

Ludzie. **Natura.** Gospodarka.



KOMPENDIUM

dla **rozsądnej** polityki energetycznej

Niemieckie Energiewende - gdzie naprawdę jesteśmy

W marcu 2017 roku niemieckie Federalne Ministerstwo Gospodarki i Energii opublikowało broszurę ogłaszającą, że Energiewende, niemiecka rewolucja energii odnawialnej okazała się sukcesem.

Nic nie jest dalsze od prawdy.

Energiewende ma na celu uniezależnienie Niemiec w dłuższej perspektywie od paliw kopalnych. Węgiel, ropa naftowa i gaz miały być stopniowo wycofywane pozwalając na drastyczne redukcje emisji dwutlenku węgla. Celów tych, jednakże, nawet nie zaczęto realizować.

Energiewende wprowadzono jedynie w sektorze energetycznym, który stanowi tylko jedną piątą konsumpcji energii. Żadnych sukcesów nie odnotowano w sektorze ciepłownictwa/chłodnictwa, ani też w transporcie.

Emisja dwutlenku węgla w Niemczech rośnie od 2009 roku, pomimo że na rozwój energii słonecznej i wiatrowej przeznaczono w tym okresie grubo ponad sto miliardów euro. Zobowiązania finansowe powstałe w wyniku tego procesu będą obciążać podatników przez kolejne dwie dekady i łącznie kosztować będą niemieckich konsumentów około 550 miliardów euro.



Pomimo ogromnych wysiłków, bezpieczeństwo dostaw energii jest w coraz większym stopniu zagrożone. Jednocześnie, ludzie i biosfera cierpią, ochrona dzikich zwierząt podporządkowana została ochronie klimatu, mimo że możliwość osiągnięcia celów w redukcji emisji dwutlenku węgla staje się coraz bardziej odległa, a sposoby przechodzenia na inne źródła energii wydają się coraz bardziej dyskusyjne z punktu widzenia niemieckiej konstytucji.

Niniejszą publikacją pragniemy dołączyć do debaty publicznej i ustalić rozsądny kurs polityki energetycznej Niemiec.

"Ale skąd ma pochodzić energia?" - to na ogół pierwsze pytanie do osoby wyrażającej krytyczną opinię o ekspansji elektrowni słonecznych. Nasz **opis problemu w części 1** dotyczy tego właśnie prostego pytania. Pokazuje on, że energia wiatrowa i słoneczna, które wydawały się obiecującym rozwiązaniem, nie są prostymi alternatywami dla paliw kopalnych. W rzeczywistości nie są nawet częścią rozwiązania, ponieważ wraz z ich coraz szerszym zastosowaniem, stają się problemem samym w sobie. Dlatego znalezienie rozsądnego wyjścia staje się coraz ważniejsze.

Często słyszy się twierdzenie, że wszystko czego nam potrzeba, to wystarczająco duża i wystarczająco szeroko rozłożona sieć farm wiatrowych ("gdzieś wiatr zawsze wieje..."); a "inteligentne sieci" i sieciowe magazyny energii zrekompensują nam przerwy w dostawie energii. **Część 2 poświęcona aspektom technologicznym** pokazuje, że nadzieje te są nierealistyczne.

Zgodnie z szeroko rozpowszechnionym w Niemczech przekonaniem, jeżeli celem danego środka jest ochrona klimatu, to powinien on zostać wprowadzony nie patrząc na poświęcenia i wyzwania techniczne. Pogląd ten jest jednak oparty na fałszywych przesłankach, co zostało wykazane w **części 3 poświęconej ekologicznym aspektom** energii odnawialnej. Aktualna polityka energetyczna zamiast spełnić obietnicę ochrony klimatu stanowi katastrofę dla bioróżnorodności. Jest to polityka szkodliwa dla ochrony przyrody, a populacje zwierząt dziko żyjących zostały zdziesiątkowane. Jest to poświęcenie tym bardziej bolesne, że całkowicie niepotrzebne. Istnieją prostsze i mniej bolesne sposoby ograniczenia emisji dwutlenku węgla.

Jak stwierdził kilka lat temu ówczesny szef urzędu kanclerza Peter Altmeier "przemiana energetyczna to błogosławieństwo dla regionów rolniczych". Dla regionów uboższych udział w wytwarzaniu energii odnawialnej miał stanowić nowy impuls do ich rozwoju. Oczekiwano, że Niemcy będą przodować w opracowaniu wielu nowych technologii i odniosą korzyści z "'bumu na zielone miejsca pracy'". W **części 4 poświęconej aspektom ekonomicznym** oczekiwania te porównano z rzeczywistością. Okazuje się, że dla źródeł odnawialnych wprowadzono perwersyjne bodźce ekonomiczne, co doprowadziło do niepożądanych inwestycji, które stanowią poważne zagrożenie dla rozwoju i dobrobytu w Niemczech.

Skutki społeczne, pogorszenie zdrowia i jakości życia w wyniku realizacji obiektów "zielonej elektroenergetyki" są prawie niewidoczne w dużych miastach. Na terenach wiejskich dochodzi do dramatów, które nie są zauważane przez mieszkańców głównie w miastach działaczy Energiewende. Te negatywne oddziaływania omówiono bliżej w **części 5 poświęconej aspektom społecznym i zdrowotnym**.

W polityce energetycznej konieczne jest wprowadzenie daleko idących zmian. Dlatego w zakończeniu niniejszej publikacji przedstawiliśmy **listę żądań** skierowanych do przyszłego rządu federalnego Niemiec, niezależnie od jego możliwego składu.

W ostatniej części tej publikacji zamieściliśmy dane kontaktowe członków inicjatywy Vernunftkraft, którzy są ekspertami w swoich dziedzinach. Chętnie podzielą się oni posiadaną wiedzą i doświadczeniem z dziennikarzami, decydentami i innymi zainteresowanymi osobami.

W imieniu ponad 800 inicjatyw obywatelskich reprezentowanych w naszych stowarzyszeniach regionalnych oraz inicjatywy federalnej pragniemy wyrazić nadzieję, że niniejszy raport zostanie szeroko rozpowszechniony i skłoni do przemyślenia niemieckiej polityki energetycznej. Energiewende powinna zastąpić polityka energetyczna przewidująca rozsądne cele, konsekwentnie je realizująca, przy zapewnieniu ich nieustannej weryfikacji. Tylko w ten sposób możemy zapewnić, że korzyści odnoszą zarówno ludzie, jak i cała przyroda.

Dr. Nikolai Ziegler
Bundesinitiative VERNUNFTKRAFT.

Matthias Elsner
VERNUNFTKRAFT. Niedersachsen

Dr Andreas Dumm
Landesverband gegen Windkraftanlagen in Natur- und Kulturlandschaften Baden-Württemberg

Claudia Kühn-Sutiono
VERNUNFTKRAFT. Bayern

Uwe Anhäuser
Bündnis Energiewende für Mensch und Natur Rheinland-Pfalz und Saarland

Norbert Schumacher
Freier Horizont Mecklenburg-Vorpommern

Michael Eilenberger
Bundesverband Landschaftsschutz Sachsen

Rolf Zimmermann
VERNUNFTKRAFT. Hessen

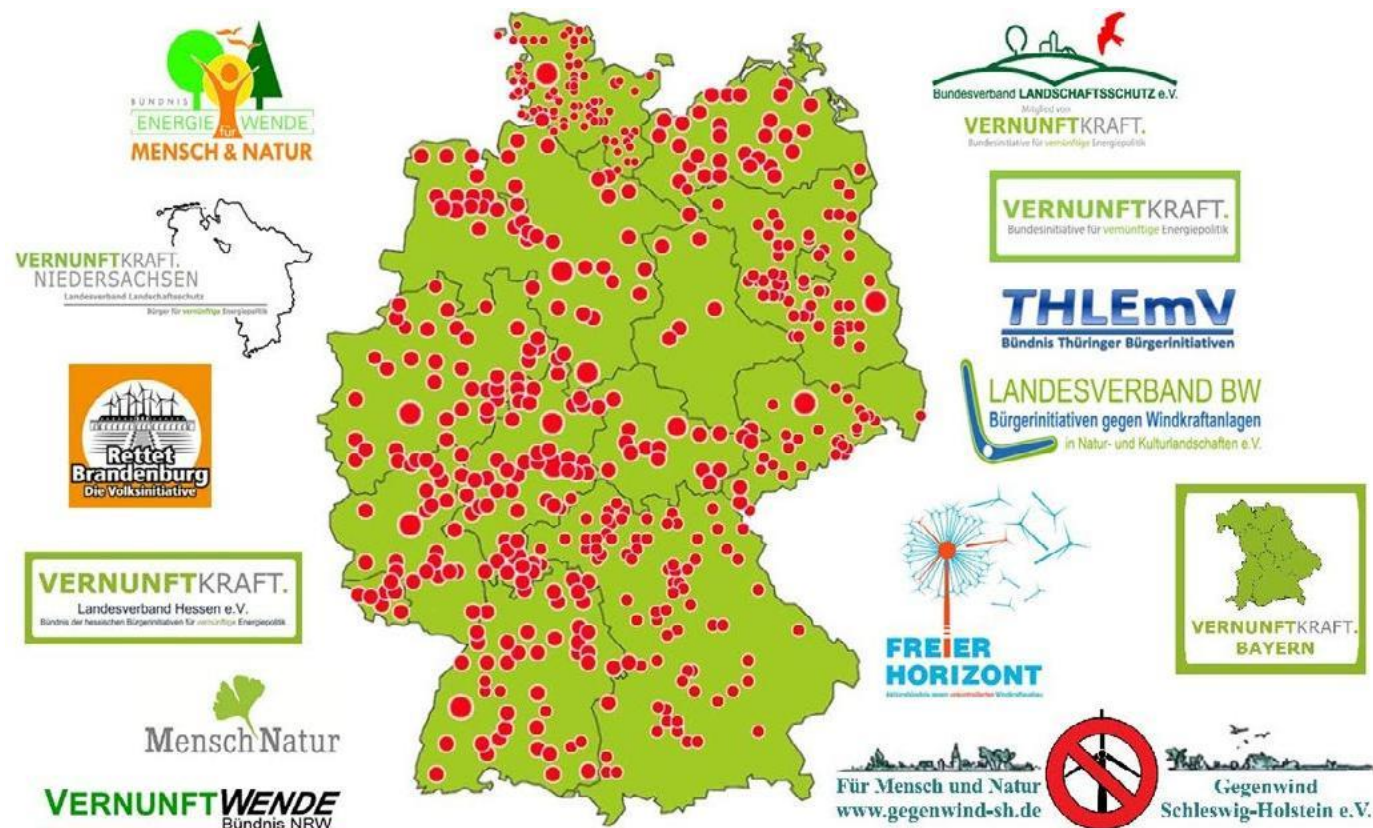
Gerti Stiefel
Bündnis Mensch Natur Baden-Württemberg

Holger Sehr
Landesverband Energiewende mit Vernunft e.V. Thüringen

Volkmar Pott
Vernunftwende Nordrhein-Westfalen

Dr Susanne Kirchhof
Gegenwind Schleswig-Holstein

Waltraud Plarre
Volksinitiative Rettet Brandenburg



"... ale skąd będziemy brać prąd?"

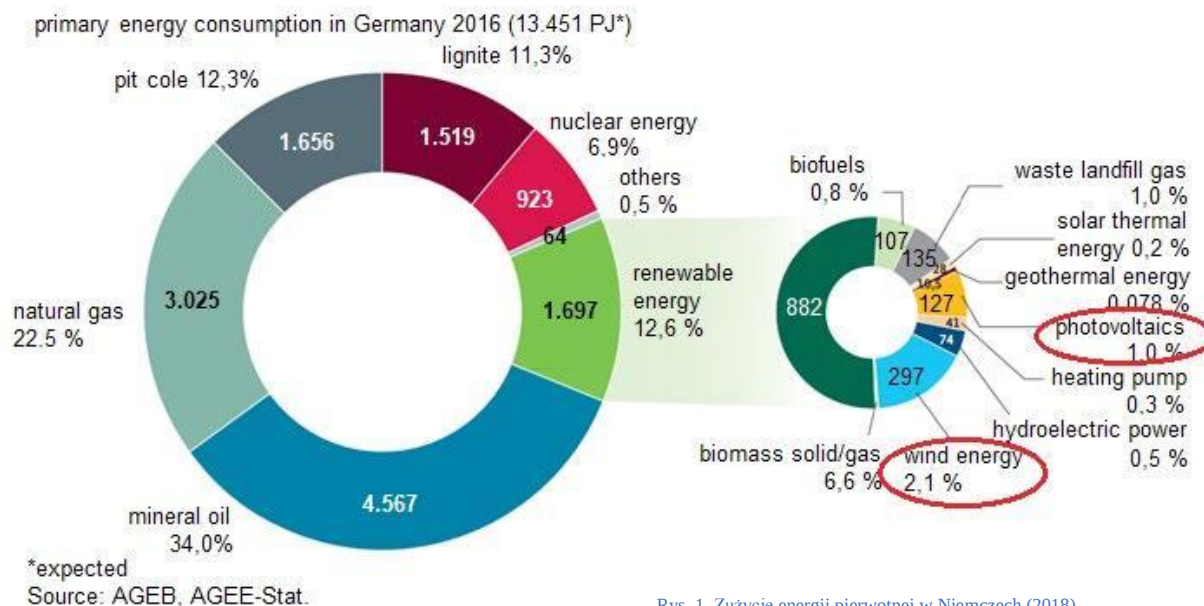
Obywatele Republiki Federalnej Niemiec uważają, że należy się im nieprzerwane zasilanie energią elektryczną przez całą dobę. Jednak tylko bardziej dociekliwi mogą docenić znaczenie nieprzerwanych dostaw energii elektrycznej dla wysoce zaawansowanego technicznie społeczeństwa. Nie chodzi tu tylko o komfort i wygodę. Nie chodzi też tylko o zapewnienie energii dla istotnych procesów produkcyjnych, ale - ni mniej ni więcej - o możliwość funkcjonowania cywilizowanego społeczeństwa.

Na energię elektryczną przypada ok. jedna piąta całkowitego zużycia energii. W rezultacie, faktyczny udział energii wiatrowej i fotowoltaicznej, czyli źródeł uznanych za *'filary przebudowy elektroenergetyki'* jest raczej niewielki: źródła odnawialne pokrywały zaledwie 3,1 % zapotrzebowania na energię w Niemczech w 2016 r. (rysunek 1). Udział ten ulegnie zwiększeniu w wyniku tzw. sprzężenia sektorów (sector-coupling), które przyspieszy elektryfikację różnych sektorów gospodarki.

Pytanie skąd pochodzić będzie w przyszłości nasza energia elektryczna nabiera fundamentalnego znaczenia.¹

Odpowiadając na to pytanie musimy uwzględnić podstawową cechę prądu elektrycznego: musi on zostać wytworzony, co do milisekundy, w momencie jego zużycia, aby zbilansować zapotrzebowanie z podażą. Stabilne sieci elektroenergetyczne są oparte na tej zasadzie.

Bilansowanie zapewniają konwencjonalne elektrownie "dyspozycyjne". Jednak obecnie przyjmuje się, że wszystkie elektrownie węglowe w Niemczech zostaną zamknięte do roku 2030, co poważnie zagrazi stabilności sieci. Jeszcze wcześniej, bo do roku 2022, zostaną zamknięte elektrownie atomowe. Politycy wierzą, że główny ciężar zapewnienia energii elektrycznej spocznie na systemach energii wiatrowej i fotowoltaicznej.



Rys. 1. Zużycie energii pierwotnej w Niemczech (2018)

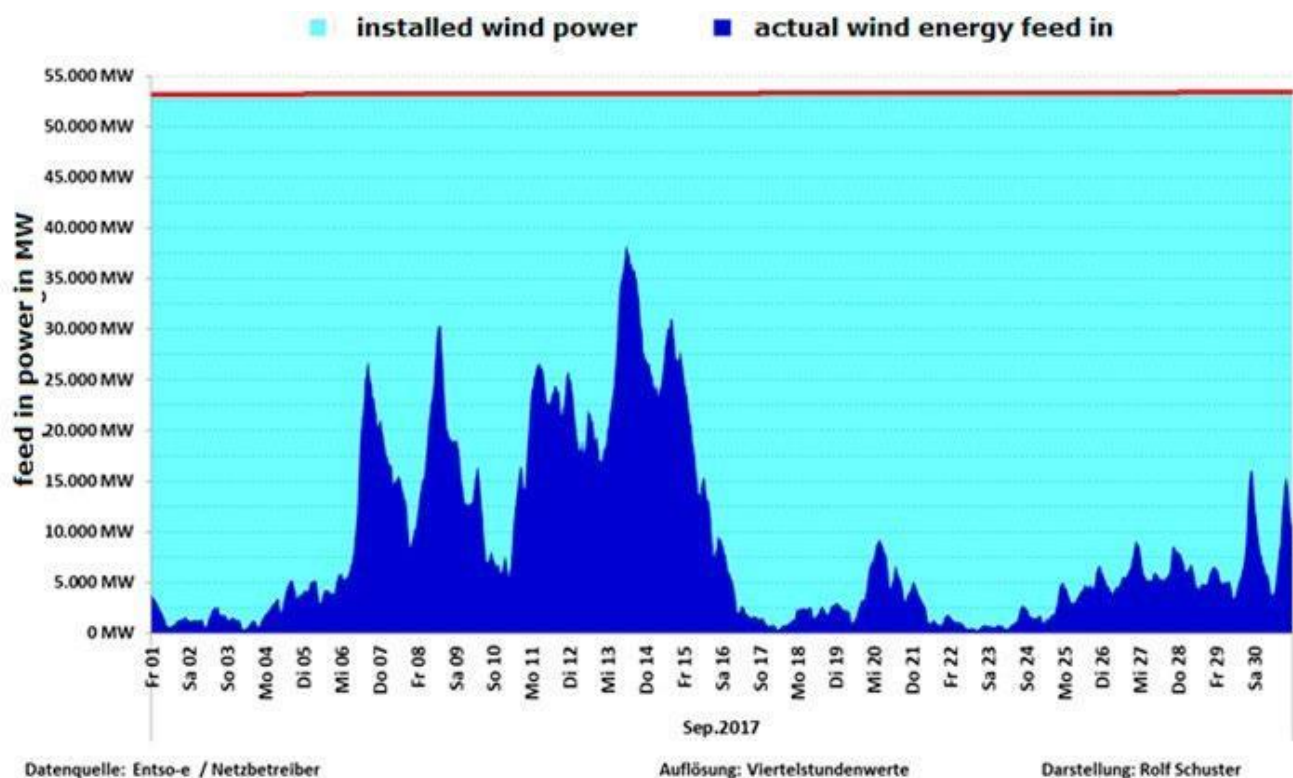
1. OPIS PROBLEMU

Jednak pomysły te nie mogą zmienić zasad fizyki. Według stanu na koniec września 2017 r. w Niemczech zainstalowano ponad 27 tysięcy turbin wiatrowych o mocy nominalnej 53 374 MW. Moc nominalna definiowana jest jako najwyższa moc, jaką można trwale osiągnąć w optymalnych warunkach eksploatacji (silny wiatr lub burza). Na rys. 2 kolorem niebieskim oznaczono moc zapewnioną przez niemieckie turbiny wiatrowe we wrześniu 2017 r. Ogółem do sieci trafiło 6 380 GWh (1 GWh = 1 milion kWh), co stanowiło zaledwie 16,6% teoretycznie osiągalnej wartości. Kolorem czerwonym zaznaczono zainstalowaną moc nominalną turbin wiatrowych w Niemczech w tym czasie.

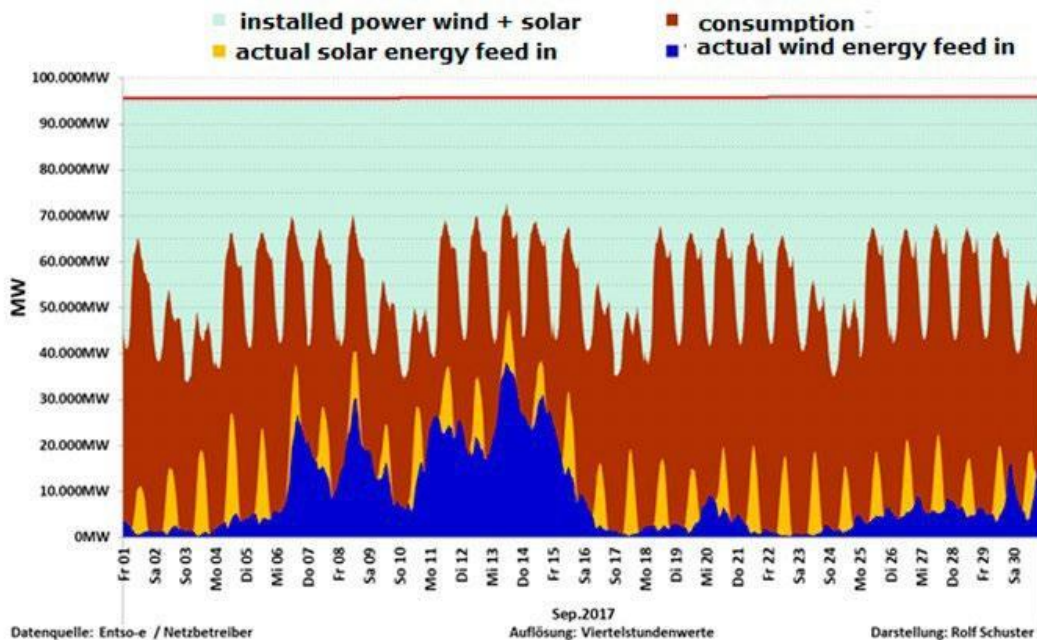
Przez mniej więcej połowę września 2017 r. turbiny wiatrowe pracowały z mocą wynoszącą poniżej 10% ich mocy nominalnej. Wartości

powyżej 50% osiągnęto zaledwie przez 5,3% czasu, w zasadzie tylko w dniach 8 i 13-15 września.

Na rys. 3 przedstawiono krzywą zużycia prądu ("obciążenia") oraz krzywe wytwarzania prądu przez systemy energii wiatrowej i fotowoltaicznej (PV). We wrześniu 2017 r. szczytowy pobór energii elektrycznej wyniósł 72 GW, a średni 54 GW. W tle wykresu zaznaczono kolorem niebieskim, z czerwoną linią graniczną, moc zainstalowaną wszystkich turbin wiatrowych i systemów PV w Niemczech. Całkowita moc wynosi 96 GW. Zużycie energii elektrycznej wyniosło we wrześniu 2017 r. 39 000 GWh. Turbiny wiatrowe dostarczyły 6 400 GWh, a systemy PV dodatkowo 3 100 GWh. W najgorszym dniu moc systemów PV i turbin wiatrowych wyniosła łącznie mniej niż 0,6 GW, co stanowiło poniżej 1% z 96 GW mocy zainstalowanej.



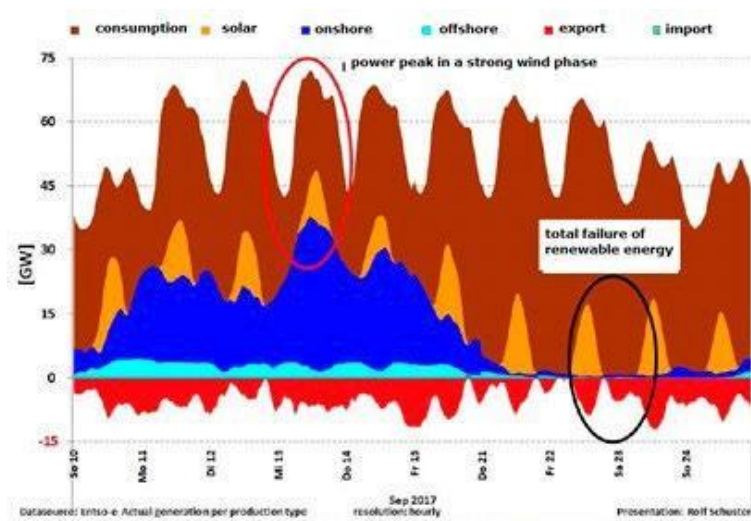
Rys. 2 Systemy wiatrowe, sierpień 2017 r. - moc zainstalowana i produkcja



Rys. 3 Wytworzenie i zużycie energii elektrycznej we wrześniu 2017 r.

Dlatego też do zapewnienia trwałej stabilności sieci niezbędne okazały się elektrownie konwencjonalne - często w dłuższych okresach czasu - które czasem pracowały z pełną mocą 60 GW. W dniach od 10 do 15 września huragan Sebastian sprawił, że wydajność turbin wiatrowych osiągnęła najwyższy poziom. Jednak stanowiło to również poważne zagrożenie dla bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej i do utrzymania równowagi w sieci nie wystarczyło odstawienie elektrowni konwencjonalnych - konieczne okazało się również wyłączenie turbin wiatrowych.

Odbiorcy energii opłacają koszty utrzymania dwóch równoległych systemów, przy gwałtownym wzroście liczby interwencyjnych dopłat z funduszy EEG i opłat sieciowych (patrz część 4 - aspekty ekonomiczne).



Rys. 4: Sytuacje ekstremalne w Niemczech, wrzesień 2017 r.

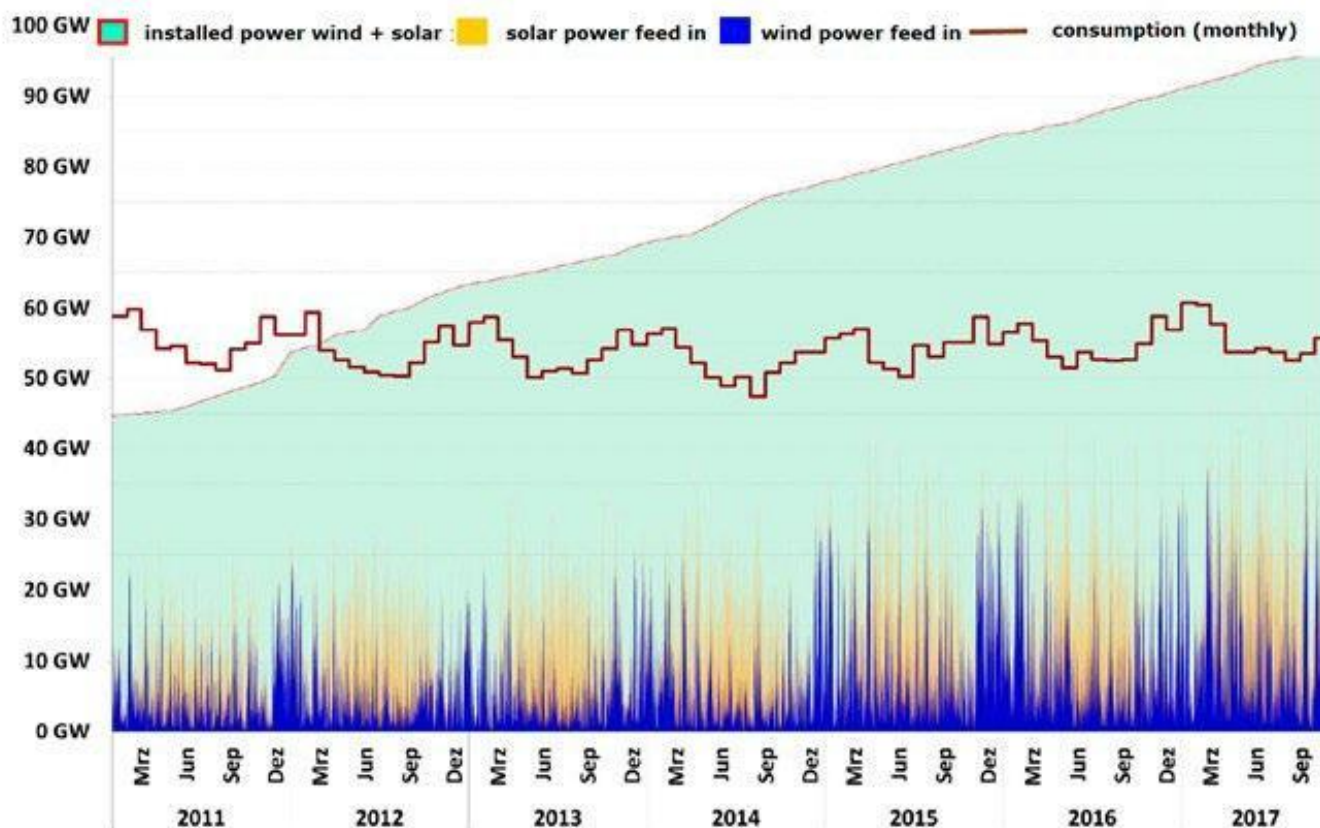
Na rys. 4 szczególną uwagę zwraca sytuacja z 10-15 września i 21-24 września, która ilustruje problem: **nie istnieje bezpieczny system elektroenergetyczny z wystarczającym zapasem mocy rezerwowej**. Gdy nie wieje wiatr, wszystkie turbiny nie dają prądu. To samo dotyczy źródeł fotowoltaicznych nocą lub w ciemne, pochmurne dni zimowe.

1. OPIS PROBLEMU

Na rys. 5 przedstawiono moc oddawaną przez niemieckie turbiny wiatrowe i systemy PV w okresie od 2011 do połowy 2017 roku. W tle kolorem jasnoniebieskim pokazano, jak rosła ich moc nominalna. Szczytowa moc oddawana do sieci

rzeczywistością, przynajmniej w przypadku Niemiec.

Regułą jest, że wahania oddawanej energii rosną w miarę przyrostu mocy. Jak widać na rysunku, maksymalna moc do uzyskania ze źródeł



Rys. 5: Diagram mocy oddawanych do sieci przez TW (turbiny wiatrowe) i systemy PV; krzywą zaznaczono zainstalowaną moc nominalną

przez systemy energii odnawialnej (kolor żółty - PV, ciemnoniebieski - energia wiatrowa) także rosła. Tym niemniej mimo rosnącej mocy zainstalowanej i szczytowej wydajności gwarantowana moc wszystkich 27 tysięcy turbin i 400 mln m² systemów PV jest bliska zeru ze względu na ich zawodność. Problem jest szczególnie poważny w miesiącach zimowych, gdy zużycie energii jest wysokie.

Innymi słowy, nie występuje efekt wyrównania w wyniku wzrostu mocy i geograficznego rozprzestrzenienia turbin wiatrowych - argument, że „wiatr zawsze gdzieś wieje” jest niezgodny z

odnawialnych zbliża się obecnie do minimalnego poziomu zapotrzebowania na energię elektryczną. Nie można tego jednak uznać za postęp, gdyż osłabiona zostaje możliwość sterowania siecią, którą zawsze muszą zapewnić elektrownie konwencjonalne.

Na rys. 5 przedstawiono również zużycie energii elektrycznej w każdym miesiącu. Krzywa wskazuje, że zwiększyło się zużycie w miesiącach zimowych, ale jest ono niższe w miesiącach letnich. Na przestrzeni lat roczne zużycie utrzymywało się na zasadniczo stałym poziomie wynoszącym około 600 tysięcy GWh.

Różnicę między zapotrzebowaniem a dostawami priorytetowego "zielonego prądu" muszą pokryć elektrownie konwencjonalne. Po zamknięciu elektrowni atomowych w 2022 r. zadanie to będą musiały wykonać jedynie elektrownie opalane węglem i gazem. W przypadku braku zasilania energią wiatrową i słoneczną, do zaspokojenia zapotrzebowania konieczna jest moc wszystkich elektrowni konwencjonalnych. W razie potrzeby mogą ją uzupełnić elektrownie rezerwowe z zagranicy. Jednak w sytuacji zwiększonych dostaw z elektrowni odnawialnych nie będzie to już możliwe i powstanie realne zagrożenie dla stabilności sieci. **Elektrownie nie mogą przecież przyjąć z powrotem prądu, gdy jego podaż przewyższa zapotrzebowanie.**

Nawet "zrzucanie" nadmiaru energii elektrycznej za granicę będzie coraz trudniejsze, gdyż państwa ościennie zamykają dostęp zaporami elektroenergetycznymi, aby chronić własne sieci.

Ponadto kurczy się masa rezerwowych akumulatorów kinetycznych turbin i generatorów w elektrowniach konwencjonalnych, które są absolutnie niezbędne do stabilizowania sieci elektroenergetycznych. Jest to dodatkowe zagrożenie dla sieci.

Przy dalszym zwiększeniu zasilania z systemów energii wiatrowej i PV, które coraz częściej będzie osiągać poziom minimalnego zużycia energii elektrycznej, np. nocą lub w soboty i niedziele, możliwość sterowania siecią za pomocą elektrowni konwencjonalnych będzie poważnie ograniczona. Zagrożona zostanie możliwość utrzymania w sieci stałej częstotliwości i niezmiennego napięcia, których nie będzie już można zagwarantować.

Każdy, kto bada szczegółowo charakterystykę zasilania sieci z systemów wiatrowych lub PV musi dojść do wniosku, że **słońce i wiatr dają albo o wiele za dużo, albo o wiele za mało energii** - i dopasowanie ich mocy do potrzeb może być tylko wynikiem szczęśliwego przypadku. .

To zdjęcie w pełni potwierdza te fakty. (Nazwa firmy "Zufall" znaczy dosłownie "przypadek").



Rys. 6: Ciężarówka firmy spedycyjnej z Północnej Hesji

Odpowiedź na pytanie skąd powinna pochodzić energia elektryczna nie może brzmieć - "z wiatru i słońca" - jeżeli waszym pragnieniem jest bezpieczne zasilanie energią elektryczną.

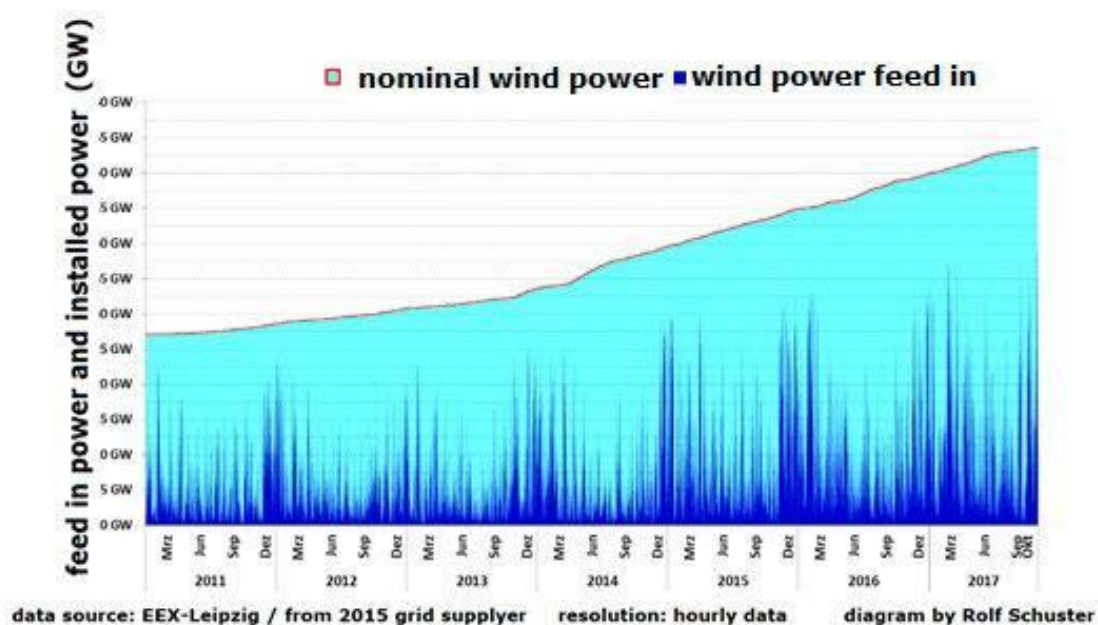
Słońce nie świeci nocą, a prądu nie przechowuje się w workach

Problemy zarysowane w poprzedniej części są rzadko podnoszone w debacie publicznej, a jeżeli są, to mówi się, że są one tylko przejściowe.

Najczęściej proponowane rozwiązania to rozbudowa sieci, technologie magazynowania energii elektrycznej i pokrycie turbinami wiatrowymi znacznych obszarów. Jednak żadne z tych rozwiązań nie wytrzymuje krytyki.

Dane statystyczne na temat energetyki wiatrowej dowodzą absurdalności prób rozwiązania problemu przejściowości poprzez budowę dodatkowych linii przesyłowych i ekspansję energetyki wiatrowej.

Na rys. 7 widoczny jest przebieg rozbudowy systemu energetyki wiatrowej do obecnego stanu mniej więcej 54 GW mocy zainstalowanej oraz zmienność przekazywanej do sieci mocy, z coraz wyższymi szczytami i regularnym spadkiem wartości mocy do zera. Innymi słowy, tylko szczyty uległy zwiększeniu. Nawet rozbudowa energetyki wiatrowej w skali całej Europy, z perfekcyjnie rozwiniętą siecią przesyłową, nie rozwiązałaby problemu wahań mocy elektrowni wiatrowych.



Rys. 7
Moc przekazana do sieci przez wszystkie niemieckie turbiny wiatrowe, od marca 2011 r. do października 2017 r.

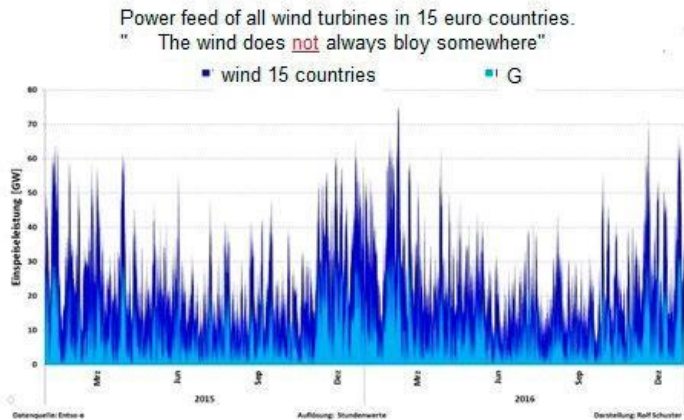
Rys. 8 wskazuje, że całkiem możliwy jest brak wiatru na terenie całej Europy. Tak więc nawet po utworzeniu europejskiej sieci elektroenergetycznej opartej o turbiny wiatrowe konieczne byłoby w dalszym ciągu utrzymanie 100% systemu rezerwowego, aby zapewnić bezpieczeństwo dostaw energii elektrycznej.

Wpływ warunków pogodowych na dużych obszarach Europy ilustruje wykres mocy generowanej przez około 100 tysięcy zainstalowanych w Europie turbin wiatrowych.



Rys. 8 Mapa wiatrów z 21.11.11, wiatr o prędkości <3 m/sek zaznaczono kolorem ciemnozielonym.

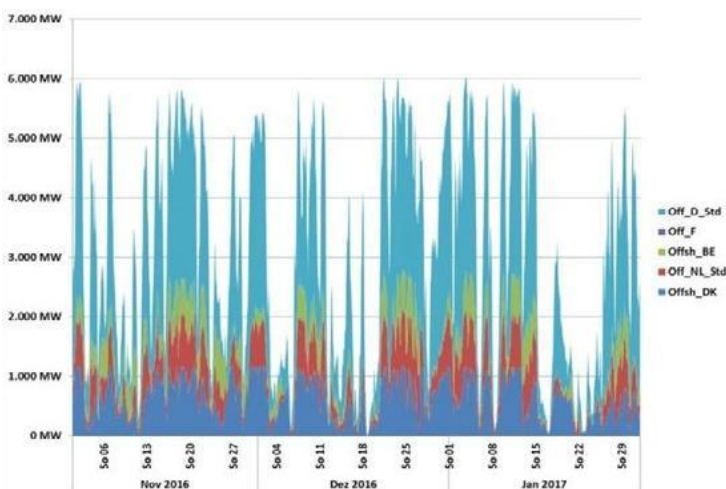
Na rys. 9 moc wytworzoną przez wszystkie niemieckie turbiny wiatrowe (kolor jasnoniebieski) nałożono na moc wytworzoną przez wszystkie turbiny wiatrowe w 15 sąsiednich państwach europejskich. Ze względu na warunki meteorologiczne nie można oczekiwać, by moc zapewniona przez europejskie elektrownie wiatrowe



Rys. 9: Moc przekazana do sieci przez europejskie turbiny wiatrowe

mogła zostać wyrównana do stałego poziomu. Dlatego też rozbudowa mocy wytwórczych na dużych obszarach nie doprowadzi do wyrównania produkcji.

Dane przedstawione na rys. 9 obejmują również morskie farmy wiatrowe, które generują więcej prądu, ale także tam produkcja spada do zera, gdy nie ma wiatru. Na rys. 10 przedstawiono



Rys. 10: Moc oddawana przez instalacje morskie z 5 państw UE.

charakterystykę produkcji prądu przez morskie farmy wiatrowe, która cechuje się występowaniem naprzemiennych szczytów i dolin; z pewnością nie pomogą one wyrównać produkcji.

W przypadku systemów PV, jeszcze lepiej widoczna jest nierównomierność produkcji energii elektrycznej, która wynika z cykli dobowych i sezonowych. Jest oczywiste, że szczyty wytwarzania w Niemczech są identyczne jak szczyty w innych państwach europejskich. Wynika to z zasięgu stref niskiego ciśnienia, w związku z którym produkcja turbin wiatrowych jest ze sobą skorelowana dodatkowo w skali kontynentu: jeżeli w Niemczech wytwarza się zbyt dużo energii elektrycznej, to nadmiar występuje również u naszych sąsiadów. **Stawia to z góry pod znakiem zapytania sens rozbudowy sieci.**

Od początku było wiadomo, że fluktuacje wytwarzania będą rosły wraz z przyrostem mocy i że spójna sieć elektroenergetyczna powinna być w stanie połączyć produkcję pochodzącą od wielu indywidualnych, wytwarzających losowo, producentów. Losowe wahania mocy elektrowni odnawialnych są skorelowane i dlatego sumują się zgodnie z matematycznym prawem noszącym nazwę równania Bienaimé, które stanowi, że zmienność sumy dodatnio skorelowanych zmiennych losowych może tylko wzrastać. **Każda rozbudowa mocy wytwórczych ze źródeł odnawialnych musi doprowadzić do zwiększenia ogólnej zmienności.**

Zakładane wyrównanie produkcji energii elektrycznej poprzez zwiększenie obszaru jej wytwarzania to jeden z głównych błędów i nieporozumień Energiewende. Wszystkie znane problemy, takie jak eksport energii elektrycznej, pozbywanie się jej nadmiaru za bezcen i manipulacja mocą elektrowni, ulegają dalszemu zaostrzeniu w wyniku rozbudowy OZE i zwiększenia w jej wyniku produkcji szczytowej.²

Nie, proszę pani Weiss - magazynowanie energii elektrycznej nie jest w zasięgu wzroku, ani tanie.

W swoich reklamach duża firma energetyczna twierdzi, że dostępny jest "akumulator zielonej energii", który może posłużyć jako bufor zabezpieczający przed wahaniami mocy elektrowni wiatrowych.



Rys. 11: Reklama EON (z 2013 r.)

Informacja ta jest bardzo mylna. **Nie ma takiego "akumulatora" na rynku, a nawet nie zaprojektowano jeszcze urządzenia o wymaganej pojemności.** Aby w przybliżeniu ocenić skalę potrzeb należy uwzględnić poniższe czynniki. Przyjmując ostrożnie, że potrzebna będzie co najmniej dziesięciodniowa zmagazynowana rezerwa, to wymagania będą następujące (zakładając brak elektrowni konwencjonalnych i pamiętając o styczniu 2017 r., gdy odnotowano dłuższy okres bez wiatru i słońca):

Zużycie energii netto w Niemczech wynosiło w ostatnich latach 600 TWh/rok (patrz rys. 3). Oznacza to, że aby przejść przez okres 10 dni ciszy w kraju należałoby zmagazynować 16 TWh.

Elektrownie szczytowo-pompowe?

Elektrownie szczytowo-pompowe to najbardziej efektywne rozwiązanie w zakresie magazynowania energii elektrycznej na dużą skalę. W Niemczech istnieje ponad 30 większych i mniejszych elektrowni szczytowo-pompowych. Najnowszą i najwydajniejszą z nich jest Goldisthal, wybudowana kosztem **600 mln euro**, o mocy nominalnej 1 GW ze zbiornikiem górnym o pojemności 12 mln m³, odgrodzonym tamą o długości 3 370 m. Wszystkie niemieckie elektrownie szczytowo-pompowe mogą oddać jednocześnie do sieci około 7 GW mocy.

Ponadto zapas zmagazynowanej energii wynosi w Goldisthal zaledwie 8 GWh. Średnie dzienne zapotrzebowanie Niemiec (1650 GWh) jest 200 razy większe. Zatem potrzebne byłoby 200 obiektów klasy Goldisthal, aby pokryć zapotrzebowanie na energię podczas trwającej 10 dni ciszy wiatrowej. Nawet obiekty o rozmiarach chińskiej Tamy Trzech Przełomów, największej na świecie elektrowni wodnej, zaspokoiliłyby



Rys. 12: Tama Trzech Przełomów

zaledwie jedną czwartą zapotrzebowania na energię elektryczną.

Ostrożnie przyjmując koszt jednego zakładu jako 600 mln euro, budowa tej liczby elektrowni szczytowo-pompowych pochłonięłaby co najmniej 1 bilion euro. Dobitnie dowodzi to, że magazynowanie nadmiaru energii wytworzonej przez turbiny wiatrowe i systemy PV za pomocą elektrowni szczytowo-pompowych jest nierealne

jako rezerwa dla elektrowni odnawialnych i nigdy nie będzie ekonomicznie uzasadnione. Co więcej, nawet gdybyśmy pominęli wyzwania finansowe, w Niemczech nie ma wystarczającej liczby miejsc, w których można by zgromadzić wodę.

Pomysł zastosowania elektrowni szczytowo-pompowych do wyrównania zmiennej produkcji w Niemczech jest więc złudzeniem.

Akumulatory

Turbina wiatrowa o mocy znamionowej 5 MW może przy najwyższym obciążeniu wytworzyć w ciągu godziny 5 MWh. Akumulator energii o parametrach 5 MW/5 MWh - jak ten uruchomiony w 2014 r. w Schwerin (Niemcy), największy w Europie, zainstalowany kosztem 6,5 mln euro - może więc przechować energię wytworzoną przez taką turbinę wiatrową w ciągu godziny.

Pomiędzy rokiem 2014 i 2016 wybudowano w Niemczech największe magazyny energii o mocy/pojemności poniżej 10MW/10MWh kosztem 1000 €/kW lub kWh. W maju 2017 r. rozpoczęto w Japonii budowę największego na świecie akumulatora o mocy/pojemności 50 MW/300 MWh. W sierpniu otwarty został w Chemnitz (Niemcy) zakład o pojemności 16 MWh. Koszt wyniósł 10mln €, co odpowiada 625 €/kWh. Przykłady te dowodzą, że bardzo duże zespoły akumulatorów można zrealizować stosując projekt modułarny. Koszt jednostkowy kształtował się w granicach 1000 €/KWh, przy tendencji zniżkowej. Przyjmując 1000 €/KWh, koszt magazynowania jednej TWh wyniósłby 1 bilion €. Wystarczyłby na zaspokojenie zapotrzebowania Niemiec na energię elektryczną przez okres 15 godzin. Aby poradzić sobie z dziesięciodniowym okresem bezwietrznym w zimie, kiedy światła jest mało, w akumulatorach powinno zostać zmagazynowane 16 TWh.

Aby to osiągnąć, światowa produkcja takich akumulatorów (35 GWh) musiałaby wzrosnąć 450 razy. Nawet Giga-factory Tesli, wytwarzająca



Rys. 13: Widok "farmy akumulatorów"

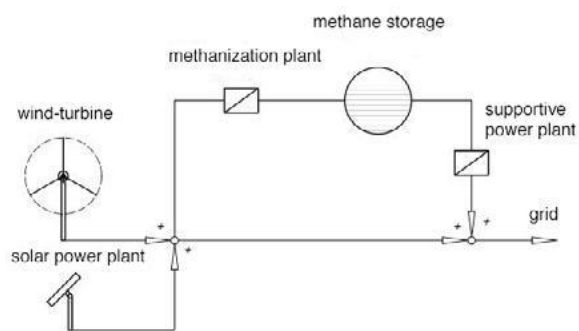
500 000 akumulatorów litowych rocznie, mogłaby pracując z pełną mocą zaspokoić zaledwie ułamek tych potrzeb, nawet przy założeniu - w zasadzie nierealnym - że wystarczyłoby niezbędnych surowców. Koszt zmagazynowania 16 TWh wyniósłby 16 bilionów euro. Nawet gdyby sprawność technologii magazynowania energii wzrosła o 500%, to w dalszym ciągu konieczne byłyby biliony euro. Ponadto trwałość litowo-jonowych systemów jest raczej niska - z reguły około 10 lat - tak więc wydatki tego rzędu należałoby powtarzać w regularnych odstępach czasu.

Zatem zastosowanie akumulatorów do zaabsorbowania wahań ilości energii generowanej przez źródła "odnawialne" jest odległe od rzeczywistości ekonomicznej i technicznej.

Zamiana energii elektrycznej na gaz?

Równie iluzoryczne jest wytwarzanie "gazu wiatrowego" w celu przechowywania tych ogromnych ilości energii. Technologia ta polega na wykorzystaniu energii elektrycznej do przekształcenia dwutlenku węgla i wodoru w metan. Gaz ten może zostać wykorzystany w razie potrzeby do ponownego wytworzenia energii elektrycznej w elektrowniach gazowych. Jest to proces bardzo niewydajny, obciążony ogromnymi stratami dla konwersji: nawet w optymalnych warunkach zaledwie 30 % pierwotnie wytworzonej energii udaje się odzyskać. Do zrekompensowania tych strat konieczne byłoby zainstalowanie

dodatkowych turbin wiatrowych i systemów FW, których moc musiałaby ulec podwojeniu. Nawet pomijając ogromne inwestycje związane z budową dodatkowych turbin wiatrowych i farm słonecznych oraz niezbędnych elektrowni gazowych, same straty energii podwoiłyby koszt wytworzonej energii elektrycznej.



Rys. 14 Schemat idei "zamiany prądu na gaz"

Niemiecka sieć gazu ziemnego dysponuje magazynami o pojemności 20 mld m³. Magazynowanie 1 TWh wodoru o zawartości energii (kaloryczności) wynoszącej 3 kWh/m³ oznacza objętość 333 mln m³. Przy wymaganym magazynowaniu 50 TWh, objętość magazynowanego gazu wzrasta do 23 mld m³ (przyjmując 70% wydajność procesu elektrolizy). Wartość ta przewyższa pojemność istniejących magazynów gazu ziemnego.

Dalsze straty wystąpiłyby na etapie konwersji wodoru do metanu. Koszty wytworzenia energii elektrycznej wzrosłyby o ok. 2 €/KWh.

Niektóre przedsiębiorstwa komunalne realizują projekty magazynowania w zakresie kilku megawatogodzin. To 100 000 razy za mało, by rozwiązać problem.

Inne opcje?

Regularnie pojawiają się doniesienia o rzekomym przełomie w dziedzinie magazynowania energii. Nowe rodzaje elektrowni szczytowo-pompowych, kuliste zbiorniki na dnie morskim i inne podobne fantazje nieustannie pojawiają się w mediach. Wszystkie tego rodzaju "koncepty" są na poziomie "badań uczniowskich". Ponieważ zwykle nie wytrzymują one pierwszego sprawdzianu, ich dalsze analizowanie

byłoby bezzasadne. Jednak docierają one do bezkrytycznych i niedoinformowanych obywateli, podtrzymując iluzję, że problem magazynowania energii może zostać rozwiązany.

"Prawdziwy kompleks polityczno-ekonomiczny wyrósł wokół sektora energetycznego... Wszystkie podmioty tego kompleksu mają wspólny interes: problemy Energiewende muszą wydawać się możliwe do rozwiązania, aby przemysł energii wiatrowej i słonecznej mógł w dalszym ciągu korzystać z dotacji."

Z dziennika ZEIT, 4.12.2014

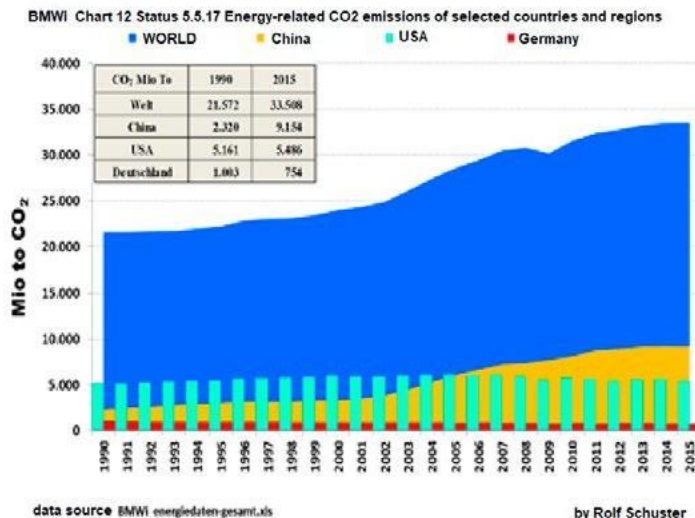
Biorąc pod uwagę koszty i ograniczenia, techniczne magazynowanie z pewnością nie jest rozwiązaniem problemu zmienności. Potrzebne do tego pojemności są ekonomicznie nieosiągalne. Przy tym okazałyby się one nawet w większym stopniu nierealne, jeżeli transport zostanie przestawiony z silników spalinowych na elektryczne i po wprowadzeniu pomp ciepła w sektorze ciepłownictwa. Zużycie energii jest w Niemczech szczególnie wysokie w miesiącach zimowych, zwłaszcza w warunkach inwersji termicznej, gdy systemy PV prawie wcale nie generują energii elektrycznej ze względu na zachmurzenie, a turbiny wiatrowe zwykle się nie kręcą. Uzależnienie od warunków pogodowych miałooby bezpośrednio fatalne skutki dla sektora transportu. Ogrzewanie elektryczne również nie byłoby możliwe. Innymi słowy, "sprzężenie sektorów" nie tylko nie rozwiązuje problemu uzależnienia od warunków pogodowych, ale wręcz go nasila.

Ochrona klimatu: marny dowcip z zabójczym podtekstem

Żadna dyskusja na temat budowy turbin wiatrowych i żaden dokument ostatniego rządu dotyczący polityki energetycznej nie może obejść się bez sugestii, że Energiewende pozwoli uniknąć zagrożeń związanych ze zmianą klimatu. Dlatego ostatni niemiecki rząd stale opisywał EEG jako narzędzie służące ochronie klimatu. Teza ta - często wypowiediana nie znoszącym sprzeciwu moralizatorskim tonem - stanowi, że rozbudowa "energetyki odnawialnej" jest obowiązkiem ludzkości wobec nadchodzącej apokalipsy globalnego ocieplenia. W szczególnie perfidnej postaci teza ta sugeruje, że wstrzymanie w Niemczech rozwoju energetyki wiatrowej wkrótce spowoduje napływ miliardów "uchodźców klimatycznych".

Jednak niezależnie od intensywności, częstości i różnorodności sposobów, w jakich prezentowana jest teza o "ochronie klimatu turbinami wiatrowymi", cała idea jest fundamentalnie błędna. Wynika to z następujących przyczyn:

1. Na Niemcy przypada około 2,1% globalnych emisji CO₂. Niezależnie od polityki prowadzonej przez Niemcy, do roku 2030 udział ten spadnie poniżej 2%, gdyż wzrost tylko w samych Chinach i Indiach przewyższa całość niemieckich emisji CO₂. Całkowite roczne emisje CO₂ w Niemczech są mniej więcej takie same, jak wzrost emisji w Chinach w ciągu 19 miesięcy. Gdyby Niemcy zniknęły jutro z mapy świata, to same Chiny zrekompensowałyby wynikający z tego spadek emisji w ciągu zaledwie 1,5 roku. Inaczej mówiąc, ograniczenie emisji CO₂ w Niemczech nie ma większego wpływu na klimat w skali globu.
2. Energia wiatrowa ma znaczenie jedynie dla sektora elektroenergetycznego. Dla transpo-



Rys. 15: Emisje CO₂ w wybranych krajach.

rtu i ciepłownictwa nie odgrywa większej roli. Jednak dla klimatu nie jest istotne, czy cząsteczka CO₂ pochodzi z rury wydechowej pojazdu, opalanego drewnem piecyka czy z komina elektrowni. Liczy się całkowite zużycie energii. Oznacza to, że niemieckie systemy energetyki wiatrowej i PV mogą wpłynąć na maksymalnie 3,1% (patrz rys. 1) z 2,1%, czyli 0,06% globalnej emisji.

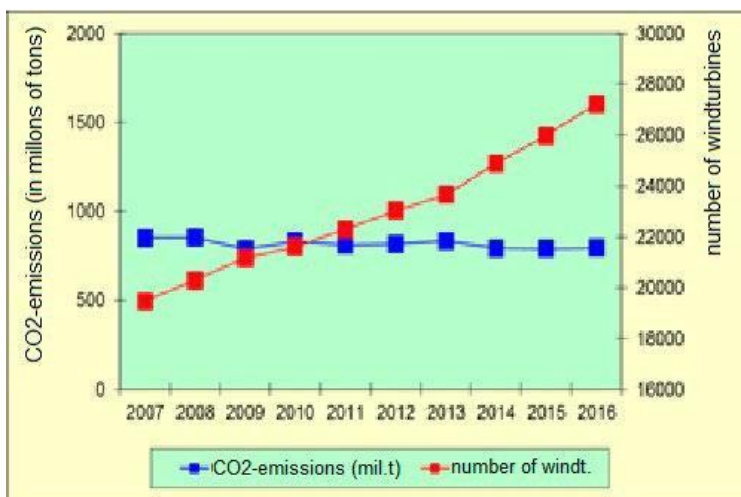
3. Każdy kto myśli, że 0,06% globalnej emisji CO₂ jest warte wszelkich poświęceń, powinien jednak zauważyć, że nawet ten cel jest nieosiągalny - w istocie, rozbudowa energetyki wiatrowej nie prowadzi wcale do redukcji emisji CO₂. Nie są spełnione nawet teoretycznie idealne warunki (patrz część 1). Elektrownie konwencjonalne muszą być zawsze utrzymywane w rezerwie, na wypadek pogody bezwietrznej lub pochmurnej. Są one zmuszane do wielokrotnych zatrzymań i uruchomień, co sprawia, że pracują one w sposób nieekonomiczny i zużywają więcej paliwa niż powinny. Ponadto elektrownie wiatrowe wypychają z rynku elektrownie gazowe, które emitują stosunkowo niewiele CO₂, i tym samym pośrednio wpływają na wzrost

udziału węgla brunatnego. Powyższe dowodzi, że rozbudowa energetyki wiatrowej nie zmniejsza w żaden sposób emisji CO₂.

4. Każdy kto pomija te fakty empiryczne jako zjawisko przejściowe powinien przynajmniej zauważyć, że istnieje europejski system handlu uprawnieniami do emisji.



Rys. 16: Cytat z Neue Zürcher Zeitung z 30.03.2015: "Najsprawniejsza na świecie turbina" została odstawiona.



Rys. 17: Generowana energia wiatrowa a emisje CO₂.

Określa on całkowite emisje wszystkich państw UE - wszyscy potencjalni emitenci CO₂ z sektorów powiązanych z energetyką muszą nabyć prawa w ramach tej ograniczonej ilości. Firmy energetyczne są pod ścisłą kontrolą i muszą przedstawiać certyfikaty zezwalające na emisję każdego grama CO₂. Te certyfikaty są przedmiotem swobodnego handlu na giełdzie lub w układzie dwustronnym między operatorami elektrowni, przy czym ilość zezwoleń na emisję jest stopniowo zmniejszana. Ten system zapewnia realizację celu zmniejszenia emisji CO₂ i emisje te maleją tam, gdzie jest to działanie najbardziej opłacalne. Wszelkie oszczędności w niemieckim sektorze elektroenergetycznym prowadzą do redukcji zezwoleń potrzebnych dla tego sektora, co oznacza spadek ceny certyfikatów. W ten sposób redukcja emisji CO₂ w innych sektorach i krajach staje się mniej opłacalna. Mówiąc otwarcie:



Rys. 18: system handlu emisjami: niemiecka "rewolucja energetyczna" niszczy zdroworozsądkowe rozwiązanie.

Ekspluatatorzy elektrowni węglowych w krajach Europy Wschodniej nie mają powodu by instalować dodatkowe filtry ponieważ zyski z certyfikatów nie są warte ponoszenia nakładów inwestycyjnych. Dotyczy to jednak również innych sektorów gospodarki w samych Niemczech.

5. W ostatecznym rachunku ustalona dla Unii Europejskiej suma pozwoleń na emisję decyduje o tym, jak dużo Europa emituje.

Ograniczenie (tak czy inaczej fikcyjne) emisji CO₂ w wyniku dalszej rozbudowy energetyki wiatrowej w Niemczech pozostaje bez wpływu na emisje globalne, podnosząc jedynie koszty uniknięcia emisji.

6. Nawet jeżeli pominiemy handel emisjami i przyjmiemy założenie, że (fikcyjne) zmniejszenie emisji CO₂ w Niemczech oznacza ograniczenie emisji w całej Europie, to musimy uwzględnić emisje CO₂ w skali całego świata. Profesor Hans-Werner Sinn ogłosił to już 2008 r. mówiąc o "zielonym paradoksie".³

Kraje europejskie przeznaczają poważne środki na poprawę efektywności energetycznej, rozbudowę "zielonej energetyki", produkując oszczędniejsze samochody i opracowując technologie, które pozwolą na zmniejszenie ich uzależnienia od paliw kopalnych. Jednak polityka ograniczająca zużycie paliw poprzez redukcję zapotrzebowania pozostanie nieskuteczna w sytuacji, gdy inne kraje nie współpracują, a posiadacze zasobów nie odetną do nich dostępu. Gdy "zielona" polityka stanie się zbyt uciążliwa, spychając w dół ceny paliw kopalnych, to w istocie przyspieszy wydobywanie zasobów, których właściciele będą spieszyć się by realizować zyski w czasie, gdy ceny są jeszcze wysokie. Mówiąc wprost: jeżeli Europa poskromi swój apetyt na paliwa kopalne, to ich ceny się obniżą i w innych częściach świata wzrośnie zużycie paliw kopalnych. Jeżeli i inne części świata ograniczą swój apetyt, to szejkowo spieniężą posiadane zasoby ropy naftowej i jak najszybciej dostarczą je nabywcom.

Dopóki nie zostanie uwzględniona strona podaży każda "polityka klimatyczna", ograniczona do popytu na energię z paliw kopalnych, pozostanie nieskuteczna lub będzie przynosić efekt przeciwny do zamierzonego.



Rys. 19: "Zielony paradoks" - polityka ukierunkowana na popyt i obniżająca ceny przyspieszyła wydobycie zasobów kopalnych.

Wymuszanie lokalizacji turbin wiatrowych w lasach w imię "ochrony klimatu" jest doprawdy **cynizmem**. Lasy nie biorą udziału w handlu emisjami i nie wpływają na ceny rynkowe paliw kopalnych - i dlatego ich rola nie jest uwzględniana w mechanizmach opisanych w punktach 4) i 5). Pod jedną turbinę wiatrową zostaje wycięty i bezpowrotnie zniszczony co najmniej jeden hektar lasu. Nie można tego zrekompensować zalesiając inne obszary, gdyż stare drzewa są znacznie cenniejsze od nowych nasadzeń. Przewidywane dla Niemiec niekorzystne skutki globalnego ocieplenia to częstsze występowanie powodzi i susz, a las stanowi najlepszą ochronę przed erozją gleb, oczyszcza glebę i magazynuje wodę.

W świetle powyższego zapewnienia, że gwałtownie potrzebujemy tego rodzaju przemiany energetycznej aby zahamować zmiany klimatu, można tylko odebrać to jako żart. Żart ten stanie się śmiertelnie poważny, gdy oszacujemy konkretne szkody ekologiczne, jakie powoduje ekspansja "technologii zmiany energetycznej".

GRÜNEN-ABGEORDNETE ANGELA DORN
Frankfurter Allgemeine
„Wälder brauchen Windräder“

Rys. 20: (Tłumaczenie: Zielona Europarlamentarzystka Angela Dorn mówi: "Lasy potrzebują wiatraków"), tytuł wywiadu zamieszczonego w FAZ z 10.4.13.

Przeznaczenie terenu pod "energier odnawialne" ma katastrofalne skutki dla bioróżnorodności

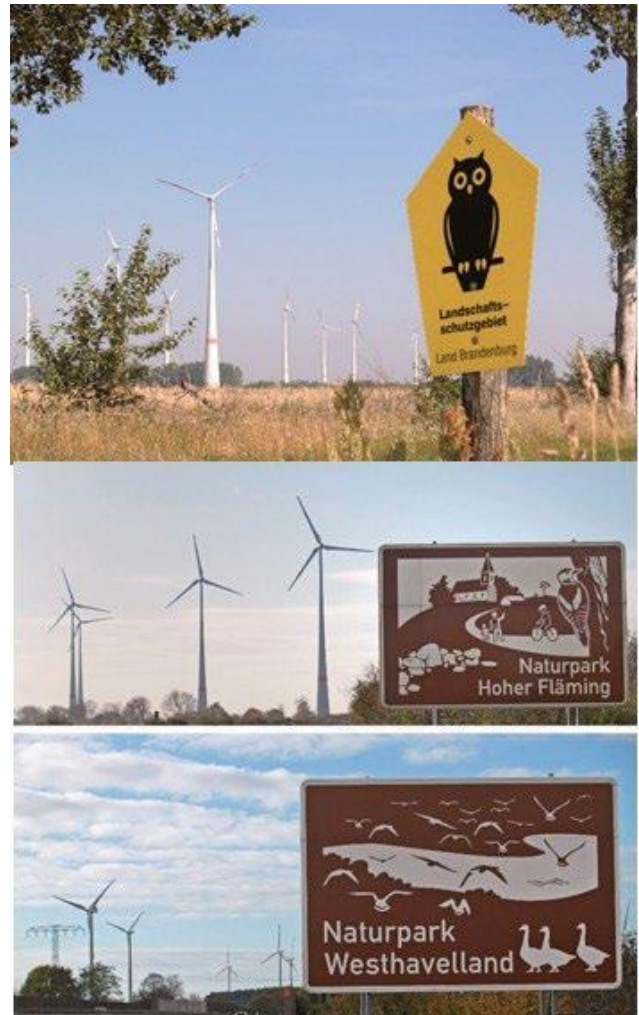
Niszczenie lasów, uprawa kukurydzy dla biogazowni, niszczenie siedlisk ptaków i nietoperzy lub ich zabijanie - masowa ekspansja "energier odnawialnych" ma tragiczne skutki, które są wynikiem ich niskiej gęstości energetycznej i związanej z tym konieczności przeznaczenia na nie terenów o dużej powierzchni.

Podstawowym problemem energii wiatrowej i słonecznej jest oprócz nierównomierności to, że jest ona wytwarzana w bardzo rozproszonej formie. Każdy, kto jedzie na rowerze pod wiatr zauważy, że: przy wietrze wiejącym od czoła z prędkością 3 m/s może lekko powiewać ubranie, ale pedałowanie nie jest w zasadzie utrudnione. Natomiast woda płynąca z taką prędkością w naszym kierunku porwie nas ze sobą. Dzieje się tak, gdyż energia wody jest skoncentrowana, podczas gdy energia wiatru jest bardziej rozproszona. W przypadku energii wodnej, "zbieranie z powierzchni" odbywa się poprzez system rowów, potoków, rzek i strumieni. Aby "przechwycić" energię wiatru musimy sami wykonać mrówczą pracę polegającą na jej koncentrowaniu - w tym celu musimy stworzyć wiele punktów odbioru energii i połączyć je liniami przesyłowymi. Zamiast rowów, strumieni i rzek, do pozyskania energii wiatru konieczna jest budowa instalacji przemysłowych o wysokości 200 m, postawienie słupów i rozwieszenie przewodów. Tereny naturalne nieuchronnie nabierają charakteru przemysłowego, a możliwości kontaktu z naturą są stopniowo tracone.⁴

Energiewende nie pozostawia miejsca dla przyrody

Podwojenie liczby turbin wiatrowych od 2011 r. (patrz rys. 7) przyniosło poważne szkody florze i faunie. Instytut Badań nad Fauną i Florą Dziko Żyjącymi im. Leibniza ocenia, że co roku ginie w Niemczech 250 000 nietoperzy. Przeciętnie pod jedną turbiną znajdujących jest dziesięć martwych nietoperzy - w tym wiele rzadkich gatunków, któ-

re migrują z Europy Wschodniej. Niemieckie turbiny wiatrowe już dziś stanowią dla nietoperzy zagrożenie na poziomie populacji. Oprócz śmierci w wyniku bezpośredniej kolizji i tzw. urazu ciśnieniowego (różnice ciśnienia powietrza przed



Rys. 21: Rezerwaty przyrody nie chronią już nietoperzy

i za turbinami wiatrowymi skutkują uszkodzeniem organów wewnętrznych, np. rozerwaniem płuc) lokalizowanie farm wiatrowych w lasach oznacza utratę siedlisk i cennych gatunków drzew.

Zagrożone są nie tylko populacje lokalne, ale również gatunki migrujące, dla których farmy wiatrowe usytuowane na szczytach łańcuchów górskich stanowią śmiertelną przeszkodę.

Nietoperze mają maksymalnie jedno, rzadko dwa młode w ciągu roku. Wielkiej liczby ofiar nie może więc zrekompensować zwiększona rozrodczość i dlatego całym niektórym populacjom zagraża wyginięcie. W warunkach niekontrolowanej ekspansji i w zasadzie nieregulowanej eksploatacji turbin wiatrowych populacje nietoperzy mogą gwałtownie załamać się w najbliższych latach. Stanowiłoby to pogwałcenie unijnej Dyrektywy Siedliskowej, zgodnie z którą należy gatunkom nietoperzy zapewnić odpowiednią ochronę, pozostawiając im nienaruszone obszary, w których mogą żyć.

Instytut Michaela Otto oszacował, że farmy wiatrowe **co roku zabijają 100 tysięcy ptaków**. Szacuje się, że niezgłaszanych przypadków jest wielokrotnie więcej. Periodyk „Naturpark” opublikował artykuł na ten temat pod tytułem „Licencja na zabijanie”.⁵ W artykule sugerowano, że w wyniku obecnych planów rozwoju energetyki odnawialnej wyginie wiele gatunków, w tym zwłaszcza kania ruda.

Równie dramatyczne wnioski przyniosły przeprowadzone przez Uniwersytet w Bielefeld badania terenowe, poświęcone ocenie wpływu coraz większej liczby turbin wiatrowych na gatunki ptaków. Co ciekawe, nawet pospolite gatunki takie jak jastrząb są tak często zabijane przez turbiny wiatrowe, że zagrożone jest ich przetrwanie. Ptaki drapieżne są tak wrażliwe dlatego, że znajdują się na końcu łańcucha pokarmowego, żyją długo i powoli się rozmnażają. Dlatego też skutki dla całej populacji można ocenić dopiero po dłuższym okresie.⁶

Ryzyko wystąpienia kolizji jest szczególnie wysokie w przypadku turbin wzniesionych na terenach lęgowych i w miejscach żerowania ptaków drapieżnych. W tak zwanej „Publikacji z Helgolandu” grupa pracowników państwowej agencji ochrony ptaków przedstawiła zalecenia odnośnie do dystansu, jaki należy zachować



Rys. 22: Kania ruda zabita przez turbinę wiatrową

między terenami lęgowymi a turbinami wiatrowymi. Zalecenia te nie zostały, niestety, odpowiednio uwzględnione w polityce energetycznej landów federalnych. Zignorowano wiedzę i doświadczenie czołowych niemieckich ornitologów.

Już w 2011 roku ornitolog Martin Flade opisał w nagrodzonym artykule „Od przekształcenia energetyki do katastrofy bioróżnorodności” fatalne skutki wprowadzenia polityki energetycznej opartej o energię wiatru, systemy PV i biomasę.⁶ Elektrownie opalane biomasą wyrastają jak grzyby po deszczu, monokultury rzepaku i kukurydzy zdominowały krajobraz wiejski, prowadząc do drastycznej redukcji populacji roślin i zwierząt. W wyniku spadku liczby owadów i innych bezkręgowców wiele gatunków ptaków traci żerowiska; na intensywnie uprawianych polach kukurydzy znajdują one niewiele pokarmu. Rzadko widywane są kuropatwy, czajki, skowronki i trznadłe. Ubóstwo gatunkowe, zanieczyszczenie wód i niekontrolowane emisje metanu to skutki nadmiernego wytwarzania energii elektrycznej z biomasy.

Morskie farmy wiatrowe są niewiele lepsze od lądowych - szkodzą one morskim ssakom, rybom i zbiorowiskom dennym. Hałas w fazie budowy, zwłaszcza podczas wbijania pali konstrukcyjnych, może szkodzić morświnom i je wypłaszać.

Ofiarą padają również ptaki wędrowne. Na ich szlakach migracji powstają przeszkody, ptaki tracą miejsca odpoczynku i żerowiska, a ponadto istnieje ryzyko kolizji z łopatą turbiny. Jeszcze kilka lat temu nie do pomyślenia była inwazja turbin wiatrowych na wiele terenów leśnych, na których od dziesięcioleci prowadzono gospodarkę zgodnie z zasadami zrównoważonego rozwoju. Jednak obecnie wykopuje się tam głębokie doły do których wlewane są tony zbrojonego betonu, co ma poważne skutki dla ekosystemu. Skutki oddziaływania na florę i faunę, gleby i wodę, a także wygląd i naturalną harmonię górskich krajobrazów są katastrofalne.

Rozcinanie i wylesianie zmienia funkcję lasów i siedlisk, co przynosi dalsze negatywne skutki. Cierpią na tym szczególnie wrażliwe gatunki zwierząt - od jeleni do bocianów czarnych i bielików.

Usankcjonowane naruszenia prawa

Przypadki ewidentnego naruszenia prawa europejskiego przez niemiecką politykę energetyczną, które niedawno były przedmiotem postępowania sądowego, odgrywają coraz większą rolę w związku z planowaniem i realizacją projektów przebudowy energetyki. Ochrona

środowiska i ochrona gatunkowa są ściśle regulowane i dopuszczalne odstępstwa są niezwykle ograniczone.

Istotą niedawno rozgorzałego konfliktu, który może doprowadzić do wszczęcia wobec Niemiec procedury skutkującej nałożeniem surowych kar, jest zakaz zabijania *szczególnie i ściśle chronionych gatunków*. Odnośne wyłączenie przez federalną ustawę o ochronie przyrody, która została niedawno zmieniona zgodnie z życzeniami prywatnych inwestorów z branży energetyki wiatrowej i powiązane z ogólnikowymi "celami w zakresie ochrony klimatu" już nie obowiązuje.



Rys. 23: Orzeł zabity przez turbinę wiatrową koło Treuenbritzen, listopad 2017 r.



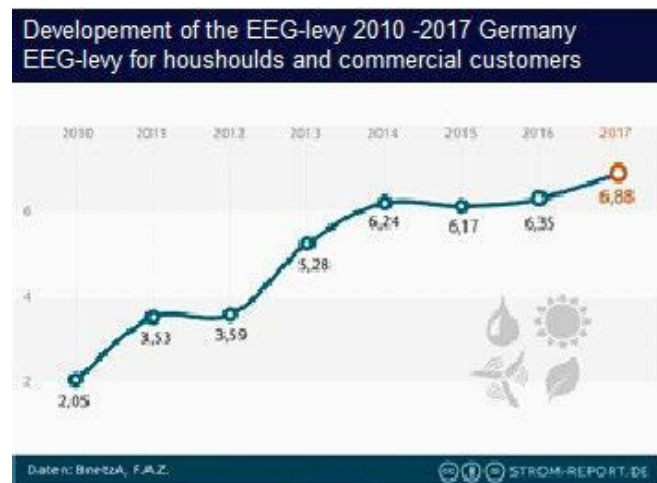
Rys. 24: Plac budowy turbiny wiatrowej w Leśnym Parku Natury Kaufunger (Hesja, 2016 r.)

W kraju wybijane są szyby, niespełnione nadzieje wkraczają na scenę

A. Wymiar ekonomiczny

Cena energii elektrycznej - specjalny czynnik lokalizacji

Rozbudowie energii odnawialnej towarzyszyła obietnica, że cena energii elektrycznej pozostanie pod kontrolą, a nawet ulegnie w dłuższym okresie obniżeniu. Jednak pobierana od konsumentów opłata na fundusz Energiewende, która wynosiła w 2005 r. 0,68 eurocenta za 1 kWh, stale wzrastała od tego czasu. W 2017 r. zbliżyła się do 8 eurocentów za 1 kWh, czyli wzrosła prawie dziesięciokrotnie.



Rys. 25: Wzrost tzw. opłaty EEG (opłaty na OZE)

Było to do przewidzenia. Ceny energii elektrycznej będą z pewnością rosnąć w dalszym ciągu, z każdą nową zainstalowaną elektrownią wiatrową, słoneczną czy opalaną biomasą - nie zmienia tego niedawne reformy i przetargi.

Bezpośrednimi nośnikami kosztów energii elektrycznej są przewidziane ustawą taryfy

gwarantowane: operatorzy farm wiatrowych, systemów FW i elektrowni opalanych biomasą mają zagwarantowaną cenę za kilowatogodzinę, która obowiązuje przez 20 lat od daty uruchomienia zakładu. Cena ta jest ustalana na poziomie wielokrotnie wyższym od ceny rynkowej. Różnica przenoszona jest na niemal wszystkich odbiorców w cenie energii elektrycznej. Ponadto producenci mają gwarancję sprzedaży po tej cenie energii elektrycznej do sieci, niezależnie od warunków pogodowych i od tego, czy jest ona potrzebna.

W latach 2000-2016 odbiorcy energii elektrycznej zapłacili przedsiębiorstwom energii odnawialnej w sumie 176 mld euro za prąd o wartości rynkowej zaledwie 5 mld euro. **Destrukcja wartości ekonomicznej** wyniosła około 10 mld euro rocznie. Na co można by przeznaczyć te pieniądze (używając terminologii ekonomicznej - jaki był "koszt alternatywy"). Przykładowo - otwarty w 2016 r. tunel Św. Gotarda zrealizowano kosztem 3,4 mld euro, a Filharmonia Hamburg Elbe kosztowała 0,8 mld euro. Koszt remontu wszystkich szkół w Niemczech szacowany jest ogółem na 34 mld euro.

Mówi się często, że system dopłat przewiduje zbyt wiele zwolnień; gdyby przedsiębiorstwa energochłonne płaciły całą kwotę, to obciążenia byłyby mniejsze, itp. Nie jest to prawdą z dwóch powodów. Z jednej strony zwolnienia udzielane zgodnie z "postanowieniem o specjalnych wyrównaniach" są kwotowo bardzo małe i gdyby zostały całkowicie zniesione, to dopłaty zmniejszyłyby się nieznacznie. Z drugiej strony ważne jest to, kto ponosi te straty. Marnotrawstwo jest zawsze niedobre, niezależnie od tego, kto za nie musi zapłacić.

Poprzedni rząd federalny próbował obniżyć pozycję kosztów "płatności na OZE" przez wprowadzenie procedury przetargowej.

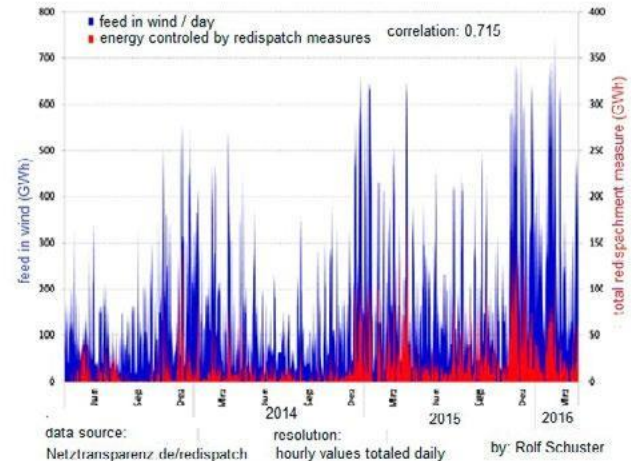
Opinia, że "energie odnawialne" staną się w ten sposób bardziej konkurencyjne i że w przeszłości problemem był koszt, jest jednak błędna: inny element przywileju - gwarancja zakupu - pozostał w niezmienionej formie. O ile koszty bezpośrednie wytworzenia będą się obniżać, to **koszty systemowe** rozbudowy energetyki wiatrowej będą w dalszym ciągu rosły:

To, że energia elektryczna wytwarzana jest z wiatru i słońca w sposób losowy stanowi poważne i rosnące obciążenie dla systemu elektroenergetycznego. Zadanie operatorów systemu przesyłowego polegające na utrzymaniu stałego napięcia prądu zmiennego o częstotliwości 50Hz staje się coraz trudniejsze z każdym dodanym źródłem wytwórczym, które jest uprzywilejowane i uzależnione od warunków pogodowych. Aby poradzić sobie z rosnącą zmiennością konieczne są interwencje w systemie elektroenergetycznym, które chronią odcinki linii przed przeciążeniem. Gdy grozi zator w określonym punkcie sieci, elektrowniom po stronie zatoru wydawane jest polecenie zmniejszenia oddawanej mocy, natomiast elektrownie za zatorem muszą zwiększyć moc. Takie redyspozycje mocy - używając terminu technicznego - będą w przyszłości coraz częstsze. Rys. 26 ilustruje związek między wytwarzaniem energii z wiatru a koniecznością ochrony linii wysokiego napięcia.

Wraz z rozbudową mocy elektrowni wiatrowych tego rodzaju **działania operatorskie** będą coraz częstsze. Do roku 2015 operatorzy sieci wydali miliard euro na ochronę sieci elektroenergetycznej przed awarią. Ten miliard nie spadł z nieba, zawodność systemu EEG odzwierciedlają wyższe ceny energii elektrycznej. Ale to nie wszystko:

Aby zabezpieczyć się przed nieoczekiwanym i niepożądanym napływem prądu i chronić swoje sieci sąsiedzi Niemiec w Czechach i w Polsce musieli zainstalować przesuwniki fazowe, czyli

wybudować "zapory dla prądu elektrycznego". Koszt tych urządzeń do ochrony sieci ponieśli również odbiorcy energii w Niemczech. Kolejnym skutkiem rozbudowy energetyki wiatrowej i jej podobnej są koszty **rozbudowy sieci**.



Rys. 26: energetyka wiatrowa i redyspozycje

Innym szybko rosnącym nośnikiem kosztów jest zjawisko "**mocy fantomowej**" - odbiorcy muszą zapłacić za nieistniejącą energię elektryczną. W myśl §15 EEG operatorom elektrowni wiatrowych przysługuje wynagrodzenie za energię elektryczną, która nie została wytworzona, gdyż nie było na nią odbiorców, a która mogłaby zagrozić stabilności sieci w związku z czym dane jednostki wytwórcze musiały zostać odstawione. Koszt tych procesów, eufemistycznie zwanych "zarządzaniem gwarantowanym odbiorem", prawie potroił się w ciągu ostatnich trzech lat. Należności z tego tytułu wyniosły w 2016 r. 643 mln euro.

I wreszcie, dalsza rozbudowa energetyki wiatrowej i PV prowadzi do nierentownej [nie]kontrolowanej produkcji energii elektrycznej, której cena była poprzednio kształtowana na zasadach rynkowych, i przyniesie większe straty, nawet wtedy, gdy energetyka odnawialna będzie się rozwijać rzekomo "bez dotacji". Jednak bezpieczeństwa dostaw nie można zagwarantować bez wytwarzania regulowanej energii

elektrycznej - musi być dostępna moc 1 kWh rezerwy na każdą 1 kWh wytworzoną z wiatru lub słońca (patrz część 2). Rozbudowa systemów wiatrowych i PV spycha te służące bezpieczeństwu działania do strefy strat ekonomicznych - oto dlaczego te formy energii można z pewnością określić jako pasożytnicze.



Translation: windmills-insanity, phantom-power, german consumers paid millions for Energy that never existed! This is insane! German consumers paid 643 million euros last year for wind power, which did not exist!

Rys 27: Artykuł w gazecie Bild z 26.10.2017

Wszystkie te czynniki prowadzą do kształtowania się cen tylko w jednym kierunku - w górę. O ile w 1999 roku ceny energii elektrycznej były na średnim poziomie europejskim, to obecnie ceny płacone za prąd przez niemieckie gospodarstwa domowe i przedsiębiorstwa są drugimi co do wysokości w Europie. Wynikiem jest nierównowaga społeczna, gdyż gospodarstwa domowe o niższym dochodzie muszą przeznaczyć dużą część posiadanych środków na opłacenie rachunków za prąd i są w najtrudniejszej sytuacji. W 2016 r. był to realny problem dla 330 000 gospodarstw domowych.

W przypadku przedsiębiorstw niektóre mogą skorzystać z częściowego zwolnienia z opłaty EEG [opłaty OZE], jednak większość z nich odczuwa skutki negatywne. Ponadto zwolnienia tworzą fałszywe bodźce i zwiększają niepewność - aby z nich skorzystać przedsiębiorstwo musi przekroczyć określone progi kosztów energii. Często zdarza się, że przedsiębiorstwa rezygnują z inwestycji proekologicznych, gdyż w ich wyniku nie przekroczyłyby tych progów. Ponadto

o zwolnienia trzeba na okrągło się ubiegać. Zawsze wisi nad nimi miecz Damoklesa - że zwolnienie może zostać odebrane.



Translation: Invoice not paid? 330,000 households the electricity was turned off

Rys 28: Artykuł prasowy z 22.10.2017

Błędna koncepcja lidera technologii

"Rewolucja energetyczna" jest często przedstawiana jako program modernizacji i innowacji. Slogan brzmi: Niemcy staną się światowym liderem w rozwijaniu technologii. W publikacjach inspirowanych ideologią Zielonych "wiatr i słońce" są zawsze celebrowani jako "zwycięzcy". Jednak świat realny tylko częściowo przyznaje rację tym argumentom - wygrywają te technologie, które okażą się uzasadnione ekonomicznie, a nie te, które podobają się biurokratom i oficjelom. W perspektywie długookresowej korzyści gospodarcze można uzyskać dzięki konkurencji. Jednak w przypadku energii odnawialnej mechanizm konkurencji został wyłączony - ceny i ilości ustalono w procesie politycznym, o którego wynikach ostatecznie zadecydują sami producenci energii odnawialnej.

Gdyby rządy powojenne Niemiec zastosowały tę metodę do przemysłu samochodowego, to mogłyby zadekretować, że do roku 2000 każdy Niemiec musi posiadać samochód. Volkswagen „Garbus” - w tamtych czasach jeden z najbardziej zaawansowanych technicznie pojazdów na świecie - mógłby zostać wskazany jako standard, przy czym cena "samochodu dla wszystkich" zostałaby ustalona w ramach prowadzonych co dwa lata

konsultacji między rządem i producentami. W rezultacie do dziś mielibyśmy pojazdy o standardzie technicznym VW „Garbusa”, nie istniałyby innowacje, a przemysł niemiecki nigdy nie osiągnąłby pozycji światowego lidera.

Na szczęście, gdy tworzone Republikę Federalną Niemiec podjęto decyzję o wprowadzeniu gospodarki rynkowej, w której konkurencja będzie sprzyjać powstawaniu nowych idei. Było to z korzyścią zarówno dla producentów jak i konsumentów, którzy mogli wybierać spośród dużej liczby dobrych, niedrogich i innowacyjnych wyrobów, które były nieustannie ulepszane pod względem funkcjonalnym i przyjazności dla środowiska. Nie można zadekretować ustawy, które produkty będą poszukiwane w przyszłości i które sektory gospodarki będą przeżywać rozkwit, zwłaszcza w sytuacji, gdy ustawa jest wysoce uzależniona od interesów producenta.

Dobrym przykładem jest kryzys niemieckiego przemysłu fotowoltaicznego, który szybko stracił posiadane udziały w rynkach międzynarodowych i borykał się z licznymi upadłościami. Dostępność łatwych pieniędzy – dotacji – była główną przyczyną utraty konkurencyjności przez ten sektor.⁸ Jest to wskazówka, czego można się spodziewać w innych sztucznie podtrzymywanych

segmentach sektora energii odnawialnej.

W długiej perspektywie przedsiębiorstwa muszą konkurować na rynkach międzynarodowych. Dlatego właśnie przedsiębiorstwa niemieckie, na których niekorzyść działają koszty robocizny, muszą być liderami rozwoju technologii. Jednak dotacje zniechęcają je do innowacji. Niemieckie firmy PV przeznaczały zaledwie 2-3% wpływów ze sprzedaży na prace badawczo-rozwojowe. W wysoce konkurencyjnym przemyśle samochodowym udział ten wynosi 6%, a w przemyśle farmaceutycznym jest nawet wyższy, w granicach 9%. Dotacje zmniejszają innowacyjność przedsiębiorstw.⁹

Często wysuwany jest argument, że "źródła odnawialne" potrzebują początkowego dofinansowania w krótkim lub średnim terminie, aby mogły przetrwać do czasu, gdy będą mogły stawić czoła konkurencji rynkowej. Tego rodzaju krzywe uczenia się obserwowano wprawdzie w innych gałęziach przemysłu, jednak nie jest to powód do wprowadzenia dotacji; triumfalnego pochodu przemysłu informatycznego nie zapoczątkowało wsparcie rządu dla producentów lamp elektronowych (były one stosowane w pierwszych komputerach zamiast diod i tranzystorów). Nie było programów dotacji w celu zapewnienia, że do roku 1960 każdy mieszkaniec świata zachodniego będzie miał w piwnicy ogromny komputer. Nie nałożono również podatku na maszyny do pisania, aby zachęcić do przejścia na nową technologię. Motorem szybkiego postępu były ogromne inwestycje w programy badawczo-rozwojowe prowadzone w ramach wyścigu kosmicznego, które utorowały drogę do tranzystorów, obwodów scalonych, dysków pamięci i innych ważnych innowacji. Dzięki temu firmy prywatne - takie jak IBM, Nixdorf i Apple - mogły wyprodukować urządzenia, które konsumenci pragnęli nabyć.

Dotacje prowadzą rozwój w złym kierunku. Skutkiem jest nieustanne powiększanie tego, co stare i dobrze znane. W przypadku elektrowni wiatrowych, które już dziś osiągają wysokość 250 metrów, projektuje się jeszcze większe turbiny,



Rys. 29: Lider technologii na bocznym torze

o wysokości 300 metrów - co jest wymownym przejawem niepożądanego rozwoju. Komisja Ekspercka Bundestagu ds. Badań i Innowacji stwierdziła w 2014 r., że taryfy gwarantowane nie mogą stanowić zachęty do rozwijania nowych technologii. Dotacje EEG nie zwiększyły konkurencyjności niemieckich dostawców energii¹⁰, ponieważ zaburzają decyzje podejmowane na etapie badań i produkcji z korzyścią dla gorszych technologii. Nie odkrycie najlepszego rozwiązania, lecz decyzje o finansowaniu podejmowane przez lobbystów i biurokratów decydują o tym, które technologie są stosowane, a które (być może genialne) pozostaną w szufladach.

Państwowi urzędnicy centralnego planowania nigdy nie mogą przewidzieć, co pomysłowi przedsiębiorcy i naukowcy mogą opracować w przyszłości. W końcu XIX wieku wierzono, że europejskie metropolie zatoną pod ciężarem leżących na ulicach końskich odchodów; było to logiczne biorąc pod uwagę rosnącą liczbę powozów konnych. Sprawy nabrały jednak innego obrotu po wynalezieniu elektryczności i wprowadzeniu tramwajów.

Szybki postęp technologii sprawia, że przeświadczenia o posiadanej wiedzy są szczególnie niebezpieczne. Istnieje bowiem ryzyko, że nasza gospodarka nie załapie się na nową technologię.

Zielone miejsca pracy?

Jesienią 2015 r. Energiewende gratulowała sobie na dużych plakatach i ogłoszeniach z okazji utworzenia 230 tysięcy "zrównoważonych miejsc pracy". Regularnie propagowany jest mit tworzącej miejsca pracy przebudowy energetyki. Przebudowa energetyki rzeczywiście przesuwą siłę nabywczą od tradycyjnego konsumenta i producentów dóbr inwestycyjnych do branż wytwarzających turbiny wiatrowe, panele

słoneczne i inne urządzenia. Przesunięcie to wytwarza zapotrzebowanie na roboty budowlane w tych sektorach - muszą zostać wybudowane turbiny wiatrowe, parki słoneczne i biogazownie. Komponenty muszą zostać wyprodukowane, dostarczone i zmontowane, a gotowe systemy wymagają konserwacji. Inwestycje wymagają finansowania i umów kredytowych. Tworzy to miejsca pracy w bankach i kancelariach prawniczych. Dotacje wymagają regulowania i nadzoru, a to zwiększa zatrudnienie w urzędach i znów w kancelariach prawniczych. Jak dotąd, wszystko wygląda bardzo prosto.

Jednak efekt zatrudnienia nie oznacza, że w ogólnym rozrachunku Energiewende tworzy miejsca pracy. Miejsc pracy ubywa w tych sektorach, które ucierpiały w wyniku przesunięcia siły nabywczej. Zmniejszyła się liczba osób od lat pracujących u głównych producentów energii elektrycznej. Można także spodziewać się spadku zatrudnienia w sektorach produkcji paliwa do



Translation: the energy transition - a good piece of work. Hats off: The energy transition is creating 230,000 new jobs. renewable energies are a job engine for Germany

Rys. 30: Reklama BMW z 2015 r.

elektrowni konwencjonalnych. Liczbę takich utraconych miejsc pracy należy porównać z liczbą nowych miejsc pracy. Warto zauważyć, że gdyby nie wydano pieniędzy na "energię odnawialną", to poczynione zostałyby inwestycje w innych

obszarach, które również stworzyłyby nowe miejsca pracy. Przykładowo, gdyby wcześniej wspomniane 178 miliardów euro przeznaczono na remonty szkół, to księgi zamówień niezliczonych wykonawców byłyby wypełnione na wiele lat naprzód.

Teza o "zielonym motorze zatrudnienia" jest, niezależnie od jej empirycznej prawdziwości, wątpliwa pod względem teoretycznym. Z czysto ekonomicznego punktu widzenia nie ma powodu, by cieszyć się domniemanym "wzrostem zatrudnienia". Wprost przeciwnie, jeżeli w "świecie starej energii" do wyprodukowania tej samej ilości kilowatogodzin wystarczyło 100 osób, a w "świecie nowej energii" potrzeba 300 pracowników, to "innowacja" polega li tylko na ogromnym obniżeniu wydajności pracy. Zwiększanie liczby miejsc pracy nie powinno stanowić istotnego celu polityki energetycznej. A jeżeli tak, to należałoby pomyśleć o wytwarzaniu energii elektrycznej za pomocą urządzeń typu wioślarz, bieżnia czy rowerek.

Rozsądne inwestycje czy wybite okna?

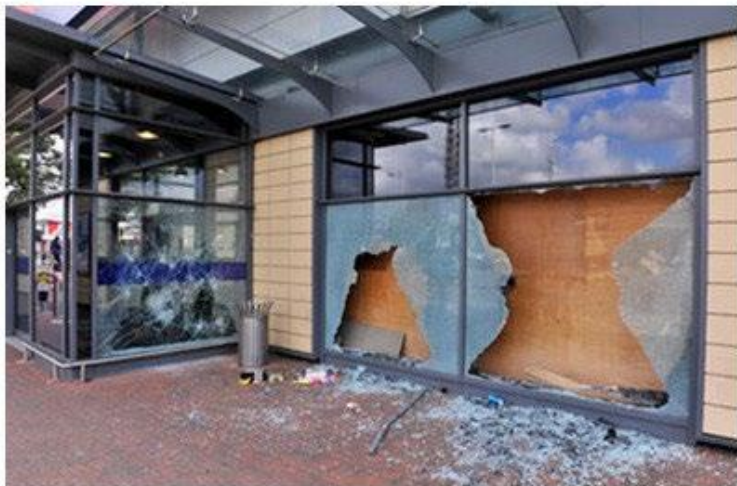
Energiewende z pewnością wygenerowała znaczne wydatki. Podobnie jak w przypadku zatrudnienia, należy tu rozważyć inwestycje, które zostały zaniechane z powodu Energiewende, czy to ze względu na utratę siły nabywczej, czy też postrzeganą niską jakością lokalizacji. Branże energochłonne od lat niechętnie podejmowały inwestycje. Przypadków ewidentnej upadłości nie ma co żałować, choć inwestycji rozwojowych można spodziewać się raczej w USA, czy we Francji. Prowadzi to do pełzającej deindustrializacji.

Program Energiewende wyrządził poważne szkody w sektorze energetycznym - tylko EON i RWE utraciły kapitał o wartości około 100 miliardów euro. W 2010 wartość akcji tych spółek na giełdzie była wyceniana na 130 mld euro; obecnie są one warte około 30 mld euro.

Ucierpiały oszczędności setek tysięcy drobnych inwestorów, spadła wartość akcji funduszy inwestycyjnych oraz polis ubezpieczeniowych. Były to wysoce innowacyjne przedsiębiorstwa, które tworzyły miejsca pracy i dobrze prosperowały i od których były uzależnione setki tysięcy małych i średnich przedsiębiorstw. Nietrafione inwestycje oznaczają, że w naszej gospodarce brakuje możliwości i potencjału innowacyjnego.

Jeżeli nie skupimy się tylko na krótkoterminowych efektach ekonomicznych i uwzględnimy wzrost długoterminowy, to musimy wziąć pod uwagę nie tylko zakres, ale również rodzaj poczynionych inwestycji. W innym przypadku możemy ulec złudzeniu "wybitego okna". W historii tej duży kamień został rzucony w najbliższe okno z możliwie największą siłą, równą sile bezpośrednich środków polityki gospodarczej. Miejscowy szklarz dostał zamówienie oraz wynagrodzenie, którego część wydał na przykład w cukierni, generując dochód jej właścicielowi. Inną część dochodu wydał u rzeźnika i w ten sposób powstało błędne koło, które wszystkim przyniosło korzyści i zwiększyło bogactwo kraju...

Czytelnik musi sam zdecydować, czy ta kalkulacja sprawdzi się w dłuższym terminie.



Rys. 31 Niedobry program inwestycyjny

B. Wymiar biznesu Energiewende w terenie

W całym kraju powstały nowe spółki energetyczne działające w skali lokalnej. Ludzie nie mający wiedzy o energetyce, miejskie spółki energetyczne, władze samorządowe i spółdzielnie korzystają z możliwości, jakie dała im ustawa o OZE [EEG] i lokalne regulacje w dziedzinie, która wcześniej wymagała wysokiego profesjonalizmu, znacznego kapitału i w związku z tym wejście na ten rynek było bardzo utrudnione.

Wielu współobywateli postrzega to jako "demokratyzację zaopatrzenia w energię" i cieszy się, że przedsiębiorstwa nadużywające swojej silnej pozycji rynkowej zostały rozbite, a oligopol został zastąpiony przez rynek bardziej rozdrobiony. Przykładowo, ostatni rząd federalny jako cel swojej polityki uznał "różnorodność podmiotów". EEG zawiera postanowienia o zapewnieniu specjalnej ochrony "obywatelskim inicjatywom energetycznym".

Może to być poprawne politycznie, jednak pozbawione jest sensu pod względem ekonomicznym; w elektroenergetyce mamy do czynienia z ekonomią skali, stąd tendencja do tworzenia naturalnego monopolu. Rolą regulatora jest zapewnienie, by producenci nie nadużywali swojej pozycji rynkowej. Polityka EEG podważa konkurencję próbując narzucić, wbrew siłom gospodarczym, nie tylko pewną strukturę rynku, ale również określone grupy podmiotów.

Nie wiadomo wprawdzie, dlaczego "deficyt demokracji" w elektroenergetyce miałby budzić niepokój. Równie dobrze można domagać się rozbicia oligopolu w przemyśle samochodowym i oddać ten przemysł w ręce obywatelskich producentów samochodów. Pojazdy wytwarzane przez takich obywateli byłyby, rzecz jasna, drogie i wymagałyby poddania próbom bezpieczeństwa. Równie oczywiste jest to, że energia dostarczana przez "różnorodne podmioty" będzie kosztowała więcej, niż to konieczne.

Wychwalając domniemanych "pionierów przebudowy energetyki" i wymuszając szerokie uczestnictwo w rynku dostaw energii elektrycznej - czyli de facto odsuwając od wytwarzania tych, którzy robią to najtaniej i najlepiej, i powierzając to zadanie zdeterminowanemu politycznie kolektywowi - politycy liczą na "akceptację". Można wątpić czy rezultaty potwierdzą ich kalkulacje.

Siła wiatru - licencja na druk pieniędzy?

Każdy kto wytwarza energię elektryczną za pomocą technologii opisanych w EEG, zawsze i wszędzie, otrzymywać będzie przez 20 lat wynagrodzenie według zagwarantowanej stawki, która znacznie przewyższa cenę rynkową. Beneficjenci EEG nie muszą się martwić o potrzeby odbiorców, oferty konkurencji, postęp techniczny i inne takie drobiazgi.

Wyszukanie przynoszącej zysk lokalizacji jest łatwiejsze w przypadku producentów energii wiatrowej, gdyż stała cena za kilowatogodzinę jest zasadniczo wyższa dla "złych", niż dla "dobrych" lokalizacji. Zasada ta - zachęcająca do korzystania ze złych lokalizacji - może zostać intuicyjnie uznana za idiotyczną; tym niemniej została ona przyjęta w procedurach przetargowych przewidzianych zmienioną wersją EEG z 2017 r. Absurd ten uzasadniono tym, że rozszerzenie obszaru zajętego przez farmy wiatrowe prowadzi do ograniczenia zmienności w wytwarzaniu prądu - co jest fundamentalnie błędną koncepcją (patrz część 2). W oświadczeniu pewnej komunalnej spółki energetycznej poprawnie opisano ten system zachęt:

Turbiny wiatrowe to licencja na druk pieniędzy pod warunkiem, że EEG pozostaje w mocy.

Markus Lecke, spółka komunalna Eschwege

Źródło: Werra-Rundschau 2 marca 2013 r.

EEG tworzy komfortowe warunki dla osób pragnących inwestować. Jednak nawet w tych komfortowych warunkach, na poziomie czysto ekonomicznym, wiatr nie zawsze spełnia swoje obietnice. Wskazało na to DPA w listopadzie 2014 roku w swoim raporcie, który ukazał się między innymi w periodyku FOCUS pod tytułem "Ziemia mlekiem i miodem płynąca została spalona: Moc wiatru wykrwawiła inwestorów"

Nawet miliardy dotacji nie pomogą, gdy wiatr słabo wieje, gdy firmy źle planują, a wietrzni producenci zarabiają na ustawionym politycznie zielonym bumie - na koszt inwestorów. Prawie wszystkie poszkodowane fundusze, spółdzielnie i spółki komunalne skarżą się na opracowane przez ekspertów prognozy prędkości wiatru, które w przeszłości były zbyt optymistyczne.

Źródło: FOCUS, 2014

Spostrzeżenie to jest zgodne z ustaleniami firmy doradztwa podatkowego Daldorf, która zbadała ponad 1600 rocznych deklaracji podatkowych składanych przez właścicieli farm wiatrowych w latach 2005-2013.¹¹ Okazało się, że ogromna większość niemieckich farm wiatrowych ponosi straty. W przypadku bardzo wielu farm wiatrowych inwestorzy mają szczęście, jeżeli uda im się odzyskać zainwestowane środki. Daldorf wskazuje na następujące przyczyny słabych wyników farm wiatrowych:



Rys. 23: Produkcja odnawialnej gotówki

- zła ocena warunków wiatrowych lub brak całorocznych pomiarów w miejscu inwestycji
- błędne wskaźniki wiatru przyjęte na etapie planowania
- zbyt niskie marginesy błędu przyjęte w prognozach wietrzności
- niedoszacowanie czasu odstawienia na prace konserwacyjne i naprawy
- " optymizm planistyczny " autorów projektu jako strategia maksymalizacji zysków

Ostatnią pozycję wyjaśnia asymetryczny rozkład ryzyka i szans między uczestniczącymi podmiotami: planiści, budowniczowie i właściciele gruntów zawsze otrzymają swoje należności. Operatorzy i inwestorzy ponoszą pełne ryzyko. Zanim inwestycja zacznie przynosić zysk muszą oni opłacić z przychodów następujące pozycje:

- koszty dzierżawy
- składki ubezpieczenia, prowizje
- koszty konserwacji
- naprawy, fundusz demontażu
- koszty zarządzania
- koszty administracyjne i inne koszty
- koszty odsetek
- podatki

Farmy wiatrowe mają więc ustalone ramy kosztów, które są znane jeszcze przed pierwszym wbiciem łopaty. Natomiast zysk prawie wyłącznie zależy od ilości wyprodukowanej w ciągu roku energii. Marketing, choćby najbardziej wyrafinowany, pozostaje bez wpływu na zysk, który uzależniony jest od kaprysów pogody. Z punktu widzenia operatora, inwestora i wierzyciela, przewidywana ilość wytworzonej energii musi zostać z góry określona za pomocą procedury, która jest na tyle zrozumiała i wiarygodna, że umożliwi opracowanie rachunku wyników dla całego okresu eksploatacji inwestycji jeszcze przed rozpoczęciem budowy;

Prognozy wytwarzania energii elektrycznej zwykle wychodzą ze średniej prędkości wiatru, przy czym spadek prędkości o 1% powoduje obniżenie generowanej mocy o 2%. Im

dokładniejsze są obliczenia ilości wytworzonej energii, tym większe znaczenie ma rachunek zysków i strat przedsiębiorstwa w fazie planowania, gdy wszystkie koszty zostały przecież z góry ustalone.

Wykładnicza zależność między siłą wiatru a generowaną mocą ma decydujące znaczenie dla krytycznych wartości: podwojenie lub obniżenie o połowę prędkości wiatru zmienia wytwarzaną moc ośmiokrotnie. Najmniejsze odchylenia od przewidywanej prędkości wiatru przekładają się na wytwarzaną moc, a w konsekwencji na osiągnięte przychody. Pomiary na szczycie masztu dają najlepsze wyniki, choć nawet tam margines błędu wynosi 2–8 %. Niepewność pomiarów przekłada się na niepewność co do ilości wytworzonej energii, która może wynosić nawet 16%. Jeszcze mniej dokładne są pomiary prowadzone za pomocą urządzeń optycznych (LIDAR) czy oceny wietrzności. Każdy kto analizował wyniki takich pomiarów przyzna, że eksploatacja farm wiatrowych wiąże się z poważnym ryzykiem ekonomicznym. Ryzyko to odnosi się zwłaszcza do ocen wietrzności, których margines błędu jest rzędu 20%.

Inwestowanie w turbiny wiatrowe na podstawie ocen wietrzności przypomina hazard. Każda osoba podejmująca takie ryzyko odpowiada za swoje niepowodzenie.

Jednak osoba żyjąca w społeczności, której wybrani przedstawiciele uwierzyli w obietnice zwolenników farm wiatrowych może zostać jakby siłą zaciągnięta do stołu ruletki.

Czysty prąd od zaufanych sąsiadów?

Gminy dysponują różnymi bodźcami ekonomicznymi dla firm prywatnych. Gminni decydenci – których większość nie odpowiada osobiście za straty lub marnotrawstwo



Fig. 33: Rien ne va plus – Nic nie działa (już) bez wiatru

– w swoich kalkulacjach często uwzględniają aspekty, które nie są związane z zyskiem. Ważne czynniki to często status i prestiż. Konflikty interesów są na porządku dziennym: gminy bywają nie tylko inwestorami, ale jednocześnie również gospodarzami terenów inwestycji.

Środowisko, w którym dostępny jest wysoki, bezpieczny i pozbawiony ryzyka dochód z dzierżawy gruntu, jeżeli uda się znaleźć osobę gotową zrealizować motywowaną politycznie i obarczoną wysokim ryzykiem inwestycję, jest żerowiskiem dla korupcji i konfliktów interesów.

W listopadzie 2014 r. FOCUS doniósł, że „wielu szarlatanów działa na zielonym polu”; poczynania szarlatanów wspierał rząd federalnego landu Hesji, między innymi poprzez: wprowadzenie w lokalnej konstytucji zmian zachęcających gminy do zaangażowania się w projekty „wytworzenia energii ze źródeł odnawialnych”. W innych, szczególnie perfidnych przypadkach, poważnie zadłużone gminy, które podlegają ochronie finansowej ze strony państwa,

otwarcie zachęcano do zaciągnięcia kolejnych długów w celu założenia w lasach państwowych wspólnie ze spółdzielniami obywatelskimi elektrowni wiatrowych, czyli:

- zakładów wytwarzających “prąd śmieciowy”, którego nie da się rozsądnie wykorzystać.
- zakładów, pod budowę których częściowo zniszczono wysokiej jakości tereny naturalne,
- zakładów, dla których firma państwowa ‘Hessen-Forst’ wykupiła dzierżawę,
- zakładów nierentownych od początku.

Mieszkańcy tych gmin, których pieniądze zostały zmarnowane na takie projekty, mogą nazywać się ofiarami zorganizowanej przestępczości białych kołnierzyków.

Niemieckie Stowarzyszenie Podatników nie uniknęło pułapki rzekomo czystej "lokalnej produkcji prądu". Cytat z gazet Stowarzyszenia opisuje katastrofę, która ma miejsce również gdzie indziej:

Stowarzyszenie Podatników włączyło projekt zrealizowany w gminie Waldfishbach-Burgalben (południowozachodni Palatynat) do Czarnej Księgi Marnotrawstwa Finansów Publicznych. Gmina spowodowała katastrofę finansową budując i prowadząc elektrownie energii odnawialnej... Gmina wybudowała cztery elektrownie fotowoltaiczne, ciepłownię opalaną drewnem, biogazownię i ciepłownię opalaną słomą. Według Stowarzyszenia Podatników, prawie 7,5 miliona euro zainwestowano w ten projekt... łączna strata w latach 2008-2014 wyniosła 2,6 miliona euro. "Waldfishbach-Burgalben pali nie tylko słomę i drewno, ale także mnóstwo pieniędzy podatników" - podsumowuje Stowarzyszenie Podatników. Gmina uzasadnia straty niespodziewanie długim czasem uzyskiwania zgód i budowy, zwiększeniem kosztów budowy, zakłóceniami w pracy i faktem,

że mniej było odbiorców wytworzonej energii, niż się spodziewano. Stowarzyszenie Podatników podsumowuje: "Gmina najprawdopodobniej grubo pomyliła się w obliczeniach. Stowarzyszenie stwierdza w Czarnej Księdze, że lepiej byłoby pozostawić realizację tych projektów rynkowi: "Dlatego na rynku funkcjonują prawdziwi profesjonaliści".

Informacja prasowa 'Bund der Steuerzahler 2016'

Obywatelskie farmy wiatrowe jako sposób na akceptację?

Wielu entuzjastycznych obywateli i gmin przekonało się, że rentowność "farm wiatrowych" jest słaba. Jest oczywiste, że polityczna kalkulacja uzyskania akceptacji w ten sposób działa jedynie w sposób ograniczony. Kalkulacja taka została ostatnio wprowadzona w Meklemburgii–Pomorzu Przednim: wszyscy inwestorzy turbin wiatrowych mieli zaoferować 20% swoich udziałów mieszkańcom w promieniu pięciu kilometrów. W maju 2017r., NDR doniósł o rezultatach:

Po roku od wprowadzenia nowego prawa do udziałów w farmach wiatrowych, gminy i obywatele ani razu jeszcze z niego nie skorzystali. Jeśli obywatele i gminy odczują pozytywny wpływ rozwoju nowych farm wiatrowych w swoich portfelach, wówczas akceptacja nowych, dużych turbin wiatrowych wzrośnie, twierdzi rząd. Jednak dotychczas propozycja ta nie wzbudziła zachwyty gmin i obywateli. Wszyscy powstrzymują się przed zakupem udziałów w nowych projektach.

NDR 2017

Małe zainteresowanie tą "atrakcyjną ofertą" wskazuje na dobre wyczucie biznesowe. Może być także odczytane jako wskazówka dobrej intuicji ekonomicznej i silnego poczucia moralności: to prawo jest próbą zmotywowania ludzi do uczestnictwa w wyścigu po dotacje, co jest szkodliwe dla wspólnego dobra:

*Dominująca, szybka ekspansja zdolności produkcyjnych energii odnawialnej jest kluczem do rozwiązania problemów w realizacji Energiewende. (...) W tym przypadku motto "im więcej i szybciej, tym lepiej" zastosowane jest **kosztem wspólnego dobra.***

Niemiecka Rada Ekspertów Ekonomicznych, 2012.

Każdy, kto uczestniczy w projektach energii wiatrowej wzbogaca się dzięki opłatom nakładanym na obywateli, a czasem także bezpośrednio krzywdzi swoich krajan: oprócz pogorszenia jakości życia także dewaluacji nieruchomości, co często wiąże się z atakiem na zasoby emerytalne, a także podważa podstawy biznesów opartych o turystykę/krajobraz. Jest oczywiste, że projekty ekonomicznie nieuzasadnione nie przyniosą dobrych rezultatów. Nie należy oczekiwać wzrostu akceptacji; w najlepszym przypadku może być tylko współudział w realizacji błędnych celów. W ten sposób, przyjazne wspólnoty wiejskie zostają podzielone na beneficjentów i ofiary.

Obecna polityka energetyczna niszczy krajowe bogactwo, utrudnia rozwój technologiczny i osłabia Niemcy, jako miejsce prowadzenia biznesu.

Na poziomie lokalnym, promuje gorączkę złota i mentalność hazardzisty.

Efekty uboczne i ryzyka związane z "technologiami transformacji energii"

Niemieckie tereny rolnicze zmieniały się w ostatnich latach znacząco: trudno znaleźć teren, na którym nie dominują turbiny wiatrowe lub nie ma planów ich budowy. Ogromne wymagania w zakresie ilości gruntu potrzebnego do tego typu produkcji energii coraz bardziej zmieniają krajobrazy i siedliska w niegościnne tereny przemysłowe.

Katastrofalne skutki dla fauny, flory i jakości życia mieszkańców tych terenów powodują stale rosnący sprzeciw społeczny, który obecnie manifestuje się w ponad 1000 inicjatywach obywatelskich.



Rys. 34: Wieś w rejonie Vogeldberg Zdjęcie: Hermann Dirr

Ci, którzy sprzeciwiają się tym budowom nieuchronnie wchodzą w konflikt z tymi, którzy spodziewają się zysków z dzierżawy gruntu lub innych korzyści finansowych. A więc Energiewende systematycznie powoduje konflikty we wsiach i miasteczkach. Dobrzy sąsiedzi stają się przeciwnikami, czasem zawziętymi wrogami. Niekiedy energia wiatrowa dzieli rodziny i kluby społeczne.

Społeczne bycie razem - rzecz ważna dla wielu i motyw wyboru miejsca do życia - jest systematycznie podważana przez zachęty systemu EEG.¹³

Obciążenia mieszkańców w związku z silnym popsuciem ich krajobrazu są ogromne. Dominacja



Rys. 35: Wieś w południowym Niedersachsen, 2015

instalacji technicznych prowadzi do utraty proporcji naturalnego krajobrazu, "zaśmiecenia" krajobrazu i deformacji widocznych struktur terenu. Turystyka krajobrazowa również cierpi z powodu ekspansji energii wiatrowej: pomimo tego, że grupy lobbujące regularnie zaprzeczają temu, że turbiny wiatrowe znacząco zmniejszają atrakcyjność krajobrazu dla turystów, zostało to jasno wykazane w ostatnich badaniach i rzeczywistych doświadczeniach. Wsie w regionie Hunsrück służą jako przykład tego zjawiska: liczba noclegów spadła gwałtownie wraz z budową turbin wiatrowych, wzrosła natomiast liczba gości na sąsiednich, mniej zabudowanych terenach wzdłuż Renu i Mozeli.¹⁴

Na terenach dotkniętych przez farmy wiatrowe, w nocy przeszkadzają stale lub okresowo migające światła oraz poruszające się cienie. A przez cały czas trzeba znosić wpływ zanieczyszczenia hałasem; nie tylko tym słyszalnym, ale także niesłyszalnymi infradźwiękami, co jest ważnym skutkiem Energiewende, okradaniem ludzi w sąsiedztwie z ich jakości życia i potencjalnie także powodowaniem chorób.

Infradźwięki - bumerang transformacji energetycznej

Mieszkańcy żyjący w pobliżu turbin wiatrowych często opisują emisję infradźwięków jako charakterystyczną pulsującą vibrację. *"Czuję to, czego Ty nie słyszysz."* "W zależności od czasu trwania narażenia i cech osobniczych, może to prowadzić do daleko idących uszkodzeń. Ich jakość życia zostaje zniszczona poprzez procesy fizjologiczno-mózgowe: "od środka".

Jakie hałasy emitują turbiny wiatrowe?

Turbiny wiatrowe generują dźwięk w momencie, gdy powietrze przechodzi przez łopaty rotora (w obecnych systemach czubki ostrzy osiągają prędkość do 400 km/h), a także hałas ruchomych części turbiny. Hałas może powodować narażenie na długotrwały stres ze skutkami takimi jak zwiększone wydzielanie hormonu noradrenaliny, a to może prowadzić do nadciśnienia tętniczego i zwiększonego ryzyka zawału lub udaru. Ciągłe narażenie na hałas zawsze niesie ze sobą ryzyko trwałego uszkodzenia słuchu. Przepisy dotyczące emisji hałasu nakładają limit 35 dBA (w nocy) i 50 dBA (w ciągu dnia) dla terenów zamieszkanych i mają na celu ochronę przed tymi skutkami. Słyszalny hałas turbin wiatrowych może zostać ograniczony za pomocą środków technicznych, na przykład poprzez optymalne ustawienie turbiny i łopat rotora, lub za pomocą struktur budowlanych.

Bardziej problematyczny jest niesłyszalny komponent emisji dźwięku przez turbiny wiatrowe: kiedy jedno z ostrzy mija maszt (około 1-2 razy na sekundę), sprężenie powietrza tworzy falę ciśnieniową. Tak więc obracanie się turbiny wiatrowej generuje pulsację o podstawowej częstotliwości pomiędzy 0,5 a 1 Hz. Ponadto, występują także składowe harmoniczne o wartościach maksymalnych w zakresie do około 6 Hz. Powoduje to fale o długości około 50 m do 300 m. Emisje te należą do infradźwięków o zakresie częstotliwości poniżej 16 Hz. Nie są one zatem świadomie rejestrowane przez człowieka, a więc nie są traktowane jako niebezpieczeństwo. Infradźwięki jednakże docierają do mózgu w różny sposób i wpływają na podświadomość. Tylko wraz z ekstremalnie wysokim ciśnieniem dźwięku ponad 100 dB, infradźwięki są bezpośrednio odbierane jako vibracje na skórze. Większe natężenie zbliża się już do progu bólu u człowieka. Ze względu na dużą długość fali, nie można izolować budynków przed infradźwiękami za pomocą izolacji; infradźwięki przechodzą przez ściany.

Zasięg infradźwięków generowanych przez turbiny wiatrowe

Infradźwięki mają znacznie większy zasięg w powietrzu niż dźwięki słyszalne. Federalny Instytut Nauk o Ziemi i Zasobów Naturalnych na przykład, zarejestrował emisje infradźwięków przez turbiny wiatrowe o mocy od 1,5 MW do 5 MW w odległości ponad 10 km.¹⁵ Infradźwięki przenoszą się na duże odległości nie tylko powietrzem, ale także ziemią. W budynkach oddalonych od źródła dźwięku fale infradźwiękowe mogą pojawić się jako "hałas strukturalny", wzmacniając infradźwięki przenoszone przez powietrze. Podziemne sygnały infradźwiękowe stosowane są przy pomiarach sejsmicznych ostrzegających przed trzęsieniami ziemi oraz w systemach wykrywających podziemne wybuch jądrowe. Urządzenia tego typu muszą się znajdować w odległości co najmniej 10 km od turbin wiatrowych, aby nie dochodziło do zakłóceń pracy instrumentów.

Infradźwięki jako ryzyko dla zdrowia

Infradźwięki są normalną częścią naszego środowiska i często emitowane są wraz ze słyszalnymi dźwiękami o niskiej częstotliwości. Naturalnymi ich źródłami są morza, wiatr w trawie lub lasy. Tego typu emisje są niegroźne, ponieważ są to dźwięki o niskiej częstotliwości. Cywilizacja techniczna stworzyła także wiele sztucznych generatorów infradźwięków, np. ruch drogowy, silniki lotnicze, maszyny przemysłowe i wiele urządzeń użytku domowego. Emisje te jednakże mogą stanowić ryzyko zdrowotne, jeśli narażenie jest długotrwałe.

Infradźwięki z turbin wiatrowych różnią się od pochodzących z innych źródeł tym, że emitowane są w formie rytmicznych pulsów w zakresie częstotliwości pomiędzy 0,5-6 Hz. Pulsacyjne infradźwięki powodują problemy zdrowotne u wrażliwych osób znacznie poniżej progu słyszalności lub percepcji. Około 10-30%

populacji jest wrażliwa na infradźwięki. U osób tych rozwija się niespecyficzny zespół objawów, który lekarze dopiero uczą się identyfikować.

Pierwsze skutki, które mogą się pojawić już po kilku dniach, polegają na zaburzeniach snu i koncentracji, obniżeniu częstotliwości oddechu, pojawieniu się niepokoju i zawrotów głowy, szumu w uszach i zaburzeń widzenia, a towarzyszą temu zmiany fal mózgu. W przypadku narażenia trwającego tygodnie lub miesiące, mózg pozostaje w stanie permanentnego alarmu, co można wykryć w postaci podwyższonego poziomu kortyzolu, hormonu stresu. Prowadzi to do emocjonalnej niestabilności i mierzalnych reakcji fizycznych (wzrost ciśnienia krwi, ryzyko zawału itd.).

Fizjologicznie, komórki włosowate korowego organu ślimaka zostają uszkodzone, a pewne części mózgu są stale drażnione. Skutki dla serca i naczyń krwionośnych, obejmujące także zmiany patologiczne w tkance łącznej w arteriach osierdza, wykazano u osób narażonych na hałas przez wiele lat, a także w eksperymentach na zwierzętach.¹⁶

No-nocebo – naiwne zaprzeczanie nie może być odpowiedzią

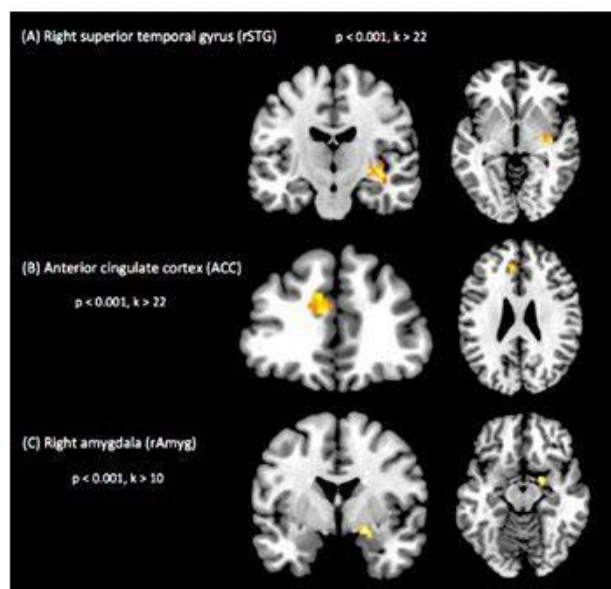
Branża energii wiatrowej i jej naukowcy regularnie twierdzą, że dyskomfort odczuwany przez osoby narażone na hałas farm wiatrowych zależy od ich stosunku do turbin. Twierdzą, że są to "wymagowane choroby", nie posiadające przyczyn medycznych (tzw. efekt *nocebo*). Twierdzenie to jest jednak nieobiektywne i błędne, ponieważ objawy występują u wszystkich wrażliwych osób jednakowo (nawet entuzjaści farm wiatrowych nie są od nich wolni). W ostatnich latach przeprowadzono wiele badań międzynarodowych na ten temat. Na przykład akustyk Steven Cooper wraz z operatorem farmy wiatrowej w Australii badał wpływ infradźwięków na miejscową populację. Mieszkańcy skarżyli się na problemy zdrowotne, mimo, że nie znajdowali się w polu widoczności

farmy wiatrowej. Cooper poprosił o precyzyjne notowanie czasu wystąpienia objawów i sprawdził korelację z aktywnością turbin wiatrowych: objawy były najsilniejsze w momencie, gdy turbiny szybko się obracały.

Jak infradźwięki wpływają na mózg?

Droga dźwięków słyszalnych do naszego mózgu jest bardzo dobrze poznana. W uchu wewnętrznym dźwięk dociera do ślimaka, gdzie wzbudza komórki włosowate ucha wewnętrznego. Informacja ta jest przesyłana poprzez nerwy słuchowe do ośrodka słuchu kory mózgowej i w ten sposób dociera do naszej świadomości. Infradźwięki jednakże powodują wibracje większych części mózgu, ucha wewnętrznego (zewnątrznych komórek włosowatych, ślimaka) i ośrodka równowagi, ale nie wzbudzają ośrodków odpowiadających za świadomą percepcję. Dlatego też dla tych zakresów częstotliwości brakuje progu percepcji w odniesieniu do słyszalności oraz przyzwyczajenia (desensytyzacja).

W kwietniu 2017 r., naukowcy z Charité Berlin, kliniki Hamburg-Eppendorf i Physikalisch-Technische Bundesanstalt



Rys. 36: Wykrywanie obszarów mózgu aktywowanych przez infradźwięki. Obraz uproszczony wg. Weichenberger et al. 2017

opublikowali nowe odkrycia w zakresie percepcji infradźwięków przez mózg.¹⁷

Zastosowali technikę obrazowania, obrazowanie FMRI, i zwizualizowali u 14 pacjentów trzy obszary mózgu, które aktywowane były przez infradźwięki (12 Hz, 200 sek.): Obszary te - pokazane na rys. 36 w kolorze żółtym/pomarańczowym - umiejscowione są w prawym górnym płacie skroniowym (A), obok ośrodka słuchu (B) w przedniej obręczy (ACC) i C) w jądrze migdałowatym. Obszary te zostały pobudzone przez sygnały infradźwiękowe niesłyszalne dla pacjentów. Górna część rys. 36 znajduje się blisko ośrodka słuchu, co sugeruje podobieństwa z przetwarzaniem dźwięków. Pozostałe dwa obszary odgrywają rolę w zakresie reakcji emocjonalnych, takich jak mechanizmy zarządzania konfliktem, odruchy strachu i walki oraz kontroli autonomicznej - ciśnienie krwi i tempo bicia serca. Aktywacja tych trzech obszarów ustępuje, gdy sygnał dźwiękowy przewyższa próg słyszalności, tzn. gdy osoba testowana zaczyna być świadoma dźwięków. Jak się wydaje, infradźwięki działają poza progiem słyszalności i poprzez mechanizmy niezależne od świadomości. Funkcje obszarów mózgu aktywowanych przez infradźwięki korespondują z weryfikowalnymi medycznie sytuacjami stresu ofiar infradźwięków i wyjaśniają, między innymi, znane ustalenia. Potwierdzają to wyniki leczenia pacjentów infradźwiękowych oraz eksperymenty na zwierzętach.¹⁸

"Przepisy ochronne" nic nie dają, porażka władz

We wszystkich wcześniejszych niemieckich standardach ochrony, takich jak Instrukcja Techniczna dotycząca dźwięku i DIN 45680, zakłada się, że jedynie dźwięk odbierany przez zmysł słuchu może spowodować szkody. Inne formy percepcji dźwięku nie są uwzględniane. Przepisy dotyczące pomiarów również nie pomagają, ponieważ tylko dźwięki powyżej 8 Hz są mierzone, mimo że nowoczesne instrumenty

pomiarowe wykrywają także częstotliwości < 1 Hz a infradźwiękowy zakres 1-8 Hz powoduje szczególnie poważne problemy zdrowotne. Stosowanie tych przepisów w celu ochrony przed infradźwiękami działa tak samo jak stosowanie filtrów słonecznych przeciw promieniowaniu rentgenowskiemu - czyli nie działa w ogóle.



Rys. 37 Brak skutecznej ochrony przed promieniowaniem rentgenowskim.

Jedyna rzecz, która chroni ludzi, to odległość

Zmniejszanie problemów zdrowotnych poprzez zwiększanie odległości od turbin wiatrowych jest dobrze udokumentowane.¹⁹ Przepisy w Bawarii - odległość = $10 \times$ wysokość - tam, gdzie są faktycznie stosowane, są pierwszą próbą podjęcia kroków niezbędnych do profilaktyki zdrowotnej.

Ryzyko zdrowotne związane z infradźwiękami jest ignorowane przez większość rządów krajowych oraz branżę energetyki wiatrowej. Na przykład, nadal stosuje się TA Lärm, mimo, że znana jest jego nieadekwatność i zaproponowano wprowadzenie dużej ilości poprawek. Przykładem porażki państwa jest publikacja Krajowej Agencji ds. Środowiska, Pomiarów i Ochrony Przyrody Badenii-Wirtembergii (LUBW) z lutego 2016r.²⁰ Zawiera wniosek - podobnie jak tzw. "materiały informacyjne" - że w odległości 300 m infradźwięki z turbiny wiatrowej są znacząco

poniżej progu percepcji i dlatego nie należy spodziewać się wystąpienia jakichkolwiek skutków dla zdrowia. Oprócz tego, że "próg percepcji" nie jest znaczącym kryterium - zamiast niego należałoby określić próg wpływu - stwierdzenia te już zostały naukowo obalone:

W odległości równej dziesięciokrotności wysokości turbiny nadal występuje znaczące ciśnienie infradźwiękowe i możliwe jest wykazanie, że niektóre obszary mózgu są aktywowane poniżej progu słyszalności (Rysunek

36). Ponadto, w badaniu LUBW posłużono się w oczywisty sposób nieadekwatnymi pomiarami, na przykład:

- pulsujące infradźwięki turbiny wiatrowej nie są jasno oddzielone od infradźwięków środowiska
- w większości pomiarów, krytyczny zakres poniżej 8 Hz jest całkowicie pominięty
- brak pomiarów w budynkach (infradźwięki są często silniejsze wewnątrz niż na zewnątrz)
- podpowierzchniowe rozprzestrzenianie się infradźwięków nie zostało odpowiednio zmierzone.

Pomimo błędów, badanie LUBW wykorzystywane jest przez sądy, polityków i branżę wiatrową w całym kraju jako oficjalne "fakty". Z wyjątkiem Bawarii, władze i politycy do tej pory wymagają kompletnie nieadekwatnych odległości minimalnych (700 - 1000 m, czasami nawet mniej). A jako uzasadnienie, podaje się, że medycznie uzasadniona odległość minimalna 10 razy wysokość turbiny nie pozwala na osiągnięcie ambitnych planów ekspansji OZE! Jest to cyniczne podejście w kontekście ostatnio potwierdzonego ryzyka zdrowotnego, które podejrzewano od wielu lat. Wszyscy eksperci zgadzają się, że dalsze badania nad skutkami infradźwięków są konieczne.

Federalna Agencja Ochrony Środowiska stwierdziła to już w 2014 r., a następnie w marcu 2017 r.²¹ Niemieckie Towarzystwo Medyczne także zwróciło uwagę na deficyt badań w 2015 r.²² W tym samym roku, Federalny Instytut Fizyczno-Techniczny doszedł do wniosku, że wiedza na temat ludzkiego spektrum słuchu, a zatem na temat medycznych skutków wytwarzania energii wiatrowej musi zostać poszerzona.

"W zasadzie jesteśmy na początku drogi. Dalsze badania są pilnie niezbędne," stwierdził lider projektu.²³

Wiedza na temat ryzyka zdrowotnego wśród polityków i odpowiedzialnych władz rośnie wolniej, niż zdolności produkcyjne farm wiatrowych. Z medycznego punktu widzenia infradźwięki mogą stać się bumerangiem transformacji energetycznej. Tylko mały skok myślowy dzieli tę wyrzutnię od dalszych, nieuwzględnionych zagrożeń dla zdrowia wynikających z technologii *Energiewende*.

Wyrzutnia lodu

W pewnych warunkach pogodowych, rotory turbin wiatrowych mogą wyrzucać bryły lodu ważące nawet kilka kilogramów na odległość nawet kilkuset metrów. Podejmowano próby zapobieżenia temu zjawisku. Jednak sama ilość źródeł zagrożenia - obecne plany obejmują dziesiątki tysięcy turbin wiatrowych - powoduje, że nie da się uniknąć poważnych szkód. Katastrofalne awarie materiałowe nie są także rzadkością w turbinach, co dokumentują różne raporty dotyczące złamanych masztów i łopat wirnika z 2017 r.²⁴ Nie należy oczekiwać, że we wszystkich dziesiątkach tysięcy turbin trójwiriowych wszystkie kable ogrzewania łopat będą zawsze działać i przeciwdziałać tworzeniu się lodu.

Polimery wzmacniane włóknem węglowym

Od legislatorów można by oczekiwać regulacji



Rys. 38: Płonące elektrownie wiatrowe

ryzyka znanego z innych sektorów, jeśli dotyczy ono także turbin wiatrowych: azbest został zakazany w momencie, gdy poznano jego właściwości rakotwórcze. Plastik wzmacniany włóknem węglowym (CFRP) stosowany w łopatach turbin wiatrowych wiąże się z potencjalnym ryzykiem porównywalnym z azbestem: jeśli turbina zajmie się ogniem, praktycznie niemożliwe jest jej ugaszenie, trzeba pozwolić jej "spalić się w kontrolowany sposób". Lotne popioły składające się z mikroskopijnych cząsteczek dostają się do płuc i powodują raka.

Według aktualnej polityki energetycznej, Niemcy będą mieć duże koncentracje turbin wiatrowych prawie wszędzie w pobliżu miejsc zamieszkania ludzi, wysokie konstrukcje na wzniesieniach terenu. To oczywiste, że zdarzają się pioruny, a zatem pożary będą coraz częstsze. Ale nie ma planów radzenia sobie z konsekwencjami. We wszystkich tych sprawach powtarza się ten sam schemat: ryzyka są ignorowane lub lekceważone, jeśli ich uwzględnienie zagraża planom politycznym.



Rys. 39: Oficjalna praktyka postępowania wobec ryzyka zdrowotnego związanego z "transformacją energetyczną"

Elementy **rozsądnej** polityki energetycznej

Celem *Energiewende* było przestawienie niemieckich źródeł energii na źródła "odnawialne". Energia wiatrowa i fotowoltaika przedstawiane były jako "filary transformacji energetycznej" i były intensywnie promowane i chronione.

Jednakże każdy, kto zmierzy wyniki tej polityki w odniesieniu do celów przemysłu energetycznego takich jak przystępność cenowa, bezpieczeństwo dostaw i przyjazność dla środowiska zauważy znaczące pogorszenie wskaźników w tych trzech obszarach.

Jak wyjaśniono w poprzednich rozdziałach, nie jest to zaskoczeniem, a także nie jest to stan przejściowy, ponieważ te błędy oparte są o nieprzestrzeganie praw fizyki i zasad technicznych. Tak długo, jak utrzymywana jest ta polityka, niepożądane skutki będą coraz intensywniejsze, a oczekiwane korzyści z "transformacji energetycznej" nie pojawią się.

- Pomysł pokrycia potrzeb energetycznych Niemiec za pomocą energii wiatrowej i słonecznej okazał się być iluzją. Obecnie około 29 000 turbin wiatrowych i 1,6 miliona systemów fotowoltaicznych łącznie dostarcza jedynie 3,1% potrzebnej nam energii. Mimo, że ich udział w produkcji energii elektrycznej jest wyższy, koszty bezpośrednie i systemowe są gigantyczne.
- Problemy zasadnicze - zależność od pogody i niska gęstość energetyczna - są nierozwiązane lub nierozwiązywalne. Twierdzenie, często przytaczane przez rząd, że powiększanie terenów pod systemy odnawialne zmniejszy tę naturalną podatność, zaprzecza prawom matematyki i zostało także jasno odrzucone empirycznie.
- Aby zrekompensować niestabilność wiatru i słońca oraz aby faktycznie zastąpić konwencjonalne metody produkcji energii, konieczne byłyby gigantyczne magazyny energii. Zastąpienie kontrolowalnej produkcji energii fluktuującymi dostawami jest niemożliwe bez magazynów i nieopłacalne z magazynami.
- W wyniku gwałtownego rozwoju "energii odnawialnej", ceny energii stale dotąd rosły, a dalsze wzrosty kosztów są nieuniknione. Niemcy przestają być pożądanym miejscem dla biznesu. Nierówności społeczne stale się pogłębiają. Niemcy są niekorzystną lokalizacją dla przemysłu wytwórczego. W tym samym czasie, redystrybucja dóbr "z dołu do góry" stale wzrasta.
- Obecna polityka energetyczna nie służy rzekomej ochronie klimatu. Emisje CO₂ rosną, zamiast spadać. "Brudny sekret" produkcji "zielonej energii" to nie zjawisko przejściowe, ale systemowe. Poprzez handel emisjami, (globalny) podatek i finansowanie badań nad technologiami dostępnymi dla wszystkich, cel redukcji emisji CO₂ mógłby zostać osiągnięty znacznie taniej. Zamiast "ochrony klimatu", system zachęt EEG prowadzi do przestępstw przeciwko środowisku, sieje kłótnie i powoduje bezprecedensowe szkody krajobrazowe i zniszczenie natury.

Niezależne panele naukowe od dawna nawołują do zmiany kursu. Niestety, legislatorzy nie wydają się słuchać. Od rozsądnego menadżera wymaga się, aby uznawał zasady fizyki i skierował politykę energetyczną w kierunku dobrostanu człowieka, natury i Niemiec jako miejsca prowadzenia biznesu. Niemiecka Rada Ekspertów Ekonomicznych wielokrotnie powtarzała co jest konieczne z ekonomicznego punktu widzenia:²⁴

*Zanim powstanie odpowiedni rodzaj rynku, **moratorium na promocję energii odnawialnej jest pożądane, ponieważ wzrost zdolności produkcyjnej OZE wyczerpał już możliwości przyłączenia nowych OZE do systemu.***

Niemiecka Rada Ekspertów Ekonomicznych, 2013

*Ci, którzy chcą z sukcesem realizować transformację energetyczną, dla dobra odbiorców energii **muszą pokonać opór polityczny największych beneficjentów obecnego systemu dotowania OZE.***

Niemiecka Rada Ekspertów Ekonomicznych, 2014

*Narodowe **wsparcie dla energii odnawialnej powinno zostać całkowicie wstrzymane w przyszłości lub co najmniej być technologicznie neutralne, jeśli siła polityczna w tej dziedzinie polityki, zdominowanej przez grupy interesu, jest niewystarczająca.***

Niemiecka Rada Ekspertów Ekonomicznych, 2015.

Zalecenia "mądrych ludzi ekonomii" powinny być natychmiast wprowadzone:

możliwości przyłączania OZE do systemu elektroenergetycznego wyczerpały się w 2013 r. i zostały przekroczone pod koniec 2017 r. **Moratorium jest konieczne.** Ostatnie "reformy" EEG tylko zdają się stanowić postęp. Pod presją beneficjentów systemu dotacji, utrzymano fundamentalne błędy i przeniesiono je do procedur zamówień publicznych. Ustawa EEG nie powinna być reformowana, ale całkowicie porzucona i niczym nie zastępowana. Firmy sektora energii odnawialnej muszą stawić czoła konkurencji i podlegać tym samym regulacjom, jakie mają zastosowanie do innych podmiotów ekonomii. W szczególności, ich **przywileje prawne w zakresie planowania i ochrony muszą zostać cofnięte.**

Środki te służą zejściu ze złej drogi i umożliwią poszukiwanie właściwego kierunku. Po przerwie na zastanowienie, konieczna będzie nowa próba. Wszystkie ustalenia naukowe należy wziąć pod uwagę, a ramy fizyczne i ekonomiczne muszą być lepiej niż poprzednio uwzględnione. Jeśli chcemy odejść od korzystania z węgla, ropy i gazu do końca wieku, dziś musimy opracować alternatywy. Do tej pory - nie istnieją, ponieważ słońce i wiatr są zbyt niestabilne, aby zapewnić energię współczesnym gospodarkom. Technologie efektywnego przechowywania energii słonecznej i wiatrowej lub przekształcania jej na energię chemiczną nie zostały jeszcze wynalezione.

Dlatego potrzebujemy **wielkoskalowego i dobrze finansowanego programu badawczego w obszarze energetyki,** który obejmowałby wszystkie aspekty efektywności energii, jej przechowywania, transportu i produkcji w **technologicznie neutralny** sposób. Błędem było obcięcie rządowych budżetów badawczych w 1990 roku. Wielu

uzdolnionych naukowców opuściło Niemcy lub zmieniło zawód. Na uniwersytetach musi zacząć się rekonstrukcja nauki o energii. Najlepsi naukowcy i inżynierowie muszą ponownie zostać zainspirowani przez sektor energetyczny. Konieczne także będzie wykorzystanie wiedzy starszych naukowców. Te kroki musimy podjąć, ale wymaga to dużej determinacji. Ktokolwiek dąży do wprowadzenia rozsądnych zmian, znajdzie wsparcie i zachętę w naszej sieci ponad 800 inicjatyw obywatelskich na terenie Niemiec. Droga do rozsądnej polityki energetycznej jest długa. Niech to kompendium będzie w niej towarzyszem. Ponadto, osoby, których dane kontaktowe podano poniżej, chętnie udzielą dokładniejszych informacji na tematy w swoich dziedzinach. Decydentów, dziennikarzy i publicystów zachęcamy do zapoznania się z argumentami. Życzymy wszystkim i nam samym dobrej drogi.



Pragnę podziękować wszystkim, którzy przyczynili się do powstania niniejszego kompendium.

Dr. Nikolai Ziegler
Przewodniczący Bundesinitiative Vernunftkraft e.V.
Listopad 2017

Osoby wymienione poniżej chętnie udzielą dokładniejszych informacji w swoich dziedzinach wiedzy. Zachęcamy decydentów i dziennikarzy do zapoznania się z ich argumentami.

W sprawach aspektów technicznych

Dr Inż. Detlef Ahlborn	Detlef.Ahlborn@Vernunftkraft.de
Rolf Schuster	Rolf.Schuster@Vernunftkraft.de
Prof. Dr Inż. Hans Jacobi	Hans.Jacobi@Vernunftkraft.de
Prof. Dr Inż. Helmut Alt	Helmut.Alt@Vernunftkraft.de
Prof. Dr Inż. Lothar Meyer	Lothar.Meyer@Vernunftkraft.de
Prof. Dr Inż. Konrad Kleinknecht	Konrad.Kleinknecht@Vernunftkraft.de
Prof. Dr. Jürgen Michele	Juergen.Michele@Vernunftkraft.de
Dr. Björn Peters	bp@mail-peterscoll.de

W sprawach aspektów ekologicznych

Prof. Dr. Martin Kraft	Martin.Kraft@Vernunftkraft.de
Dr. Friedrich Buer	Friedrich.Buer@Vernunftkraft.de
Dr. Gisela Decker	Gisela.Decker@Vernunftkraft.de
Harry Neumann	H.Neumann@Naturschutz-Initiative.de
Johannes Bradtka	Johannes.Bradtka@Landschaft-Artenschutz.de

W sprawach aspektów ekonomicznych

Prof. Dr. Stefan Tangermann	Stefan.Tangermann@Vernunftkraft.de
Prof. Dr. Günter Specht	Guenter.Specht@Vernunftkraft.de
Prof. Dr. Gonde Dittmer	Gonde.Dittmer@Vernunftkraft.de
Prof. Dr. Tim Lohse	Tim.Lohse@Vernunftkraft.de
Dr. Hans Hönl	Hans.Hoenl@Vernunftkraft.de
Dr. Nikolai Ziegler	Nikolai.Ziegler@Vernunftkraft.de

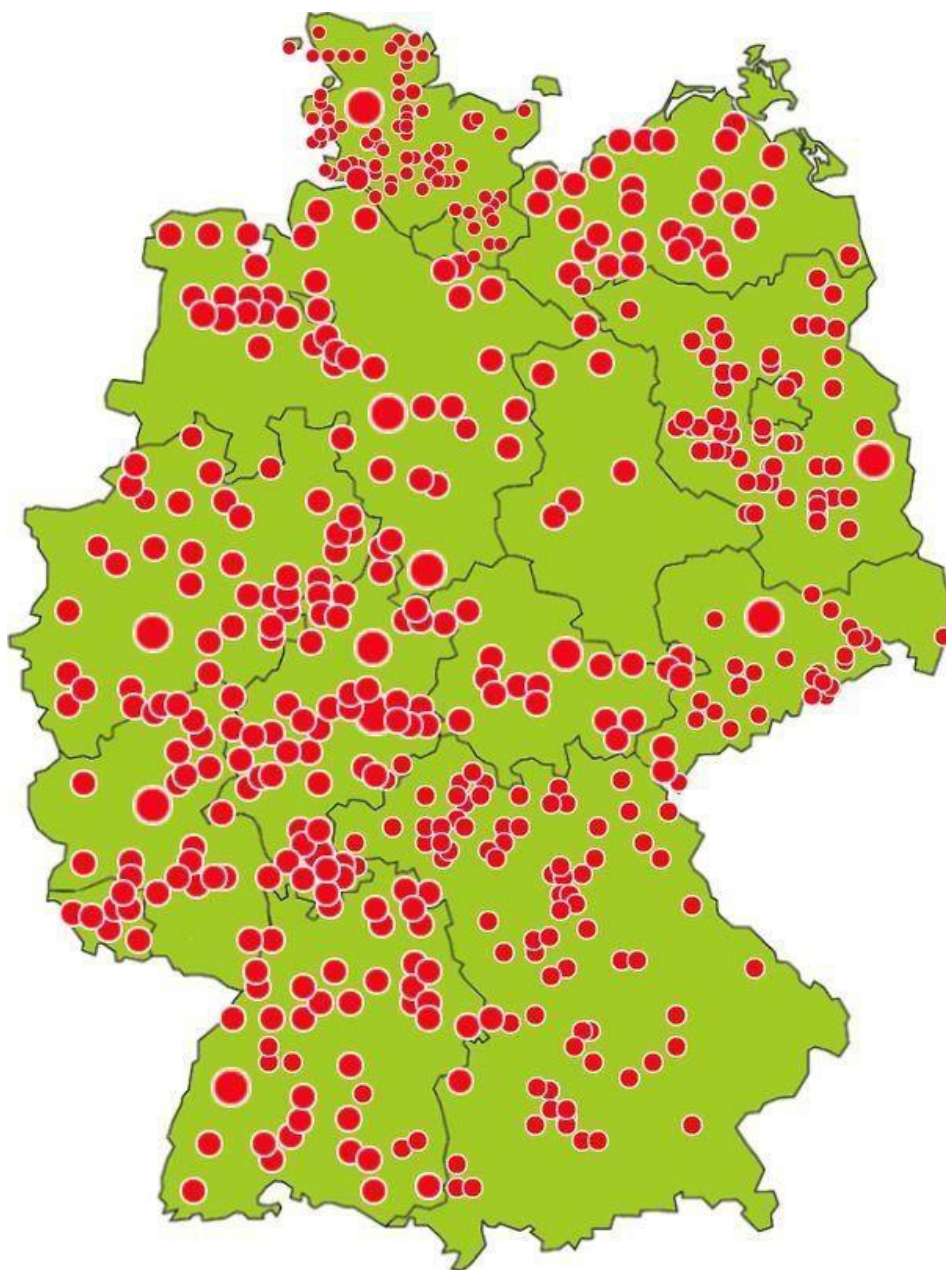
W sprawach aspektów społecznych i zdrowotnych

Prof. Dr. Werner Roos	Werner.Roos@Vernunftkraft.de
Dr. med Thomas-Carl Stiller	Thomas.Stiller@Aefis.de
Dr. med. Regina Pankrath	Regina.Pankrath@Vernunftkraft.de
Dr. med. Eckhard Kuck	Eckhard.Kuck@Innovib.de
Gerhard Artinger	Gerhard.Artinger@Vernunftkraft.de

LITERATURA

- 1) Thomas Petermann et al. (2011): Ein großräumiger und langandauernder Stromausfall: eine nationale Katastrophe. Büro für Technikfolgenabschätzung beim deutschen Bundestag.
- 2) Detlef Ahlborn (2015): 'Glättung der Einspeisung durch Ausbau der Windkraft?', energiewirtschaftliche Tagesfragen, Grudzień 2015.
- 3) Hans-Werner Sinn (2012): Das grüne Paradox – Plädoyer für eine illusionsfreie Klimapolitik.
- 4) Wolfgang Epple (2017): Windkraftindustrie und Naturschutz sind nicht vereinbar. Denkschrift für die NATURSCHUTZINITIATIVE (NI). Das umfassende und aktuelle Standardwerk zu den ökologischen Aspekten der Windenergie.
- 5) Wilhelm Breuer (2015): 'Lizenz zum Töten', in: Nationalpark (4/2015).
- 6) Oliver Krüger (2016) 'Wir haben eine potenziell bestandsgefährdende Entwicklung', in: Der Falke (3/16)
- 7) Martin Flade (2012) 'Von der Energiewende zum Biodiversitätsdesaster', in: Vogelwelt (133).
- 8) Handelsblatt (2013): 'Solarbranche vor der Sonnenfinsternis. Studie zum Niedergang.'
- 9) Quelle: Stifterverband für die deutsche Wissenschaft.
- 10) Bundestags-Expertenkommission Forschung und Innovation (2014): Jahresgutachten 2014.
- 11) Werner Daldorf (2013): Praxiserfahrungen mit der Wirtschaftlichkeit von Bürgerwindparks in Deutschland. Präsentation für den Bundesverband Windenergie.
- 12) Georg Etschelt (Hrsg.) (2016): Geopferte Landschaften. Wie die Energiewende unsere Umwelt zerstört. Ein Debattenbuch. Heyne-Verlag.
- 13) Handelsblatt vom 11.11.2017: Windkraft entzweit Waldbesitzer. Der hier zitierte Brief kann auch als moralischer Kompass (vgl. S. 30) gelesen werden.
- 14) Tim Broekel, Christof Alfken (2015): Gone with the wind? The impact of wind turbines on tourism demand. Energy Policy, Volume 86, November 2015. A także: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz, Daten von 2012–2015.
- 15) Lars Ceranna, Gernot Hartmann, Manfred Henger (2004) 'Der unhörbare Lärm von Windkraftanlagen - Infraschall messen an einem Windrad nördlich von Hannover, Bundesanstalt für Geo-wissenschaften und Rohstoffe (BGR).
- 16) Mariana Alves-Pereira, Nuno A.A. Castelo Branco (2007): Vibroacoustic disease: Biological effects of infrasound and low-frequency noise explained by mechanotransduction cellular signalling. Progress in Biophysics and Molecular Biology, Vol. 93 (1-3).
- 17) Steven Cooper (2014); 'The results of an acoustic testing program Cape Bridgewater Wind Farm' The Acoustic Group.
- 18) Markus Weichenberger et al. (2017): Altered cortical and subcortical connectivity due to infrasound administered near the hearing threshold. Evidence from fMRI.
- 19) Alec N. Salt, Geoffrey T. Lichtenhan (2012, 2014): 'Perception-based protection from low-frequency sound may not be enough'; InterNoise 2012. 'How does wind turbine noise affect people?', Acoustics Today.
- 20) Claire Paller (2014): Exploring the Association between Proximity to Industrial Wind Turbines and Self-Reported Health Outcomes in Ontario, Canada. University of Waterloo, Canada.
- 21) Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (2016): Tieffrequente Geräusche inkl. Infraschall von Windkraftanlagen und anderen Quellen.
- 22) Umweltbundesamt (2014): Machbarkeitsstudie zu Wirkungen von Infraschall und (2017): Tief-frequente Geräusche im Wohnumfeld - ein Leitfaden für die Praxis.
- 23) Bundesärztekammer (2015): Beschlussprotokoll des 118. Deutschen Ärztetages in Frankfurt am Main vom 12. bis 15.05.2015
- 24) Physikalisch-Technische Bundesanstalt (2015): Presseerklärung vom 10. Juli 2015.
- 25) Eine Zusammenstellung findet sich unter <http://www.vernunftkraft.de/28-in-24-fuer-0/>
- 26) Mehr zu diesem Thema unter <http://www.vernunftkraft.de/cfk>
- 27) Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Jahresgutachten 2014/15, 2013/14 und 2012/13.

VERNUNFTKRAFT.



Nationwide for **man** and **nature**.

Tłumaczenie na język polski z
angielskiego tłumaczenia oryginalnej
wersji niemieckiej.

IMPRESSUM

Bundesinitiative Vernunftkraft e.V.
Kopernikusstraße 9
10245 Berlin
www.vernunftkraft.de

