarczej. Państwa będą bankrutować, nie będą w stanie zapewnić opieki zdrowotnej, opłacić administracji, policji, straży pożarnej, naprawiać dróg. Nie będzie również środków na inwestycje w infrastrukturę, która umożliwiłaby transformację do świata, który będzie działać.

Bez kombajnów, nawozów, sztucznego nawadniania oraz technicznych metod przechowywania żywności na Ziemi nie żyłoby 7,5 mld ludzi, ale 2, może 3, w większości przymierających głodem. Ostry kryzys paliwowy oraz daleko idąca destabilizacja społeczna przyniosłyby nie tylko koniec rolnictwa przemysłowego, ale także załamanie rolnictwa konwencjonalnego, m.in. w efekcie masowego plądrowania gospodarstw. W najbardziej pesymistycznym scenariuszu głód zdziesiątkuje populację, a ci, którzy przetrwają, wylądują na poziomie łowców-zbieraczy z czasów, kiedy na całej planecie żyło kilka milionów ludzi. Do tego w koszmarnie zdegradowanym środowisku.

Dojdzie do tego, niestety, seria coraz poważniejszych katastrof środowiskowych. Ludzie będą marznąć, więc wytną na opał wszystkie lasy, a w związku z niedoborami żywności wytluką wszystkie zwierzęta, jakie uda im się złapać. Nikt nie będzie myślał o ograniczaniu zanieczyszczeń czy ochronie klimatu.

Przedstawiony powyżej scenariusz upadku cywilizacji stanowi oczywiście olbrzymie uproszczenie. Polecam lekturę „Świata na rozdrożu”, gdzie dokładnie opisałem wszystkie mechanizmy, poruszając też kwestie kryzysów, które już mają miejsce w różnych zakątkach globu.



Czarna linia pokazuje światowe wydobycie ropy konwencjonalnej w miliardach baryłek rocznie. Czerwone słupki to historyczne odkrycia w miliardach baryłek rocznie (dla wygładzenia krzywej uśrednione za pomocą trzyletniej średniej ruchomej, z wyjątkiem 2014 r.). Obecnie na każdą odkrywana baryłkę ropy przypadają średnio trzy zużywane. Źródło: Colin J. Campbell, Association for the Study of Peak Oil, 2012, aktualizacja na podst. danych IHS via Ed Crooks, Discoveries of new oil and gas reserves drop to 20-year low, „The Financial Times”.

**Przejdźmy do tego, jak zacząć przestawiać cywilizację na inne tory i ograniczyć skalę przyszłej katastrofy.**

Kluczowe znaczenie ma rozpoczęcie transformacji energetycznej, o której szczegółowo piszę w swojej nowej książce „Rewolucja energetyczna. Ale po co?”.

Możemy zaspokajać nasze potrzeby zużywając kilkakrotnie mniej energii. Przykładowo, nie więcej niż jedna na pięć osób, które obecnie jeżdżą samochodami, naprawdę potrzebuje tego środka transportu, natomiast reszta wybiera go, bo tak im wygodnie. Przykłady z całego świata pokazują, że przy odpowiednio zorganizowanym systemie komunikacji publicznej poruszanie się własnym autem przestaje być atrakcyjne. Potrzebę przemieszczania się można bowiem zaspokoić szybciej, taniej i wygodniej za pośrednictwem trolejbusu czy metra. Transport zbiorowy jest wielokrotnie bardziej efektywny energetycznie, a jeśli jest zelektryfikowany, może się ponadto opierać na energii ze źródeł odnawialnych.

Analogicznie, potrzebę posiadania 50-calowego telewizora możemy zaspokoić modelem zużywającym 120 albo 40 watów na godzinę, a potrzebę komfortu termicznego – albo podkreślając grzejniki, albo dzięki nowoczesnemu budownictwu, maksymalnie ograniczającemu straty ciepła. Można by tak wymieniać bardzo długo.

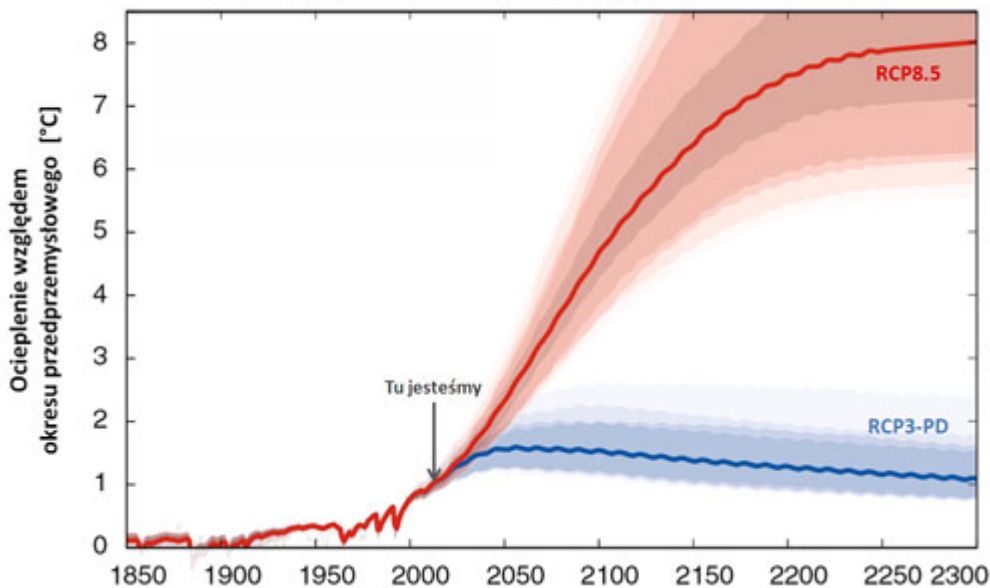
Drugim elementem rewolucji, obok radykalnych oszczędności energii, byłaby zmiana sposobów jej wytwarzania. Gdybyśmy w zdroworozsądkowych granicach rozwinęli w naszym kraju uprawy roślin energetycznych, a ponadto produkcję biogazu ze zrębków drzewnych, odpadów z rzeźni, osadów ściekowych itd., uzyskalibyśmy co najmniej ekwiwalent 30 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego rocznie. To niemal dwukrotnie więcej niż wynosi nasze obecne zapotrzebowanie na wspomniany surowiec, dlatego w tym scenariuszu można w ogóle zapomnieć o jego imporcie.

Niemcy, czyli kraj o tych samych warunkach biologicznych i klimatycznych jak Polska, już w zeszłym roku wyprodukowały z wiatru, słońca i biomasy 157 terawatogodzin prądu. To więcej, niż wynosi polskie **całe zużycie prądu**, z czego konkluzja jest następująca: da się. Jedyne bariery tkwią w naszych głowach: rewolucja energetyczna wymaga dużego wysiłku intelektualnego. Podczas gdy paliwa kopalne są wygodnym magazynem energii, nie tylko jej źródłem – hałdę węgla czy zbiornik ropy możesz spalić dzisiaj, jutro albo za kwartał – w przypadku OZE musimy cały czas kombinować. Przykładowo, aby zimą, kiedy dzienne sumy natężenia promieniowania słonecznego są najmniejsze, móc wykorzystać chociaż część letniej nadwyżki. Może temu służyć m.in. stawianie przy ciepłowniach tzw. akumulatorów ciepła. Woda w zbiorniku 100 × 100 metrów, nagrzana grzałkami w okresach nadwyżek prądu z kolektorów słonecznych (albo wiatraków) wychładza się na tyle wolno, że stanowi dobry magazyn energii cieplnej.

Podczas gdy system energetyczny oparty na paliwach kopalnych jest prosty jak budowa cepa, system bazujący na OZE przypomina orkiestrę symfoniczną. Każdy instrument ma do odegrania swoją rolę, dlatego jeśli któregoś zabraknie, całość kuleje.

**Nie jest przypadkiem, że rewolucja energetyczna rozpoczęła się jedynie w krajach najwyżej rozwiniętych, jak Niemcy i Wielka Brytania.**

## Zmiana średniej temperatury powierzchni Ziemi



Wzrost średniej temperatury powierzchni Ziemi w dwóch scenariuszach – spalania wszystkich paliw kopalnych (RCP8.5) oraz ograniczenia wzrostu temperatury do 2°C (RCP3-PD). Warto zwrócić uwagę na bezwładność klimatu i powolne reakcje na zmianę emisji. O ile rezultat końcowy w obu scenariuszach jest dramatycznie różny, o tyle wpływ redukcji emisji (bardzo szybkiej i głębokiej) na temperaturę zaczyna być (w granicach błędów) odróżnialny dopiero od początku drugiej połowy XXI wieku. Źródło: Malte Meinshausen i in., The RCP greenhouse gas concentrations and their extensions from 1765 to 2300, „Climatic Change”, 2011.

Zdecydowały się na nią z wielu względów: dla bezpieczeństwa energetycznego, ochrony klimatu, redukcji kosztów importu ropy i gazu. I wreszcie, dostrzegły w niej okazję gospodarczą.

Wspomniane państwa zrozumiały, że świat generalnie ma przed sobą dwie drogi – pierwsza prowadzi w stronę krachu, druga w kierunku transformacji energetycznej. Jeżeli spełni się pierwszy scenariusz, to nawet jeśli Putin zakręci kurek, a cena ropy poszybkuje do 500 dolarów za baryłkę, transport będzie u nich działał, żywności nie zabraknie, a w domach będzie ciepło; nie będzie Armagedonu. Natomiast jeżeli świat się opamięta i transformacja energetyczna dojdzie do skutku, to będzie to rynek wart dziesiątki bilionów dolarów. Ktoś te pieniądze będzie wydawał. Ktoś natomiast je zarobi.

Niemcy, Chińczycy czy Amerykanie zrozumieли, że energetyka odnawialna to nowe miejsca pracy i gałęzie gospodarki.

W związku z tym transformację energetyczną należy robić niezależnie od tego, czy nastąpi globalna katastrofa (wtedy warto wykupić polisę ubezpieczeniową w postaci opartej o lokalne zasoby odnawialnej infrastruktury) energetyczna czy dzięki globalnej rewolucji energetycznej do niej nie dojdzie (wtedy inwestycja w ten innowacyjny sektor zapewni, że polska gospodarka będzie tego beneficjentem). Oczywiście wszystko to będzie dużo kosztować, ale co najwyżej niewiele więcej, niż w obecnym systemie wydajemy co roku m.in. na import gazu i ropy z Rosji. Co więcej, te koszty będą jednocześnie lokalnymi miejscami pracy: dla chłopa dostarczającego substraty do lokalnej biogazowni, monterki paneli słonecznych, inżyniera od termomodernizacji itd.

### **Radykalni optymiści twierdzą, że gdy alternatywne technologie energetyczne staną się**

**cywilizacji pilnie potrzebne do przetrwania, ktoś je opracuje - właśnie dlatego, że będzie można na nich dobrze zarobić.**

Nie zgodzę się. Opracowywanie i instalowanie nowych rozwiązań zajmuje czas, dlatego trzeba się za to zabrać z odpowiednim wyprzedzeniem. Jeśli będziemy zwlekać, to później będziemy płakać, że kupujemy niezbędne technologie od Niemców i Chińczyków. A przecież nie musi tak być.

Zwróć uwagę, co się stało, kiedy polskie samorzządy kilka lat temu zaczęły wymieniać tabor. Firmy takie jak NEWAG, PESA czy Solaris urosły na tych zamówieniach, stworzyły fajne, innowacyjne pociągi, tramwaje i autobusy - i teraz sprzedają je Niemcom, Austriakom, Włochom... Inwestycje w proekologiczną myśl techniczną stanowią wkład w unowocześnienie rodzimej gospodarki, stworzenie w kraju nowych miejsc pracy, a jednocześnie uniezależnienie go od Kremla. Program patriotyczny aż miło [śmiech].

Mamy mnóstwo innowacyjnych firm. Jeżeli stworzymy rynek na proponowane przez nie rozwiązania, będziemy mieli kwitnącą gospodarkę i zdrowe uprzemysłowienie, zamiast sypania miliardów w czarną dziurę w ziemi. Górnicy będą mogli wyjść na powierzchnię i zająć się czymś przyszłościowym. Mogliby zacząć choćby od termomodernizacji fasiloków i budowy nowych systemów ciepłowniczych z akumulacją ciepła.

**Czy ogromny potencjał w zakresie redukcji zużycia energii oraz alternatywnych sposobów jej wytwarzania oznacza, że poziom życia, do jakiego się przyzwyczailiśmy, jest możliwy do utrzymania? A może należy zacząć mówić ludziom wprost, że obecnie żyją ponad stan?**

To trudne pytanie. Na pewno PKB nie będzie się zwiększała w nieskończoność, ale z drugiej strony tak naprawdę to nie on decyduje o jakości naszego życia, która może rosnąć także bez wzrostu gospodarczego. Co więcej, wiele działań, które prowadzą do zmniejszenia zużycia zasobów, jednocześnie sprawia, że żyje nam się lepiej.



Port kontenerowy. Fot. Aaron Jacobs, Stoccaggio di container al terminal container di Sydney in Australia, Wikipedia, Creative Commons 2.0

W Kopenhadze jest stosunkowo niewiele samochodów, natomiast bardzo dużo osób jeździ na rowerach. Czy tam się ludziom źle żyje? Chciałbym żyć w świecie, w którym co prawda większość ludzi nie ma swoich samochodów, ale miasta są wolne od spalin, zielone i zaprojektowane z punktu widzenia potrzeb ludzi, a nie aut. Jeżeli dokonamy głębokiej transformacji modelu cywilizacyjnego, możemy stworzyć świat, w którym będziemy konsumować mniej, ale żyć lepiej.

**Transformacja energetyczna wydaje się oznaczać same korzyści, przynajmniej w dłuższej perspektywie czasowej, a konkretne rozwiązania już istnieją. Nasi decydenci ich nie**

## **dostrzegają? A może nie chcą dostrzec?**

Niewątpliwie tak głębokie zmiany jak te, o których mówimy, zawsze są najbardziej problematyczne dla tych, którzy mają najwięcej do powiedzenia w ramach *status quo*. Weźmy rewolucję przemysłową, która - abstrahując tu od długofalowych problemów, które przyniosła - podniosła jakość życia, zlikwidowała pańszczyznę itd. Nie wszystkie kraje radośnie ją przyjęły, np. Rosja i Austro-Węgry świadomie i z całą zawziętością blokowały uprzemysłowienie, bogacenie się kupców i powstawanie klasy średniej, budowę kolei. Procesy te niszczyły bowiem dotychczasowy system społeczny, osłabiając pozycję ziemian i arystokracji. Powstrzymywanie zmian powodowało, że ludziom w tych krajach żyło się gorzej, ale elity patrzyły na to inaczej: chciały zachować swój stan posiadania. Ostatecznie państwa broniące się przed modernizacją zostawały w tyle albo wręcz staczały się, a karty zaczynali rozdawać inni.

Im dłużej blokujemy zmiany, które tak czy inaczej zajdą, tym wyższą cenę zapłacimy. Będziemy ofiarą transformacji zamiast być jej beneficjentem. Jesteśmy jednak w trudnej sytuacji, gdyż nasze elity są na różne sposoby związane z węglem, choćby poprzez miejsca w radach nadzorczych. Jeśli rozbudowuje się Elektrownię Opolo za kilkanaście miliardów, to ileś tam osób może mieć z tego swój procencik. A jakie są konfitury dla rządzących, gdy zamiast nowego bloku energetycznego powstaje sto tysięcy instalacji fotowoltaicznych na dachach prywatnych domów czy tysięcy gminnych biogazowni? Wniosek dla nich jest prosty - OZE są bez sensu.

A nawet szkodliwe dla lobby energetycznego, bo każda kilowatogodzina, którą sam sobie wyprodukujesz, zmniejsza popyt na usługi obecnego sektora energetycznego, twoje uzależnienie od niego. Zwróć uwagę, co się działo, gdy na początku roku dyskutowano tzw. poprawkę prosumencką, wprowadzającą gwarantowane ceny sprzedaży energii ze źródeł odnawialnych o mocy do 10 kW. Lobby energetyczne dostało piany, np. prezes PGE alarmował, że jeśli nowe przepisy wejdą w życie, to tyle osób zainwestuje w przydomową fotowoltaikę, że roczne zużycie węgla spadnie w skali kraju o 5 mln ton. Moglibyśmy przestać palić w piecach mułami węglowymi podłej jakości, zamknąć najbardziej deficytowe kopalnie i mniej importować węgla z Rosji, ale dla szefa koncernu energetycznego byłaby to katastrofa, do której nie można dopuścić...

Przemysł energetyczny jest chyba największym hamulcowym transformacji, przynajmniej u nas. Bo na Zachodzie wiele koncernów stwierdziło: zmiany i tak będą musiały nastąpić, trzeba się do nich z wyprzedzeniem dostosować. Zmieniają modele biznesowe, np. współpracują ze swoimi klientami w produkcji przez nich prądu ze źródeł odnawialnych. Nasi szefowie gigantów z sektora produkcji energii nie są wizjonerami, ich celem jest kasowanie po 50 tys. miesięcznie i są zadowoleni nawet gdy ich firma w żaden sposób nie przygotowuje się do biznesowych wyzwań przyszłości, bo i tak po wyborach pewnie pożegnają się ze stołkami. To nie są ludzie, którzy chcieliby aktywnie popychać do przodu jakąkolwiek transformację.

## **Do jej konieczności przekonujesz podczas licznych spotkań m.in. samorządowców. Jakich argumentów używasz?**

Jednym z elementów warsztatów jest praca na macierzy, która zawiera cztery możliwe scenariusze dla świata. W kolumnach mamy to, co się zdarzy: albo biznes-jak-zwykle jakoś zadziała, albo dojdzie do serii kryzysów granic wzrostu. W dwóch wierszach są nasze decyzje: albo robimy transformację energetyczną, albo lecimy dalej na autopilocie.

Scenariusz 1: nie zainwestowaliśmy w transformację, a do katastrofy szczęśliwie nie doszło. Z jednej strony oszczędziliśmy na kosztach zmian, z drugiej - nie wprowadziliśmy rozwiązań zwiększających jakość życia oraz zmniejszających zużycie zasobów. Powiedzmy, że wychodzimy na zero.

Scenariusz 2: zrobiliśmy, co trzeba, aby przygotować się na najgorsze. Do kryzysu dochodzi, ropa kosztuje 500 dolarów za baryłkę, Putin zakręca kurek, światowy system finansowy się resetuje... Będzie nam ciężko, może nastanie bieda, ale apokalipsa nie nastąpi, skoro będziemy mieli własny prąd, działające systemy transportowe, domy nie potrzebujące ogrzewania, rolnictwo zasilane lokalnie itd. Bezdyskusyjnie zrobiliśmy, co należało.

Najciekawsze są dwa ostatnie scenariusze.

Scenariusz 3: dokonaliśmy transformacji, mamy domy zeroenergetyczne i transport publiczny jak w Kopenhadze, a ostatecznie krach nie nadszedł. Zrobiliśmy, choć nie było to konieczne. Są plusy i minusy takiej sytuacji. Po stronie kosztów trzeba zapisać m.in. wielu niezadowolonych, np. górników, kierowców, których zmusiłeś do płacenia za wjazd do centrów miast, inżynierów budownictwa, którzy będą musieli uczyć się nowych rzeczy i oczywiście lobby energetyczne. Z kolei po stronie korzyści masz nowe miejsca pracy i impuls dla unowocześnienia polskiej gospodarki, suwerenność energetyczną wobec Rosji, czyste powietrze i zdrowsze dzieci. Można dyskutować nad tym, czy przeważają plusy czy minusy i jak bardzo, ale gdybym miał wybierać czy wolałbym żyć w świecie Scenariusza 1 czy tym, w którym dokonaliśmy rewolucji energetycznej, to wolałbym ten drugi [śmiech].

Scenariusz 4 zakłada bierność wobec groźby globalnej katastrofy, która w końcu się urzeczywistnia. O minusach mówiłem na samym początku naszej rozmowy: bieda, przemoc, chaos, być może wymarcie większości populacji. Natomiast na dobrą sprawę jedynymi zaletami będzie to, że przez ileś tam lat można było nie myśleć (myślenie, jak wiadomo, boli), nie wysilać się i nie naruszać istniejących układów interesów.



Jak pokazuję w swojej pierwszej książce „Świat na rozdrożu”, zgromadziliśmy ogromną wiedzę na temat stanu świata i istniejących trendów. Nie wiemy jednak na pewno, w jakim punkcie znajduje się ludzkość ani którą z dostępnych dróg podążymy. Mimo tego musimy dokonywać rozmaitych wyborów, przy czym bierność też jest wyborem. Ludzie, z którymi jest okazja na ten temat dłużej porozmawiać, jak wspomniani samorządowcy, patrząc na cztery skrajne scenariusze jednogłośnie dochodzą do wniosku, że powinniśmy postawić na transformację energetyczną. Niezależnie od rozwoju wypadków możemy na niej w ostatecznym rozrachunku wyłącznie zyskać.



**Dziękuję za rozmowę.**

Warszawa, 16.10.2015 r.

**Marcin Popkiewicz** (ur. 1970) - fizyk, pisarz, menedżer, tłumacz, wykładowca i trener. Autor kilkuset artykułów dotyczących zmian klimatycznych, zasobów i energii, a także książek „Świat na rozdrożu” (2012) oraz świeżo wydanej „Rewolucja energetyczna. Ale po co?” (2015). Redaktor portali Ziemia na Rozdrożu ([ziemianarozdrozu.pl](http://ziemianarozdrozu.pl)) oraz Nauka o Klimacie ([naukaoklimacie.pl](http://naukaoklimacie.pl)).