

LARS SCHERNIKAU
WILLIAM HAYDEN SMITH

FAŁSZYWA ENERGIA

DRUGOCĄCY RAPORT
O ZIELONEJ TRANSFORMACJI

Przekład: **Jan Krawczewski**

FijorPodolskiPress

Tytuł oryginału: *The Unpopular Truth about Electricity
and the Future of Energy*

Tłumaczenie z angielskiego: Jan Krawczewski

Projekt okładki: Jan Szymański

Konsultacje inżynierskie: Andrzej Bodziarczyk, Jan Krawczewski

Korekta: Daria Paulina Domachowska

Edycja 1: Jan M. Fijor

Edycja finalna: Edyta Malinowska

Redakcja techniczna i skład: Anna Szarko

Wydawca oryginału: Energeia Publishing, Singapore 0499909, Singapore
www.energeia-publishing.com, info@energeiapub.com

Copyright wydania polskiego © 2024 by
Fijor Podolski Publishing Spółka Cywilna

Wszystkie prawa zastrzeżone. Żadna część tej książki nie może być reprodukowana jakimkolwiek sposobem – mechanicznie, elektronicznie, drogą fotokopii itp. – bez pisemnego zezwolenia wydawcy, z wyjątkiem recenzji i referatów, kiedy to osoba recenzująca lub referująca ma prawo przytaczać krótkie wyjątki z książki, z podaniem źródła pochodzenia.

ZAKAZ SZKOLENIA AI: Nie ograniczając w żaden sposób wyłącznych praw autora wynikających z praw autorskich, jakiegokolwiek wykorzystanie niniejszej publikacji do „szkolenia” technologii generatywnej sztucznej inteligencji (AI) w celu generowania tekstu jest wyraźnie zabronione. Autor zastrzega sobie wszelkie prawa do licencjonowania wykorzystania tej pracy do generatywnego szkolenia AI i rozwoju modeli językowych uczenia maszynowego. Do napisania lub stworzenia jakiegokolwiek części tej pracy nie wykorzystano sztucznej inteligencji (AI).

Wydanie pierwsze
Warszawa 2025

ISBN: 978-83-68126-05-1

Dystrybucja wysyłkowa za pośrednictwem Internetu: fjorr@fjorr.com
Zamówienia indywidualne: sklep.menger.pl

Dedykujemy tę książkę wszystkim profesjonalistom z branży górniczej i energetycznej na całym świecie. Ci oddani pracownicy i ich rodziny zapewniają nam kluczowy element naszej nowoczesnej egzystencji: energię. Bez energii, którą dostarczają, nasze życie byłoby krótsze, nasza egzystencja uboższa i niezdrowa, a my mielibyśmy mniej czasu na oddanie się altruistycznemu rozwojowi ludzkości.

Autorzy

Dr. Janowi Krawczewskiemu – bez jego wiedzy i zaangażowania ta mądra i, jak wierzę, przełomowa książka by się nie ukazała.

Wydawca

SPIS TREŚCI

Podziękowania.....	9
Przedmowa Bruce'a Everetta.....	11
Przedmowa Larsa Schernikaua.....	15
Od wydawcy. Czego tu się bać?	21
Wprowadzenie	29
1. Energia elektryczna i inwestycje – sytuacja obecna.....	33
2. Zmienna energia „odnawialna” i jej magazynowanie.....	41
2.1 Wiatr i słońce – rozbieżność między mocą zainstalowaną a generowaną energią elektryczną	41
2.2 Naturalne współczynniki wydajności	45
2.3 Przesył, dystrybucja, kondycjonowanie i start awaryjny	52
2.4 Magazynowanie energii	59
2.5 Wodór i jego porównanie z węglowodorami	70
2.6 Nakłady materiałowe i energia wbudowana	80
2.7 Energia pierwotna i pompy ciepła	89
3. Koszt energii elektrycznej i eROI.....	103
3.1 Pełny koszt energii elektrycznej – FCOE	107
3.2 Krzywe uczenia się.....	119
3.3 Zwrot z zainwestowanej energii – eROI.....	121
3.4 Wpływ drugiej zasady termodynamiki na systemy energetyczne	127
4. Przewidywana przyszłość energii i „dekarbonizacja”	131
4.1 Wzrost zużycia energii pierwotnej do 2050 roku	133
4.2 Niedobory energii i ich wpływ na ceny oraz na działalność gospodarczą..	137
4.3 Dekarbonizacja i standard „Net-Zero”	146
5. Realistyczna przyszłość energii i zrównoważonego rozwoju	157

Streszczenie	163
Słowa kluczowe	170
Bibliografia.....	171
6. Dodatki.....	189
Dodatek nr 1: Schernikau et al., 2022, „Pełny koszt energii elektrycznej ‘FCOE’i zwrot energii eROI”	189
Dodatek nr 2: Schernikau i Smith, 2022, „Wpływ paliw kopalnych na klimat w nowoczesnych systemach energetycznych”	189
Dodatek nr 3: Smith i Schernikau, 2022, „Wprowadzenie do energetyki wiatrowej”	190
Dodatek 4: Schernikau i Smith, „Od słońca w Hiszpanii, do mocy w Niemczech”	190
Rysunki.....	191

PODZIĘKOWANIA

Niniejsza książka opiera się na recenzowanym artykule naukowym „Full cost of electricity ‘FCOE’ and energy returns ‘eROI’”, którego autorami są dr Lars Schernikau, prof. William Hayden Smith i prof. Rosemary Falcon. Artykuł został opublikowany w „Journal of Management and Sustainability” Vol. 12, No. 1, w czerwcu 2022 roku, w Canadian Center of Science and Education. (Schernikau et al. 2022). Ponadto doceniamy wpływową pracę i wkład dr. Bruce’a Everetta, Kipa Hansena, prof. Howarda „Cork” Haydena, kpt. Todda „Ike” Kiefera, dr. Sebastiana Lueninga, dr. Wallace’a Manheimera, Marka Millsa, prof. Vaclava Smila, dr. Klausu Tägdera, prof. Holgera Wattera, dr. Bodo Wolfa i wielu innych.

PRZEDMOWA BRUCE'A EVERETTA

Przez ostatnich 50 lat eliminacja paliw kopalnych – ropy naftowej, gazu ziemnego i węgla – była rozwiązaniem narastającego problemu. W latach 60. problem zanieczyszczenia powietrza w miastach stał się poważnym zmartwieniem. W latach 70. i 80. głównym motorem polityki energetycznej było zagrożenie bezpieczeństwa narodowego ze strony importowanej ropy naftowej. Stopniowe wyczerpywanie się ograniczonej bazy zasobów budziło coraz większy niepokój. Kulminacją tego problemu było pojawienie się i aktywność ruchu *peak oil*¹ w latach 90. i na początku XXI wieku. Obecnie centralnym powodem dążenia do przyspieszonej eliminacji paliw kopalnych stały się „katastrofalne” zmiany klimatyczne.

Pomimo tego ciągłego niepokoju, licznych inicjatyw politycznych i wydatkowania bilionów dolarów na źródła alternatywne,

¹ *Peak Oil* – koncepcja opisana w 1956 roku przez Mariona Kinga Hubberta, geologa i geofizyka pracującego dla Shell Development Company oraz na Uniwersytecie Columbia. Hubbert opracował model, zgodnie z którym można określić moment maksymalnego wydobycia ze złoża (lub wielu złóż) oraz czas wyczerpywania się zasobów ropy naftowej w skali lokalnej i globalnej. Użyteczność modelu zależy od założeń i uwzględnionych rezerw ropy, które z czasem się powiększały w związku z postępowaniem w badaniach oraz rozwojem nowoczesnych technologii wydobywczych. Z tego też powodu, pomimo poprawności modelu, horyzont czasowy prognoz stale się oddala. (Wszystkie przypisy, o ile nie zaznaczono inaczej, pochodzą od wydawcy.)

paliwa kopalne pozostają dominującym źródłem energii na całym świecie, a ich zużycie nadal rośnie w wartościach bezwzględnych. Aby zrozumieć przyczyny tej pozornej sprzeczności, dr Lars Scherrikau i prof. William Hayden Smith opracowali kompletny przegląd tego, jak faktycznie działa dziś globalna gospodarka energetyczna, w przeciwieństwie do sposobu, w jaki jest ona przedstawiana w popularnych mediach.

Niniejszy tom opiera się na trzech zasadach krytycznych dla zrozumienia energii.

Pierwszą zasadą jest skupienie się na dobrobycie człowieka jako kamieniu węgielnym każdej analizy polityki. Energia jest siłą napędową współczesnych gospodarek. Jednym z największych historycznych osiągnięć XX i początku XXI wieku była poprawa standardów życia w krajach uprzemysłowionych, której towarzyszyła redukcja ubóstwa na wielką skalę w krajach rozwijających się. Paliwa kopalne i energia jądrowa odegrały w tych osiągnięciach główną rolę. Kontynuacja globalnego postępu w kierunku eliminacji ubóstwa i poprawy ogólnego standardu życia wymaga ponownego skoncentrowania debaty na temat wpływu energii na dobrobyt człowieka, w przeciwieństwie do krótkowzrocznej narracji o ograniczaniu zużycia paliw kopalnych.

Drugą zasadą jest uznanie, że decyzje gospodarcze dotyczące polityki energetycznej ograniczone są zasadami termodynamiki, chemii, geografii, meteorologii i ekonomii. Ignorowanie tych ograniczeń może prowadzić do gigantycznego marnotrawstwa rzadkiego kapitału, obniżenia standardów życia w krajach uprzemysłowionych, zagrożenia dla procesu ograniczania ubóstwa w krajach rozwijających się oraz niepożądanych skutków dla środowiska. Z drugiej strony zrozumienie tych rzeczywistych ograniczeń pomaga wyjaśnić, dlaczego globalna gospodarka energetyczna rozwinęła się tak, jak się rozwinęła.

Energia elektryczna, która jest centralnym i ciągle rosnącym na znaczeniu elementem światowej gospodarki energetycznej, jest szczególnie złożonym problemem.

Benzyna, przykładowo, jest łatwa do przechowywania, a jej ogromne zapasy znajdują się w rafineriach, terminalach, stacjach benzynowych i zbiornikach paliwa samochodowego. Energia elektryczna, z drugiej strony, jest trudna i kosztowna do przechowywania, co wymaga od firm energetycznych generowania dokładnie określonej ilości energii elektrycznej, nie tylko godzina po godzinie, ale sekunda po sekundzie.

Popularna narracja głosi, że słońce i wiatr zapewniają nieograniczoną darmową energię, której wykorzystanie wymaga jedynie woli politycznej. W rzeczywistości jednak zasady termodynamiki ograniczają ilość energii wiatrowej i słonecznej, jaką można przechwycić przy użyciu znanych technologii. Technologie te generują energię elektryczną tylko wtedy, gdy zapewnia to natura, a nie wtedy, gdy konsumenci jej potrzebują. Z drugiej strony, konwencjonalne elektrownie mogą generować energię w miarę potrzeb. Brak możliwości magazynowania uniemożliwia zarządzanie siecią elektroenergetyczną bez znacznego udziału paliw kopalnych i energii jądrowej. Co więcej, sprzęt wymagany do przekształcania „darmowej” energii wiatrowej i słonecznej w użyteczną energię elektryczną jest zwykle bardzo kosztowny.

Trzecią zasadą jest to, że ocena opcji energetycznych wymaga analizy całego łańcucha wartości – od początku do końca. Przykładowo, firmy motoryzacyjne lubią się chwalić tym, że samochody elektryczne są „zeroemisyjne”. Ta charakterystyka pomija jednak energię, pracę, materiały i logistykę wymagane do wytworzenia energii elektrycznej niezbędnej do ładowania akumulatora pojazdu. Pomija ona również energię, pracę, materiały i logistykę

wymagane do budowy, montażu i ostatecznej utylizacji samego pojazdu elektrycznego z jego dużą baterią. Gdy weźmie się pod uwagę pełny „cykl życia”, racjonalne wybory energetyczne przedstawiają się często zupełnie inaczej.

Uwaga:

Przedstawiając trzy powyższe zasady, Lars i Bill skrupulatnie unikali zajmowania stanowisk i przedstawiali informacje, które będą ważne i przydatne dla wszystkich, niezależnie od ich poglądów politycznych. W rezultacie stworzyli nieocenioną pracę referencyjną, która powinna znaleźć się na półce każdego człowieka zainteresowanego polityką energetyczną, rynkami energii elektrycznej i ochroną środowiska.

Bruce McKenzie Everett, PhD

***Bruce Everett** jest ekonomistą ds. energetyki z pięćdziesięcioletnim doświadczeniem w międzynarodowym przemyśle energetycznym. W 1969 roku uzyskał tytuł licencjata na Uniwersytecie Princeton, a w roku 1980 tytuł doktora w The Fletcher School. W latach 1974 – 1980 pracował w Federalnej Administracji Energetycznej i Departamencie Energii Stanów Zjednoczonych w Biurze Spraw Międzynarodowych. W 1980 roku dołączył do ExxonMobil Corporation, gdzie zajmował różne stanowiska kierownicze na całym świecie w zakresie planowania korporacyjnego, ropy naftowej, gazu ziemnego, węgla, energii elektrycznej, rozwoju biznesu i relacjach z rządem. Po przejściu na emeryturę z ExxonMobil w roku 2002 wykładał ekonomię energii jako adiunkt w Georgetown University School of Foreign Service oraz jako adiunkt w The Fletcher School na Tufts University. Obecnie zasiada w zarządzie Koalicji CO₂ (www.co2coalition.org).*

4.2 Niedobory energii i ich wpływ na ceny oraz na działalność gospodarczą

Logiczne wnioski ekonomiczne z poprzednich rozdziałów są następujące:

1. Przyszłe zapotrzebowanie na energię jest większe niż zakładają to scenariusze „Net-Zero” i opisywane tam wszelkie prawdopodobne „odnawialne” źródła energii.
2. „Odnawialna” energia elektryczna pozostanie zasobem deficytowym, a jej powszechne zastosowanie zmniejszyłoby efektywność energetyczną netto ludzkości poniżej poziomu krytycznego dla utrzymania zaawansowania naszej obecnej cywilizacji.
3. Nie znaleziono jeszcze realnego, długoterminowego rozwiązania w zakresie magazynowania energii w skali sieci.

Stąd dopóki „odnawialne” źródła energii pozostaną deficytowe, wszelkie organizacje pozarządowe lub inne instytucje utrzymujące, że cały wzrost produkcji energii zawdzięczamy takim „OZE” jak hydroenergetyka, będą musiały zdać sobie sprawę, że jedną z konsekwencji takiego punktu widzenia jest to, że gdy jakiś inny konsument potencjalnie zapragnie skorzystać z tej energii, nie będzie mógł tego zrobić. Wykorzystywanie ograniczonych zasobów do rozwijania własnej działalności gospodarczej odbiera bowiem te zasoby innym. Najwyraźniej ostateczny efekt społeczny jest niezależny od tego, kto korzysta z dostępnej „zielonej” energii. Ponadto utrata „odnawialnej” energii w wyniku konwersji do przechowywania lub transportu jest nieunikniona i musi być zminimalizowana, co jest zgodne z zasadami fizyki i ekonomii.

Widoczny niedobór energii w Europie i innych częściach świata, który rozpoczął się w 2021 roku, ilustruje niską

efektywność energetyczną netto (eROI) oraz wyjaśnione już wcześniej wysokie koszty energii wiatrowej i słonecznej. Brak inwestycji w konwencjonalne formy energii spowodował niedostateczną jej podaż, a jednocześnie z drugiej strony wiatr i energia słoneczna nie były w stanie zaspokoić zwiększonego popytu. Ceny energii elektrycznej dla konsumentów w Niemczech, najwyższe w jakimkolwiek z krajów uprzemysłowionych, determinowane są przez stosunkowo duży udział „OZE” i stanowią kolejny argument przemawiający za istotnością stosowania pełnego kosztu energii elektrycznej (FCOE). W czerwcu 2022 roku Niemcy naciskały na kraje grupy G7 w kwestii wznowienia inwestycji w LNG, wbrew sugestiom IEA, ONZ i Banku Światowego, aby zaprzestać wszelkich inwestycji w paliwa kopalne. Jest to dobre, konieczne, jak również logiczne, ponieważ reperkusje wynikające z wyczerpania energii są znacznie gorsze dla naszego życia, zwłaszcza dla uboższej części społeczeństwa, niż jakkolwiek modelowany wpływ zmian klimatu do 2100 roku (Bloomberg 2022b).

BCG i Międzynarodowe Forum Energetyczne (IEF) ostrzegały już w swoim raporcie energetycznym z grudnia 2020 roku, zatytułowanym „Inwestycje w ropę i gaz w nowym środowisku ryzyka”, że „(...) aby zapobiec kryzysowi, poziom inwestycji [w ropę i gaz] będzie musiał wzrosnąć do 2030 roku o co najmniej 225 mld USD w porównaniu z poziomem z roku 2020” (BCG i IEF 2020). Prasa zaczęła poruszać ten temat w trzecim kwartale 2021 roku, kiedy ceny zasobów energetycznych oraz ceny energii elektrycznej gwałtownie wzrosły i pojawiły się pierwsze oznaki globalnego niedoboru energii. Inwestycje w węgiel są proporcjonalnie nawet niższe niż inwestycje w ropę i gaz (rysunek 4.).

Przyglądając się infrastrukturze przemysłu stalowego, Wido Witecka, ekspert ds. stali z niemieckiego think tanku Agora Energiewende zajmującego się „ochroną klimatu”, słusznie zauważył,

że lata 20. XXI wieku są krytyczną dekadą, ponieważ, zanim dobiegnie ona końca, żywotność ponad 70% wszystkich pieców stalowych osiągnie swój kres i konieczne będą decyzje o reinwestycjach (DW 2022). Według niezależnego analityka Paula Sankeya w Stanach Zjednoczonych po raz pierwszy od dziesięcioleci „strukturalnie” brakuje mocy rafineryjnych. W związku z powyższym eksperci ds. energii przewidują kryzys podaży działalności rafineryjnej, ponieważ 700 rafinerii na całym świecie nie wystarczy, aby zaspokoić popyt, a nowe inwestycje są niedostateczne (Sinicola 2022a/b). Ekspert ds. energii Ronald Stein (2022) idzie dalej i wskazuje, że „niedobory energii i inflacja będą nową normą, ponieważ tempo zamykania rafinerii wyprzedza tempo budowy nowych” – i to na całym świecie. Zgodnie ze wskazaniem Kearneya (2021) oczekuje się, że w ciągu najbliższych pięciu lat na całym świecie zostanie zamkniętych 20% rafinerii, czyli prawie 140. W obliczu zwiększonych regulacji ESG⁷⁷ jest mało prawdopodobne, aby rafinerie te zostały łatwo zastąpione, zwłaszcza na Zachodzie.

Rosyjska inwazja na Ukrainę w 2022 roku również ilustruje kruchość globalnych systemów energetycznych, jak również to, jak bardzo energia i polityka są ze sobą powiązane, zwłaszcza jeśli chodzi o ropę, gaz i energię jądrową. Dostęp do przystępnej cenowo i niezawodnej energii nie powinien zależeć od decydentów rządowych. Niestety, polityka energetyczna była wielokrotnie nadużywana przez obie strony i wykorzystywana do agendy politycznej. Spośród dostępnych form energii to węgiel, energia wodna i energia geotermalna są najmniej polityczne. Tymczasem wiatr, energia słoneczna i braźna aut elektrycznych są silnie polityczne, ponieważ w kilku krajach odnotowuje się zmasowaną obecność

⁷⁷ Ang. *Environment, Society, Government* (ESG) – wytyczne dla firm, które stawiają na pierwszym miejscu kwestie środowiskowe, społeczne i ład korporacyjny.

oraz przetwarzanie tych surowców, zwłaszcza w Chinach (IEA Solar 2022 i rysunek 21).

Poniżej znajduje się lista wybranych artykułów prasowych na temat „nowego kryzysu energetycznego”, który rozpoczął się w 2021 roku, przed inwazją Putina na Ukrainę (linki znajdują się w przypisie ⁷⁸).

1. „Świat nigdy nie był świadkiem tak poważnego kryzysu energetycznego pod względem jego głębokości i złożoności”, powiedział dyrektor wykonawczy IEA Fatih Birol w lipcu 2022 roku na globalnym forum energetycznym w Sydney. „Być może nie zobaczyliśmy jeszcze najgorszego – czyli tego, że dotyka to cały świat”.
2. Bjarne Schieldrop, główny analityk ds. surowców w SEB, marzec 2022 r.: „Globalna gospodarka stoi obecnie w obliczu głodu energetycznego, a degradacja popytu ostatecznie wyznaczy granicę wzrostu”.
3. Vaclav Smil napisał w lutym 2022 roku, odnosząc się do rosyjskiej inwazji na Ukrainę: „Ta wojna będzie miała wiele długoterminowych konsekwencji, ale prawdopodobnie żadna z nich nie będzie ważniejsza niż jej wpływ na przyszłość europejskich dostaw energii”.

⁷⁸ Źródła w kolejności: (1) Bloomberg, 11 lipca 2022 (<https://bit.ly/3Rpmn02>), (2) Telegraph, 2 marca 2022 (<https://bit.ly/3eeDEuv>), (3) Vaclav Smil, 28 lutego 2021 (<https://bit.ly/3Q1k2Hj>), (4) The N24, 24 lutego 2022 (<https://bit.ly/3q22hgu>); (5) CNN, 18 listopada 2021 (<https://cnn.it/3KyImiR>), (6) Wikipedia 5 grudnia 2021 (<https://bit.ly/3CNBoVs>), (7) Bloomberg, 5 października 2021 (<https://bloom.bg/3CJnbZl>); (8) Globe and Mail, 1 października 2021 (<https://tgam.ca/3edMfxm>); (9) Bloomberg, 18 wrzesień 2021 (<https://bloom.bg/3wL49y5>); (10) Nikkei Asia, 27 wrzesień 2021 (<https://s.nikkei.com/3Q4cjrZ>) – przypis autorów.

4. Portal N24 napisał w lutym 2022 roku: „Najgorszy kryzys energetyczny od 1973 roku”.
5. CNN napisała w listopadzie 2021 roku: „(...) organizacje walczące z ubóstwem i działacze na rzecz ochrony środowiska ostrzegają, że miliony ludzi w całej Europie mogą nie być w stanie ogrzać swoich domów tej zimy (...)”.
6. Wikipedia utworzyła osobną stronę odnoszącą się do globalnego kryzysu energetycznego z 2021 roku; czytamy tam: „Globalny kryzys energetyczny z 2021 roku to ciągły niedobór energii na całym świecie, dotyczący między innymi kraje takie jak Wielka Brytania i Chiny”.
7. „Bloomberg” napisał w październiku 2021 roku: „Świat przeżywa pierwszy poważny kryzys energetyczny związany z przejściem na czystą energię. Nie będzie to ostatni”.
8. „The Globe and Mail” napisał w październiku 2021 roku: „Kryzys węgłowy w Indiach narasta wraz ze wzrostem zapotrzebowania na energię i rekordowymi cenami na świecie”.
9. „Bloomberg” napisał we wrześniu 2021 roku: „W Europie brakuje gazu i węgla, a jeśli wiatr nie zawieje, to może się spełnić najgorszy scenariusz: powszechne przerwy w dostawie prądu zmuszające firmy i fabryki do zamknięcia. Bezprecedensowy kryzys energetyczny narastał od lat, a Europa stała się coraz bardziej zależna od niestabilnych źródeł energii, takich jak wiatr i słońce, podczas gdy inwestycje w paliwa kopalne spadały”.
10. „Nikkei Asia” napisał we wrześniu 2021 roku: „Kluczowi dostawcy Apple i Tesli wstrzymują produkcję w związku z kryzysem energetycznym w Chinach”. „Bloomberg” pisze w tym samym miesiącu, że „Chiny mogą pogrążyć się w szoku związanym z dostawami energii, który może mocno uderzyć w największą gospodarkę Azji, podobnie jak kryzys Evergrande uderza w ich system finansowy”.

Ludzkie i ekonomiczne koszty niedoborów w dostawach energii elektrycznej pokazują niezliczone przykłady na całym świecie. Europejski przykład obejmuje przerwy w dostawie prądu we Włoszech w dniu 28 września 2003 roku. Tego dnia północ Włoch doświadczyła przerwy w dostawie prądu trwającej do trzech godzin, a południe (Sycylia) była pozbawiona prądu przez 16 godzin. Utrata 200 GWh dla klientów spowodowała straty ekonomiczne szacowane na 1,2 mld EUR (Baruya 2019, dawniej IEA Clean Coal Center). Paul Baruya podsumowuje: „W regionach rozwijających się, takich jak Afryka Subsaharyjska, niedobory dostaw energii utrudniają prowadzenie działalności gospodarczej i wzrost gospodarczy. W zaawansowanych gospodarkach awaria sieci energetycznej i zdolności wytwórczych również doprowadziła do wymiernych strat gospodarczych, takich jak te obserwowane we Włoszech w ostatnich latach”. Innym bezpośrednim skutkiem przerw w dostawach energii elektrycznej będzie utrata życia i zdrowia ludzkiego. **Należy zauważyć, że żaden z modeli lub scenariuszy „Net-Zero” nie uwzględnia jakichkolwiek kosztów wynikających z niedoborów energii lub, co gorsza, tych będących skutkiem głodu energetycznego.**

Pokazaliśmy zatem, dlaczego „transformacja energetyczna” w kierunku niestabilnych i „odnawialnych” źródeł energii, takich jak wiatr i słońce, spowoduje wyższe koszty energii elektrycznej. McKinsey (2022a) podsumował tę tezę słowami: „Transformacja „Net-Zero” miałaby znaczący i często ukierunkowany wpływ na popyt, alokację kapitału, koszty i miejsca pracy”.

Badania pokazują, że wzrost cen energii elektrycznej i jej niedobory wpływają na wyniki gospodarcze i najbardziej dotyczą najuboższą część społeczeństwa. Przyznają to również zwolennicy „zielonej” transformacji energetycznej. Niemiecki minister gospodarki i klimatu Robert Habeck (Partia Zielonych) w czerwcu 2022 roku

skomentował niedobory gazu i energii tymi słowami: „Firmy musiałyby wstrzymać produkcję, zwolnić pracowników, łańcuchy dostaw załamałyby się, a ludzie zaczęliby się zadłużać, aby zapłacić rachunki za ogrzewanie i stałoby się biedniejszy”. (Reuters 2022a).

Na podstawie przeprowadzonych analiz, Baruya (2019) podsumował wpływ rosnących kosztów energii elektrycznej na przemysł w Chinach, USA, Rosji, Meksyku, Turcji i Europie. Współczynniki elastyczności między produkcją gospodarczą, a cenami energii elektrycznej były wyraźnie ujemne. Produkcja spadała szybciej w sektorze wytwarzania cementu, w hutnictwie i przetwórstwie metali, w przemyśle chemicznym oraz w. górnictwie i metalurgii. Na przykład w Wietnamie zbadano wpływ wzrostu taryf opłat za energię elektryczną na długoterminowy koszt krańcowy produktów wytwarzanych przy użyciu energochłonnych procesów. Skutkiem tych wzrostów była inflacja cen wszystkich towarów i usług (Baruya 2019).

Baruya (2019) kontynuuje i potwierdza nasze wnioski dotyczące tego, w jaki sposób **wycofanie elektrowni opalanych paliwami kopalnymi bez odpowiednich, niezawodnych i niedrogich alternatyw „zmniejszy ilość mocy rezerwowej do poziomu niższego, niż jest to wymagane do zaspokojenia niedoborów mocy podczas szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną”**. Kraje rozwijające się i uprzemysławiające, takie jak Indie, Indonezja, Wietnam, Bangladesz i Pakistan, odczuwają negatywne skutki braku finansowania ze strony zachodnich instytucji finansowych. Alternatywne finansowanie może prowadzić do przyjęcia mniej wydajnych technologii wytwarzania energii, co skutkuje zwiększonym obciążeniem dla środowiska. W konsekwencji kraje uprzemysławiające się, które nie inwestują w wysokowydajne i niskoemisyjne konwencjonalne technologie paliwowe typu HELE, mogą stanąć w obliczu wyższych kosztów wytwarzania energii, zmniejszając swoją konkurencyjność, a w rezultacie spowalniając wzrost gospodarczy.

Sytuacja ta nie może wyraźniej wskazywać na potrzebę działania rządów i dostosowania ich polityki podatkowej, subsydiów oraz polityki energetycznej. **Jeśli inwestycje w paliwa kopalne i energię jądrową nie wzrosną znacząco i to w bardzo niedługim czasie, trudno będzie uniknąć w obecnej dekadzie przedłużającego się globalnego kryzysu energetycznego.** Byłoby to prawdą nawet wówczas, gdyby wszystkie cele zrównoważonego rozwoju zostały osiągnięte, a moc elektrowni wiatrowych i słonecznych nadal by rosła zgodnie z planem lub nadziejami. Globalne rynki energii w okresie ożywienia po pandemii Covid-19 w Europie i Azji w 2021 roku oraz wojna rosyjsko-ukraińska w roku 2022 są świadectwem na istnienie niedoborów energii. Należy pamiętać, że to, z czym mamy obecnie do czynienia, **nie jest niedoborem zasobów energetycznych, a jedynie niedoborem w zakresie wydobycia surowców energetycznych i niezawodnego wytwarzania energii elektrycznej, napędzanym błędną polityką energetyczną i wynikającym z niej brakiem inwestycji obejmującym 80% źródeł energii.**

Głód energetyczny objawia się zwiększonym ryzykiem przerw w dostawach energii, co zostało potwierdzone na całym świecie przez renomowane instytucje i rządy.

- Lipiec 2022 roku: „Niemiecki rząd zaleca firmom zakup awaryjnych generatorów i sprzętu przed nadejściem zimy (...). Byłoby to szczególnie zalecane operatorom infrastruktury krytycznej” (FOCUS 2022).
- W czerwcu 2022 roku nowojorski operator sieci NYISO napisał: „Fala ekstremalnych upałów utrzymujących się na poziomie 98 stopni Fahrenheita [ok. 38°C] przetestowałyby dzisiejsze limity wytrzymałości systemu i przekroczyłyby możliwości sieci począwszy już od 2023 roku”. Innymi słowy, ekstremalne upały – jak to ma często miejsce

w Nowym Jorku – doprowadzą do przerw w dostawie prądu, ponieważ niezawodne moce energetyczne w tym stanie będą nadal wyłączane, podczas gdy do systemu docierać będzie zwiększona moc o niestabilnym charakterze.

- W kwietniu 2022 roku australijski Operator Rynku Energii (AEMO) wskazał, że: „Najbardziej zaludnione stany Australii staną w obliczu ryzyka blackoutu począwszy od 2025 roku, jeśli nowe moce energetyczne nie zostaną zbudowane na czas, aby zastąpić największą elektrownię węglową w kraju, która ma zostać zamknięta w tym roku” (Reuters 2022b).
- W kwietniu 2022 roku południowoafrykańskie państwowe przedsiębiorstwo energetyczne ESKOM ostrzegło: „Kraj może odnotować w tym roku ponad 100 dni przerwy w dostawie energii elektrycznej” z powodu awarii w elektrowniach (Bloomberg 2022a). Według południowoafrykańskiego zintegrowanego planu zasobów z 2019 roku, 24 GW z konwencjonalnych źródeł energii cieplnej (głównie węgla) zostanie wycofanych z eksploatacji do roku 2050 i zastąpionych technologią „odnawialną” (SA IRP 2019).
- W sierpniu 2021 roku gubernator Kalifornii Gavin Newsom ogłosił stan wyjątkowy dla sieci energetycznej z powodu obaw o niedobory dostaw w gorące letnie wieczory, kiedy produkcja energii słonecznej spada, i zatwierdził licencje dla programu „budowy tymczasowych elektrowni gazowych w Kalifornii w celu uniknięcia blackoutów” (Bloomberg 2021).

Ropa naftowa, węgiel, gaz i uran to podstawowe źródła energii, które odżywiają rządy, gospodarki i ludzkość, zamiast je głodzić. Prawdziwe pierwotne źródło energii, podobnie jak prawdziwe źródło żywności, nie musi być subsydiowane. Z definicji

musi ono przynosić wielokrotnie więcej energii (i bogactwa) niż zużywa, w przeciwnym razie jest pochłaniaczem, a nie źródłem (zob. także Kiefer 2013). Ropa naftowa, węgiel, gaz i energia jądrowa zdominowały światową gospodarkę energetyczną nie dzięki subsydiom, lecz raczej dzięki zaletom wskaźnika eROI, wydajności materiałowej i gęstości energii, a także pomimo wysokiego opodatkowania i ostrej konkurencji ze strony innych alternatyw energetycznych, z udziałem przekraczającym 80%.

4.3 Dekarbonizacja i standard „Net-Zero”

Jest oczywiste i bezsporne, że (a) mniej więcej od 1800 roku, czyli od końca małej epoki lodowcowej świat się ociepla, (b) ludzie przyczynili się do przeszłego, obecnego i przyszłego globalnego ocieplenia oraz (c) gazy cieplarniane w atmosferze, wraz z innymi czynnikami klimatycznymi, przyczyniają się do globalnej zmiany temperatury. Potencjalne skutki zmian klimatycznych mogą być znaczące i nie należy ich lekceważyć, ale ich źródła powinny być prawidłowo zidentyfikowane (patrz książka *Unsettled* prof. Stevena Koonina 2021; polskie wydanie: *Kryzys klimatyczny? Prawdy, pół-prawdy i kłamstwa – co wiemy, czego nam się nie mówi i jaka naprawdę czeka nas przyszłość*).

Bezsporny, choć mniej znany jest również fakt, że wpływ CO₂ lub innych gazów cieplarnianych na globalne ocieplenie maleje logarytmicznie, a zatem każda dodatkowa tona gazów unoszących się w atmosferze ma mniejszą zdolność do zwiększania temperatury (Wijngaarden i Happer 2020). CO₂ jest po parze wodnej drugim najważniejszym, ale wciąż nieznacznym pod względem udziału gazem cieplarnianym, aktywnym w paśmie długości fal od około 12 do 18 mikronów, które zostało zasadniczo nasycone. Sprawia to,