

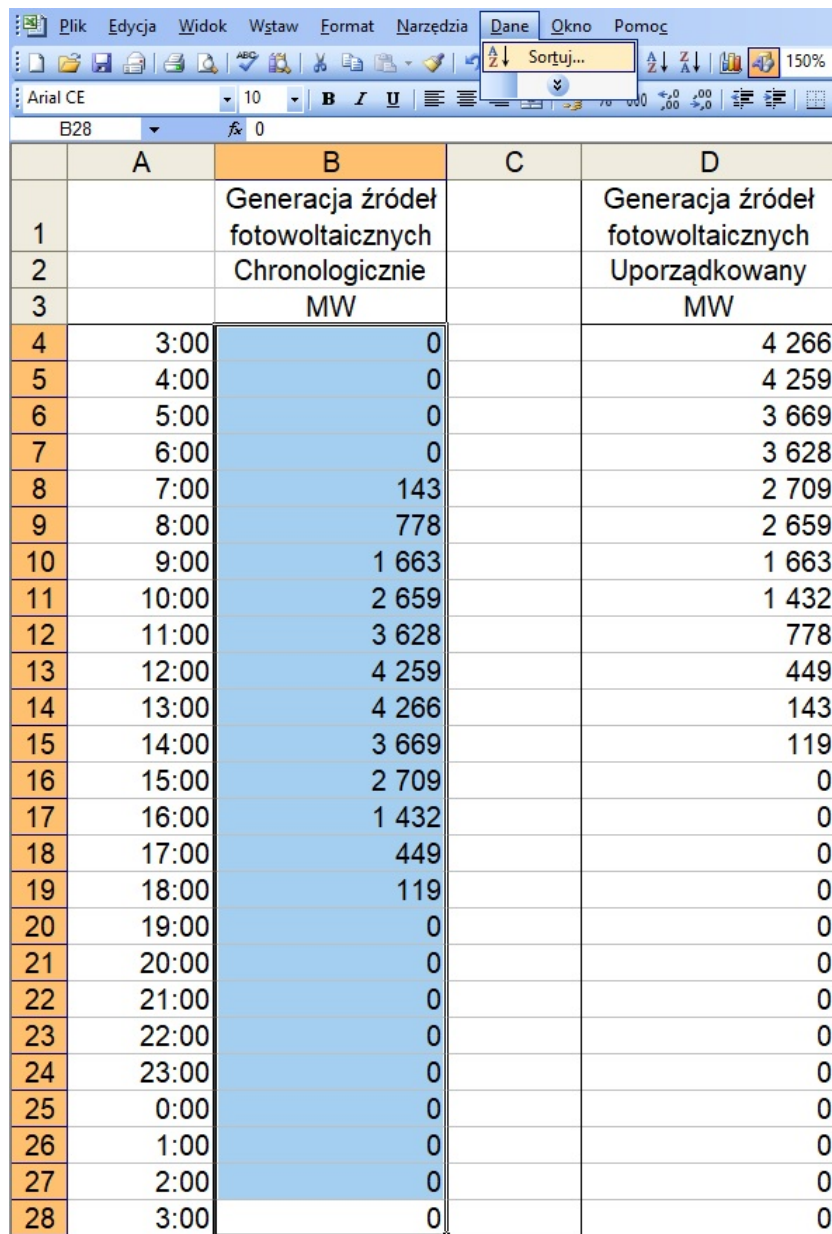
Krytyka OZE

Aspekty wybrane. Przegląd opracowań własnych

Grzegorz Kwiecień

Osoba prywatna, nie reprezentująca żadnej firmy, organizacji ani partii politycznej. Mgr inż. elektroenergetyki ze specjalizacją w zakresie wytwarzania energii i z doświadczeniem w zakresie eksploatacji elektrociepłowni.

17.05.2025
rev. 07.06.2025



	A	B	C	D
1		Generacja źródeł fotowoltaicznych		Generacja źródeł fotowoltaicznych
2		Chronologicznie		Uporządkowany
3		MW		MW
4	3:00	0		4 266
5	4:00	0		4 259
6	5:00	0		3 669
7	6:00	0		3 628
8	7:00	143		2 709
9	8:00	778		2 659
10	9:00	1 663		1 663
11	10:00	2 659		1 432
12	11:00	3 628		778
13	12:00	4 259		449
14	13:00	4 266		143
15	14:00	3 669		119
16	15:00	2 709		0
17	16:00	1 432		0
18	17:00	449		0
19	18:00	119		0
20	19:00	0		0
21	20:00	0		0
22	21:00	0		0
23	22:00	0		0
24	23:00	0		0
25	0:00	0		0
26	1:00	0		0
27	2:00	0		0
28	3:00	0		0

Metodyka wykresów uporządkowanych

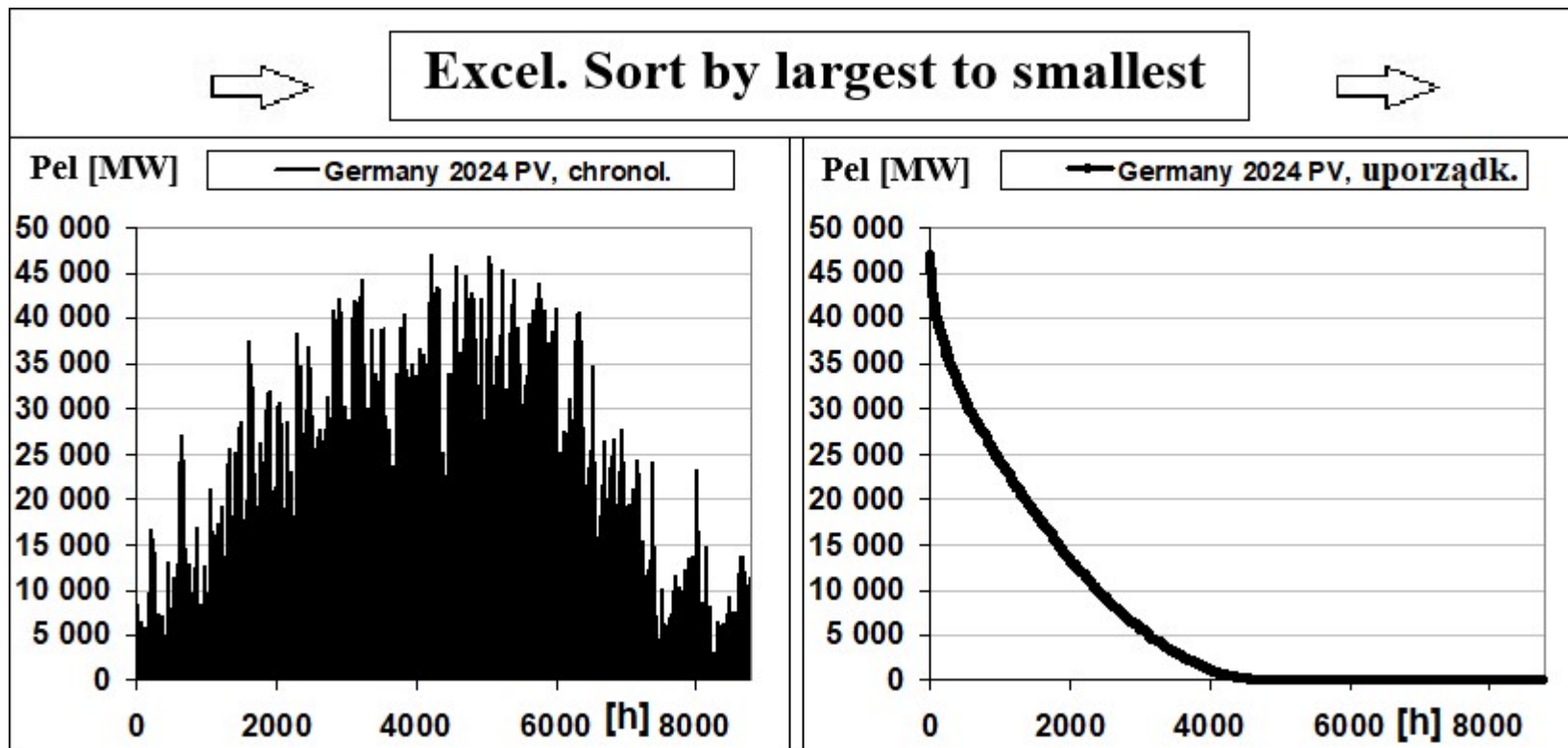
W celu obrazowania zjawisk silnie zależnych pogodowo ciepłownicy wypracowali metodykę sporządzania wykresów uporządkowanych i nie pozostaje nic innego, jak tylko zalecić jej wykorzystanie w innych obszarach działalności inżynierskiej i ekonomicznej. Przecież wcale nie musimy badać przebiegu generacji ciepłej, z tej metody możemy korzystać skorzystać np. przy ocenie obciążenia pompowni, albo dowolnej linii produkcyjnej. Ustalamy, które linie produkcyjne najlepiej sprawdzają się w podstawie obciążenia i w nie inwestujemy. W zamian oczekujemy, że one będą pracować najdłużej, aby zapewnić zwrot kapitału.

Zaznaczamy obszar w excelu i naciskamy guzik „Sortuj” od Z do A.

Wtedy dane, jak po lewej, przyjmą postać, jak po prawej.

W przypadku fotowoltaiki dane z godzin 12-13 znajdą się na szczycie tabeli.

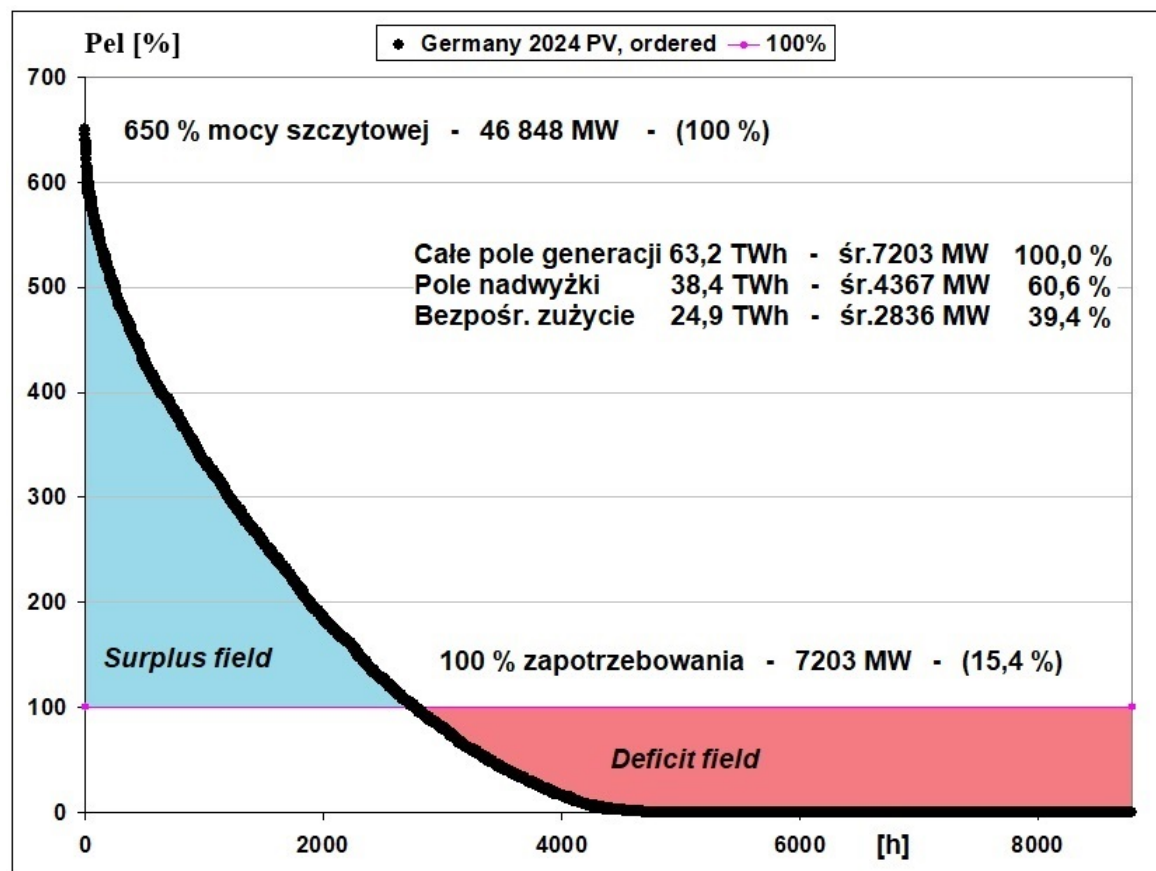
Zera, które do tej pory nieco umykały naszej uwadze uporządkują się na dole tabeli.



Po uporządkowaniu, przebiegi, jak po lewej uzyskują postać, jak po prawej. Powyżej prezentuje się osiągi fotowoltaiki niemieckiej za rok 2024. Po lewej chronologicznie, po prawej uporządkowane. To są te same dane, z tej samej bazy danych, w tej samej skali i rozdzielczości. Tylko je uporządkowano!

Uporządkowana krzywa generacji PV ma charakter silnie szczytowy. Zaczyna się od 4380 h roku – przez pół roku jest noc. Z tego, co zostaje należy odliczyć pole niedoskonałości wynikające z ruchu naszej gwiazdy dziennej po nieboskłonie, a także dni pochmurne, z szadzią i pokrywą śnieżną.

Stopień zaczerwienienia rysunku po lewej fałszuje naszą intuicję. Tymczasem pole pod wykresem po prawej zajmuje 15 % powierzchni rysunku, i to jest wsk. wykorzystania mocy osiągalnej PV.



Off – grid PV

Gdybyśmy chcieli całe zapotrzebowanie pokryć wyłącznie generacją PV to jej szczytowa moc osiągalna musiałaby wynosić 650 %.

Zakupy towarów luksusowych można realizować z pobudek hobbystycznych lub religijnych – wtedy nie liczymy się z ekonomią.

Miłośnik off-gridu nie rozumie konsekwencji przewymiarowania instalacji.

Jeśli jednak przyznamy, że średnie zapotrzebowanie wynosi 18,6 GW, to wymagana jest moc osiągalna PV $6,5 \cdot 18,6 = 121$ GW, a moc zainstalowana 222 GW. Instalacja ładowania magazynów musi przejąć nadwyżkę $650 - 100 = 550$ %, a zatem musi mieć moc 102 GW.

Razem, dla 100 % zielonego only PV potrzebujemy 324 GW instalacji dla pokrycia 18,6 GW zapotrzebowania, bez inżynierskich wsp. zapasu, ale i to nie prawda: pominięto sprawność procesu prąd-magazyn-prąd. Pole „niebieskie” musi być większe od „czerwonego” o straty.

„Prywatne żale autora”

Nie istnieje cud źródeł energii. Energii nie można też „wytwarzać”. Dlatego przemądrzała unijna nowomowa, która utworzyła Moduły Wytwarzania Energii również jest niepoprawna.

W naturze istnieją tylko Urządzenia Konwersji Energii z postaci pierwotnej do elektrycznej, elektrycznej do magazynowej i magazynowej do elektrycznej.

Elektrownia szczytowo pompowa wygląda, jak elektrownia, ma kształt i rozmiary, jak elektrownia i kosztuje, jak elektrownia. Ale jest ona tylko UAE i służy do przeładowania en.el. z sieci do magazynu, ze stratą 25 % zielonej energii. Elektrownia szczytowo pompowa to suwnica magazynowa, nie magazyn.

Konsekwencją takich żalów autora jest zrozumienie, że należy posługiwać się łącznym kosztem mocy „źródeł” OZE i instalacji ładowania magazynów (i rozładowania, jeśli osobne).

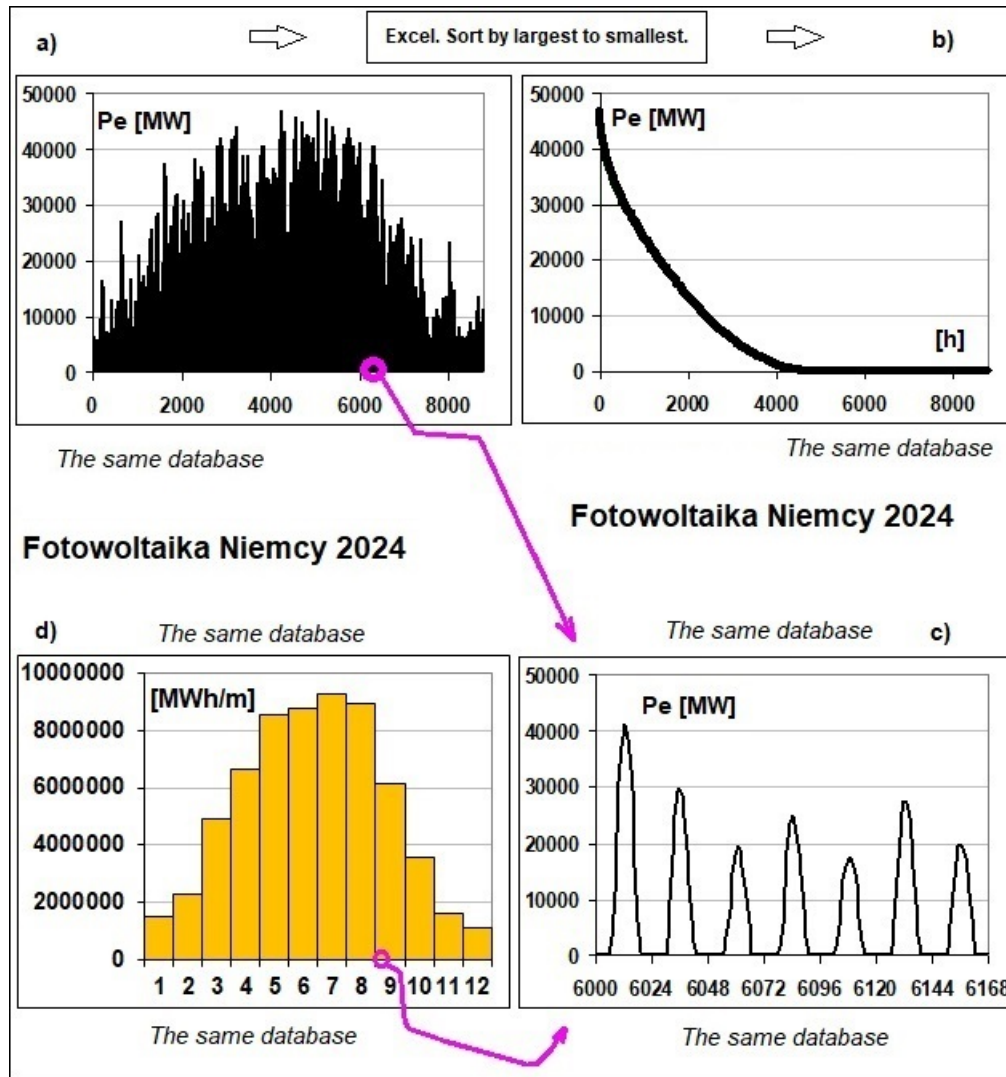
A zatem, w pełni zrównoważony i zdekarbonizowany system oparty wyłącznie o PV i elektrownie szczytowo pompowe wymagałby kosztu 222 GW PV, 102 GW ESP** i stosownie przewymiarowanych sieci. **Nie mylić ESP z ESP – akronim elektrofiltra. *Pominięto 25 % strat.*

A zatem słuszne jest posługiwanie się jedną wielkością 324 GW UAE dla zobrazowania celu, jakim jest pokrycie 18,6 GW zapotrzebowania za pomocą budowy systemu „zrównoważonego” za pomocą PV.

Już przy udziale 58 % OZE mamy realne, poważne zakłócenia w KSE. Zważywszy, że zielonym celem jest (zależnie od technologii) budowa 700-1400 % UAE dla pokrycia zaledwie 100 % zapotrzebowania, nasze obecne żale są niczym.

Patrząc na rozbieżność między marzeniami, a zielonymi żądaniem możemy się z problemami PV borykać jeszcze długo.

OZE - Elementy psychologii poznawczej



Rysunek a) przedstawia generację PV chronologicznie. Są to surowe dane godzinowe, 8784 h/a.

Taki sam, manipulacyjny efekt daje popularna prezentacja osiągnięć PV w formie słupkowych wykresów miesięcznych. Większość powierzchni rysunków a) i c) jest zabarwiona na kolor efektywny marketingowo.

Sprzedawca fotowoltaiki na pewno powie wam „Bogu przysięga, z ręką na sercu, w styczniu i lutym rzeczywistość jest trochę mniej, ale już od marca, to proszę, 5000000 MWh miesięcznie i więcej.

Dodatkowo mamy tu marketingową magię wielkich liczb (te miliony MWh, czasem kretyńsko przeliczane na [ilość gospodarstw domowych]*)

*Dziennikarska jednostka energio-mocy nie znana w układzie SI.

Błąd polega na prezentacji danych w zbyt małej skali – zlewają się. Na rysunku d) skalę rozciągnięto na obszar jednego tygodnia we wrześniu.

Efektem niefrasobliwości j.w. jest ukrywanie zjawiska nocy. We właściwej skali widzimy, że tej fotowoltaiki jednak jest mało.

Dlatego dane powinny być opracowane naukowo, np. posortowane.

OZE - Elementy psychologii poznawczej

Nowoczesne panele fotowoltaiczne potrafią już osiągnąć **ponad 1050 kWh/kWp** – zobaczcie jaki postęp. Ponad 1000 kWh z każdego kilowata zainstalowanej mocy osiągalnej!

*Tylko, że rok ma 8760 h. Gdyby przedmiotowa instalacja pracowała z pełnym wykorzystaniem, powinna produkować 8760 kWh/a.
Zatem „oszałamiający wskaźnik 1050 kWh/kWp” to dokładnie to samo, co
Load Factor $1050/8760=0,119$*

W takim razie elektrownia atomowa ze wskaźnikiem wykorzystania 90% osiąga, mówiąc językiem OZE wskaźnik **7884 kWh/kWp**. Tak właśnie działa marketingowa magia wielkich liczb.

OZE - Elementy psychologii poznawczej

Słońce jest niewyczerpalnym źródłem energii...

A z jaką kwantyzacją wypracowano powyższą opinię? Bo jeśli raz na 4,5 mld lat, to autor przyznaje, że opinia j.w. jest słuszna.

Jeśli jednak dokonamy digitalizacji z dokładnością 8760 h/a to nasz wniosek będzie zupełnie inny:

Słońce wyczerpuje się codziennie na okres do 16 godzin.

Kto zawiódł w okresie tworzenia koncepcji OZE?

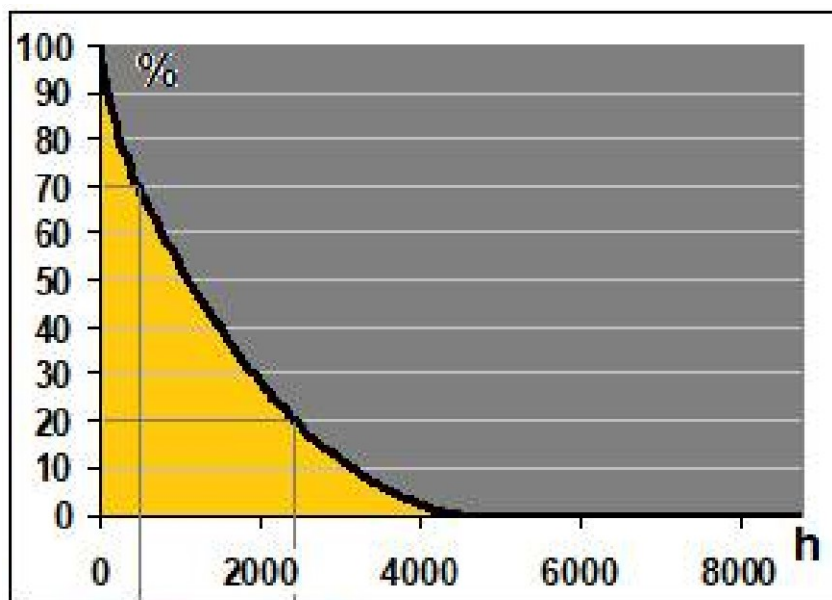
Między innymi na pewno nauka. Ta sama nauka, która dowodzi, że CO₂ zatrzymuje promieniowanie podczerwone jest w stanie dowieść, że OZE są niewydajne technicznie, ekonomicznie i ekologicznie.

Autor pokazuje, że banalnymi wręcz narzędziami można dokonać nieco bardziej naukowego opisu OZE. Dla aplikacji biznesowych praktycznie wystarczy zebranie razem informacji o proporcji wymaganych mocy w stosunku do energii, czyli biznesowych kosztów stałych w stosunku do produkcji, przy czym oczywiście trzeba rozpatrywać cały KSE łącznie.

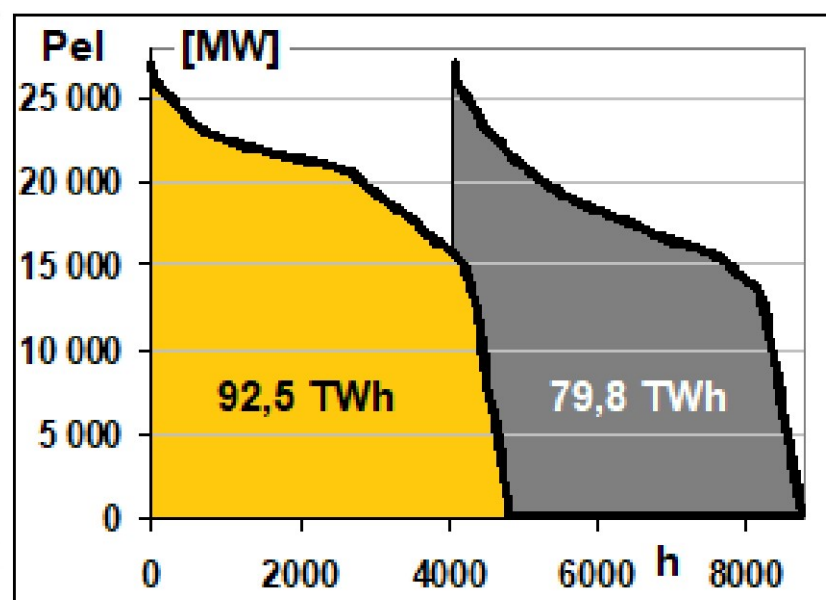
Dla fotowoltaiki proporcja mocy osiągalnej do średniej jest jak 6,50:1:00. Tego się nie da wyrównać.

Zawiodła też czwarta władza. Ten „filar demokracji” wcale nie dążył do różnorodności w opisie problematyki OZE. Okazało się, że mamy demokratycznie skrajny monopol.

OZE - Elementy psychologii poznawczej



Być może nasz wzrok nie jest tak doskonały, jak u kota, jednak nasze źrenice mogą się rozszerzać 2-8 mm i wydajnie regulować natężenie oświetlenia. Zatem wnioskujemy intuicyjnie, że słońce zasila fotowoltaikę przez cały dzień tak samo i jest to wnioskowanie błędne. Mędrca szkiełko i oko precyzyjnie dowodzi, że o godz. np. 18:00 PV generuje kilkakrotnie mniej, niż o 14:00.

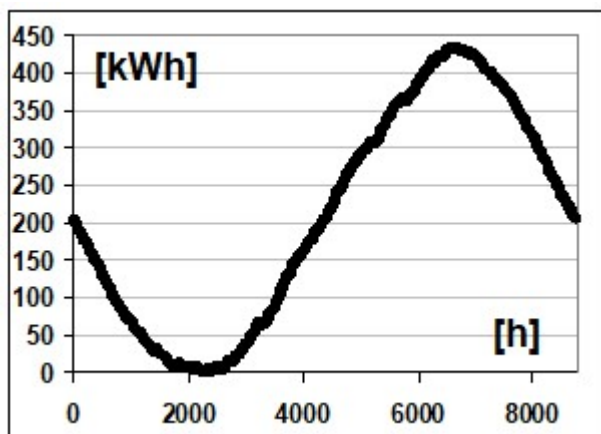


„W nocy się śpi, więc brak fotowoltaiki nam nie doskwiera” – nie prawda.

Zapotrzebowanie na prąd w porze nocnej wynosi w Polsce 46 % zapotrzebowania rocznego. Na rysunku powyżej zapotrzebowanie PL na wykresach uporządkowanych z podziałem na dzień i noc.

Dzieje się tak dlatego, że w skład „nocy” wchodzi wieczorne szczyty energetyczne niczym nie różniące się od porannych.

W nocy, czyli po 15:45 się ciężko pracuje.



Na rysunku po lewej wymagany roczny przebieg zapasu magazynowego dla instalacji PV o mocy **1 kW** i średnim zapotrzebowaniu **0,152 kW**. W zasadzie byłaby to realizacja idei off-grid balkonowej tylko na potrzeby RTV+AGD w kawalerce w bloku ogrzewanym centralnie.

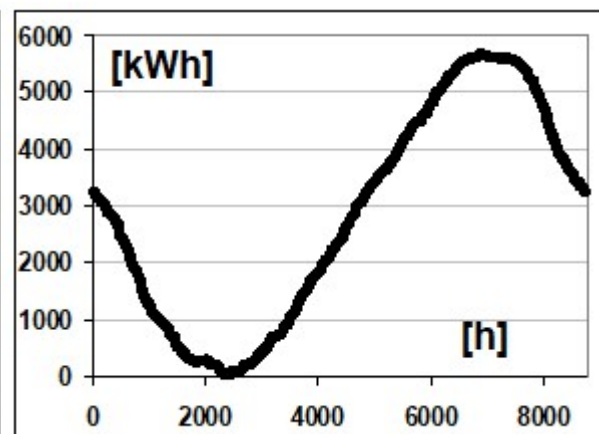
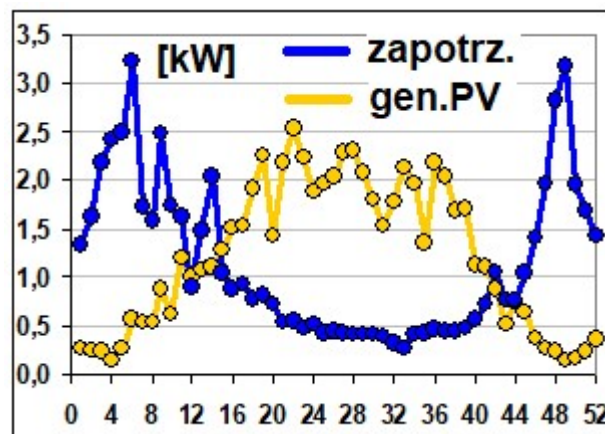
Bilans między generacją PV, a zapotrzebowaniem jest ujemny przez pół roku.

Wymagany byłby magazyn 432 kWh tylko na potrzeby RTV+AGD. W stosunku do zapotrzebowania średniego jest to **pojemność ćwierć roku.**

Po prawej przebiegi generacji PV, zapotrzebowania (RTV, AGD, cwu na bojlerze, pompa ciepła), oraz zapasu magazynowego.

Wsp.korelacji Pearsona na danych godzinowych 2024 PL między PV, a zapotrzebowaniem wyłącznie na cele grzewcze wynosi -0,42.

Przyznajemy, że nie wynosi -1,0. Jest prawdą, że w „zimnych ogrodnikach” jest zimno i jest widno.

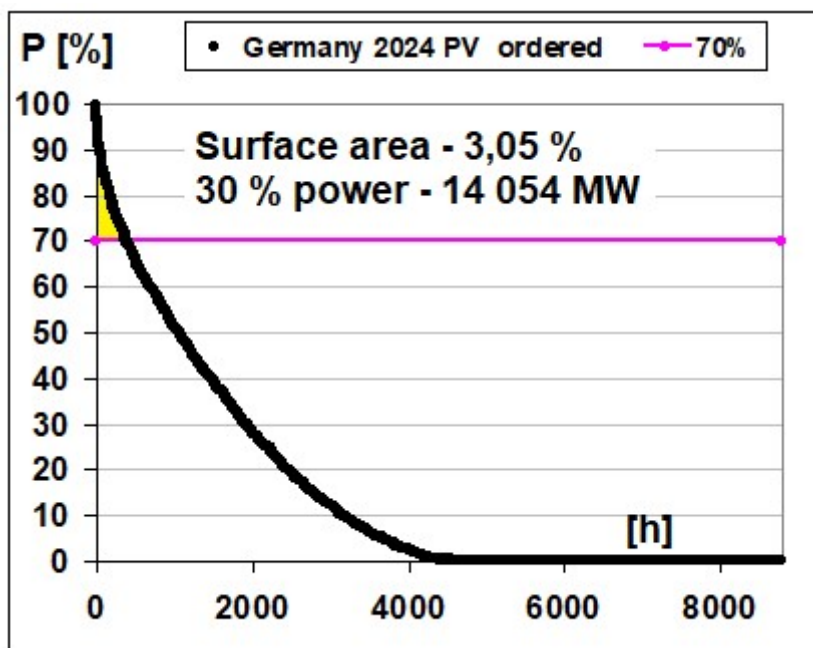


Trzyosobowa rodzina, zapotrzebowanie RTV, AGD, bojler z programem „ładuj w pld”, pompa ciepła. Gen. PV o mocy 7,4 kW, zapotrzebow. średnie 1,15 kW. Wymagany jest magazyn 5661 kWh, **czyli pół roku**. Oczywista konsekwencja astronomii. Już nie 3 tony, a zaledwie 1 tona węgla w zapasie – COP pompy ciepła działa, jest postęp. Czyli 60 baterii Tesli.

Czy aż taki aparat matematyczny był konieczny dla udowodnienia czegoś, co teoretycznie powinniśmy wiedzieć z doświadczenia życiowego pięciolatka?

PV - inertia

On the benefits of pressing the Excel „Sort” button



Tymczasem roczny, uporządkowany wykres generacji fotowoltaicznej dla Niemiec za rok 2024 dowodzi, że generacja w zakresie 70-100 % mocy osiągalnej występuje przez 396 h/a. Gdyby więc do każdego falownika PV wgrać algorytm z zakazem przekraczania 70 % mocy i przeznaczeniem nadwyżki 30 % na układ sztucznej inercji, to utracilibyśmy w ten sposób 3,05 % rocznej produkcji. Nie jest powiedziane, że nie tracimy jej obecnie na skutek „procedur elastyczności”, inaczej dysponowania nierynkowego, czyli brutalnego wyłączania nadmiaru energii sprzedawanego po cenach ujemnych. Część wyłącza się sama z powodu nadmiaru napięcia.

Wiemy, że sztuczna inercja działa słabo. Ale pojawiałaby się ona dokładnie wtedy, kiedy potrzeba i przy okazji ograniczono by nonsensowny segment sprzedaży

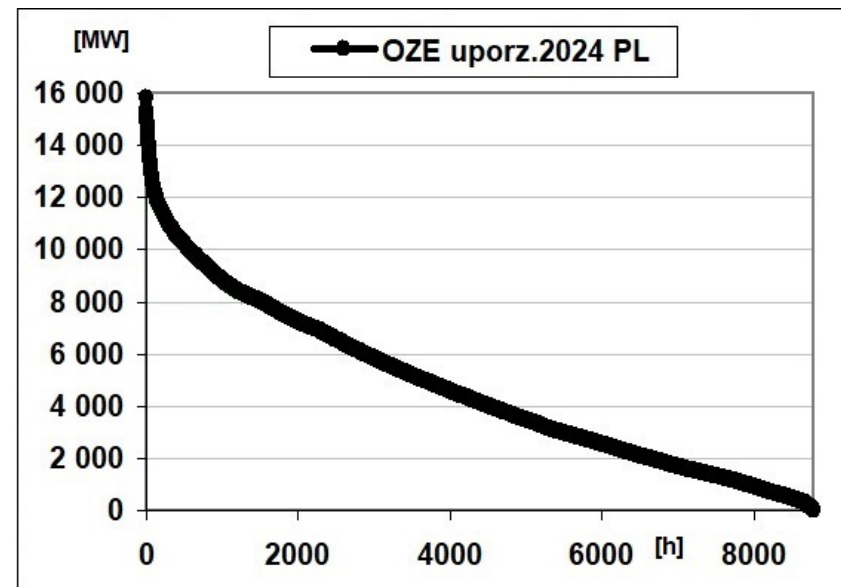
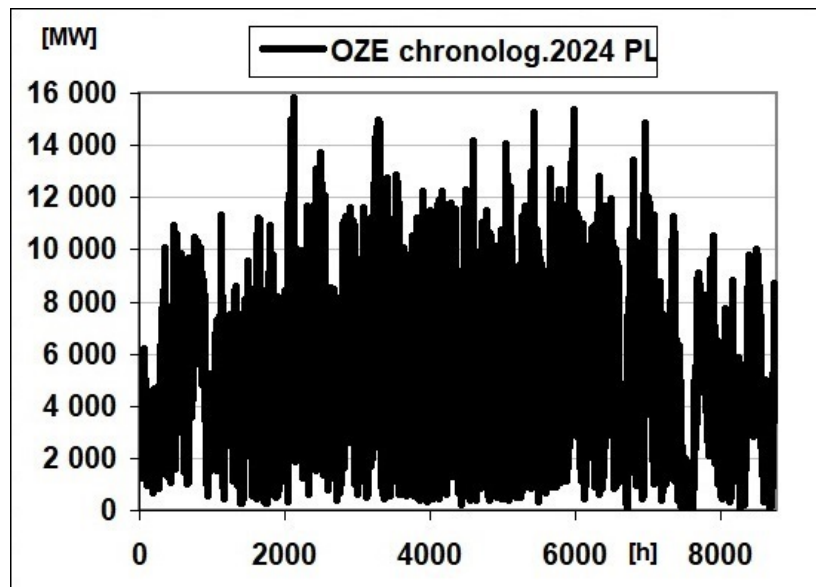
Przykładowy dokument

**ENTSO-E Position Paper Project Inertia – Phase II.
Recovering power system resilience in case of
system splits for a future-ready decarbonised system.
9 January 2025**

poświęca 11 stron na zapewnienie, że nikt nie zamierza odstąpić od rezygnacji w pełni zrównoważonego i na 100 % zdekarbonizowanego systemu elektroenergetycznego, a przedkładane propozycje nie rozważają wariantu redukcji OZE.

Na stronie 8 twórcy postulują odbudowę utraconego bezpieczeństwa energetycznego na poziomie 50 % czasu do roku 2035, a docelowo 90 %.

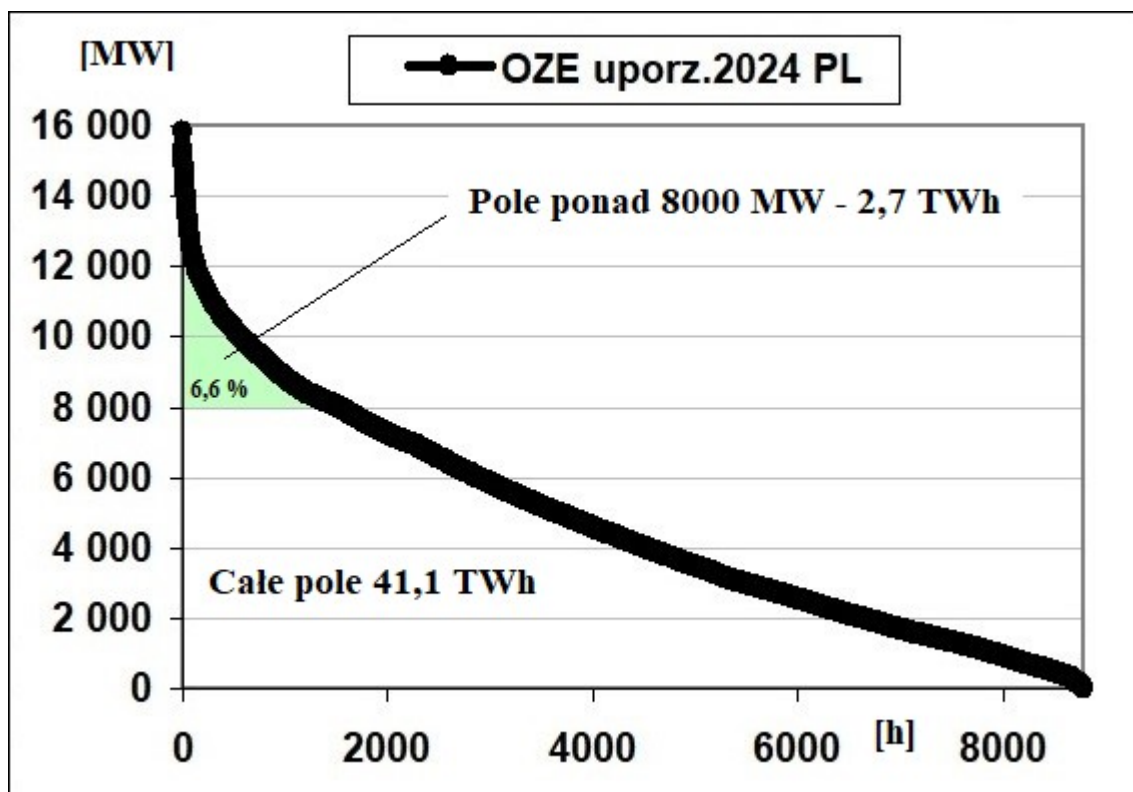
Czy naprawdę chcemy podłożyć dynamit pod wszystkie turboszespoły sterowalne do roku 2030, a następnie od roku 2030 rozpocząć zakup kompensatorów synchronicznych, czyli praktycznie takich samych turboszespołów w celu realizacji postulatów Entso-e o konieczności odbudowy inercji do 2035?



Oprócz fotowoltaiki są jeszcze wiatraki, więc cała generacja OZE ma nieco lepsze osiągi, niż sama gener. PV. Wiatraki są ok. 2x lepsze od PV, co nie znaczy, że miałyby uratować koncept OZE bez magazynów. Dla Niemiec na koniec roku moc FW zainstalowana 68,3 GW, osiągalna 51,8 GW, produkcja średnia 15,7 GW, co stanowi 0,30 mocy osiągalnej i 0,23 zainstalowanej. Wiatraki morskie wliczono. Te ostatnie, owszem, są wydajniejsze, ale 2x droższe i bardzo szybko się degradują i w ciągu kilkanastu lat ich wsk.wykorz. może zejść z 50 do 39 %.

Ale nas interesuje de facto jednoczesna, łączna generacja FW i PV. Na rysunkach powyżej generacja OZE PL 2024 chronologicznie i na wykresie uporządkowanym. Tu już w pełni widać efekty zastosowania metodyki wykresów uporządkowanych. Wykres chronologiczny, często stosowany także i przez przeciwników OZE dobrze obrazuje chaotyczność tej generacji. Da się też zauważyć okresy „dunkelflaute”, które wyglądają niepozornie, ale dla idei OZE są zabójcze.

Jednak, jak widać, dla pełnego zobrazowania OZE, w szczególności dla wypracowania przesłanek ekonomicznych wykresy uporządkowane są niezbędne. Korzystając tylko z wykresów chronologicznych naprawdę łatwo jest ulec złudzeniu dużej dostępności OZE.



Początkowo autor chciał zaznaczyć 3 GW nadwyżki, czyli poziom generacji wymuszający sprzedaż po cenach niekorzystnych, ale „nie dało się pokolorować”.

Zaznaczono nadwyżkę generacji OZE ponad 8 GW (prawie połowa mocy osiągalnej).

Energia tej nadwyżki to 2,7 TWh, czyli średnio w roku 309 MW.

A zatem, gdyby zbudować elektrolizernie o mocy przyjmowania 7853 MW, to z taką właśnie średnią mocą 309 MW otrzymywałyby one prąd - surowiec do produkcji wodoru.

Benefits of pressing „Sort” button

Proces prąd-wodór-prąd ma sprawność około 1/3. Zatem, gdyby wybudować elektrolizernie o mocy przyjmowania 7853 MW i elektrownię wodorową około 150 MW, to osiągnęlibyśmy produkcję sterowaną o mocy średniej 103 MW. Wskaźnik wykorzystania mocy zainstalowanej dla całego zespołu urządzeń prąd-H₂-prąd wyniosłby 1,29 %. Mowa o instalacji o rozmiarach dwóch el. atomowych, lecz z produkcją 103 MW.

Wskaźniki kosztowe pochodzące od kosztów stałych dla instalacji o stopniu wykorzystania 1,29 % będą 70x wyższe od instalacji z prawidłowym wykorzystaniem 90 %. Już same trudności techniczne i niska sprawność procesu prąd-wodór-prąd wystarczająco zniechęcają do jego stosowania. Ale decydująca jest wada trzecia: dysproporcja mocy nadwyżki OZE w stosunku do energii. Magazyny miały wyrównać dysproporcje generacji OZE, ale z dokładnie tego samego powodu nie mogą osiągnąć poprawnych wyników ekonomicznych.

Uporządkowana krzywa generacji OZE ma charakter silnie szczytowy.

Jej cechą szczególną jest rażąca dysproporcja mocy do produkcji. Moc chwilowych nadwyżek OZE osiąga poziomy spektakularne, lecz... krótko. Pola energii nadwyżek są skrajnie małe w stosunku do mocy produkcyjnych instalacji.

Z powyższego wynikają wszelkie inne, niekorzystne cechy systemu wykorzystującego OZE.

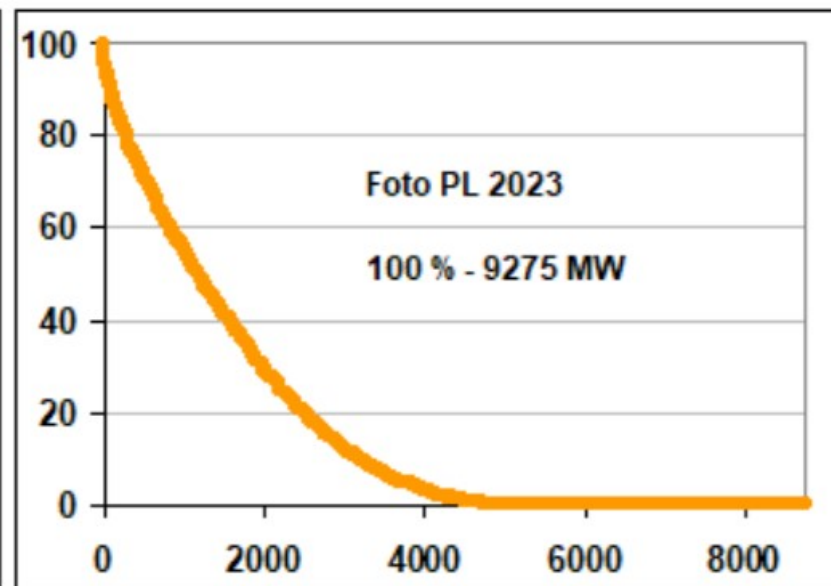
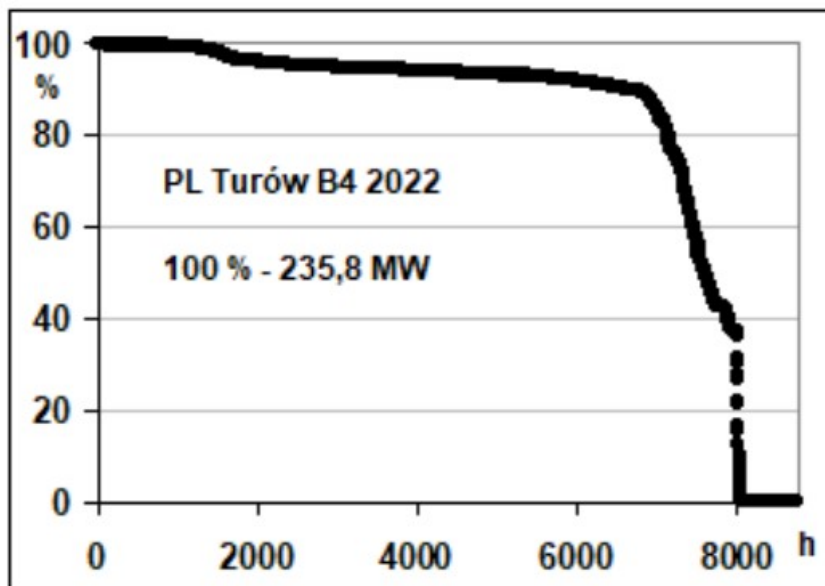
Siłą rzeczy, do takiego samego, nieekonomicznego trybu pracy zostają zmuszone:

- sterowalne elektrownie rezerwowo regulacyjno zabezpieczające,**
- wszystkie rodzaje mających pełnić taką samą rolę instalacji magazynowych,**
- towarzyszące im sieci przesyłowe elektryczne i gazowe.**

Opisana dysproporcja znajduje oczywiście także odzworowanie w postaci szeregu niekorzystnych procesów finansowych.

Jest to antyteza ekonomii, a ta w gruncie rzeczy jest prosta: inwestujemy tylko tyle, ile trzeba. Kapitał ma na siebie zarabiać. Nasze maszyny mają pracować. Nie inwestujemy w „rozwój sieci” po to, żeby budować puste linie, których przy odciążeniu nie nadążymy wyłączać.

Jesteś właścicielem firmy przewozowej, kupiłeś trzy TIRy. One mają jeździć. Nie kupiłeś osobnego TIRa na lato, osobnego na zimę i nie szykanujesz tego trzeciego, który ma opony, silnik i kierownicę pozwalające mu zarabiać o każdej porze roku.



Tak mamy pracować. Biznes to jest 90 % obciążenia przez 7000 h/a.

15 % obciążenia w roku to nie jest biznes.

Oczywiście wiemy, że można osiągnąć dobry wynik pomimo krótkiego czasu sprzedaży. Można zarobić na sobie sprzedając jeden jacht na rok – ale my nie chcemy, aby energia była towarem luksusowym.

Również żniwa trwają b.krótko – ale rolnictwo zostało obudowane wydajnym systemem magazynowym. Tymczasem w przypadku połączenia PV i „wodoru” (rzekome rozwiązanie przyszłości) mówimy o magazynowaniu, w którym myszy mają pożreć 70 % ziarna.

Można też zrobić biznes korzystając z instalacji tanich, ale dalej zostanie wykazane, jak należy oceniać „taniość” instalacji OZE.

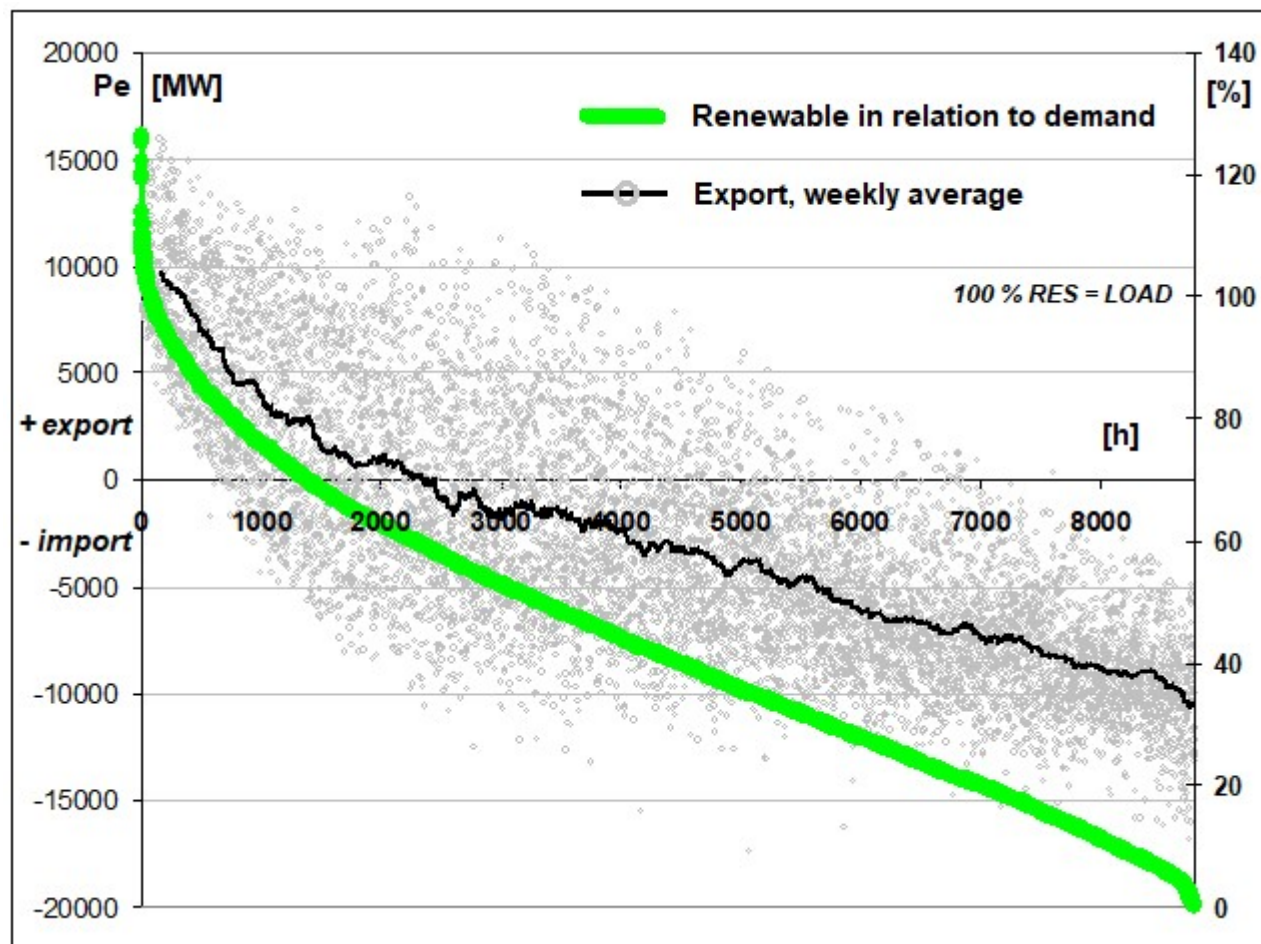
Wykresy obciążenia podobne do Turowa B4 miały także niemieckie bloki atomowe przed likwidacją i mają je także obecnie niemieckie instalacje biomasowe. Fotowoltaika – nie.

Dla obrony swoich „wartości” niemieccy zieloni aktualnie twierdzą, że oni podejmują świadome decyzje zakupowe i importują dlatego, że starają się kupować tańszy prąd z francuskiego atomu.

Dane na rysunku poniżej prezentują osiągi niemieckie za rok 2024.

Kolorem zielonym roczny uporządkowany wykres udziału OZE w stosunku do zapotrzebowania, prawa oś.

Czarny trend na szarym tle to eksport, lewa oś.



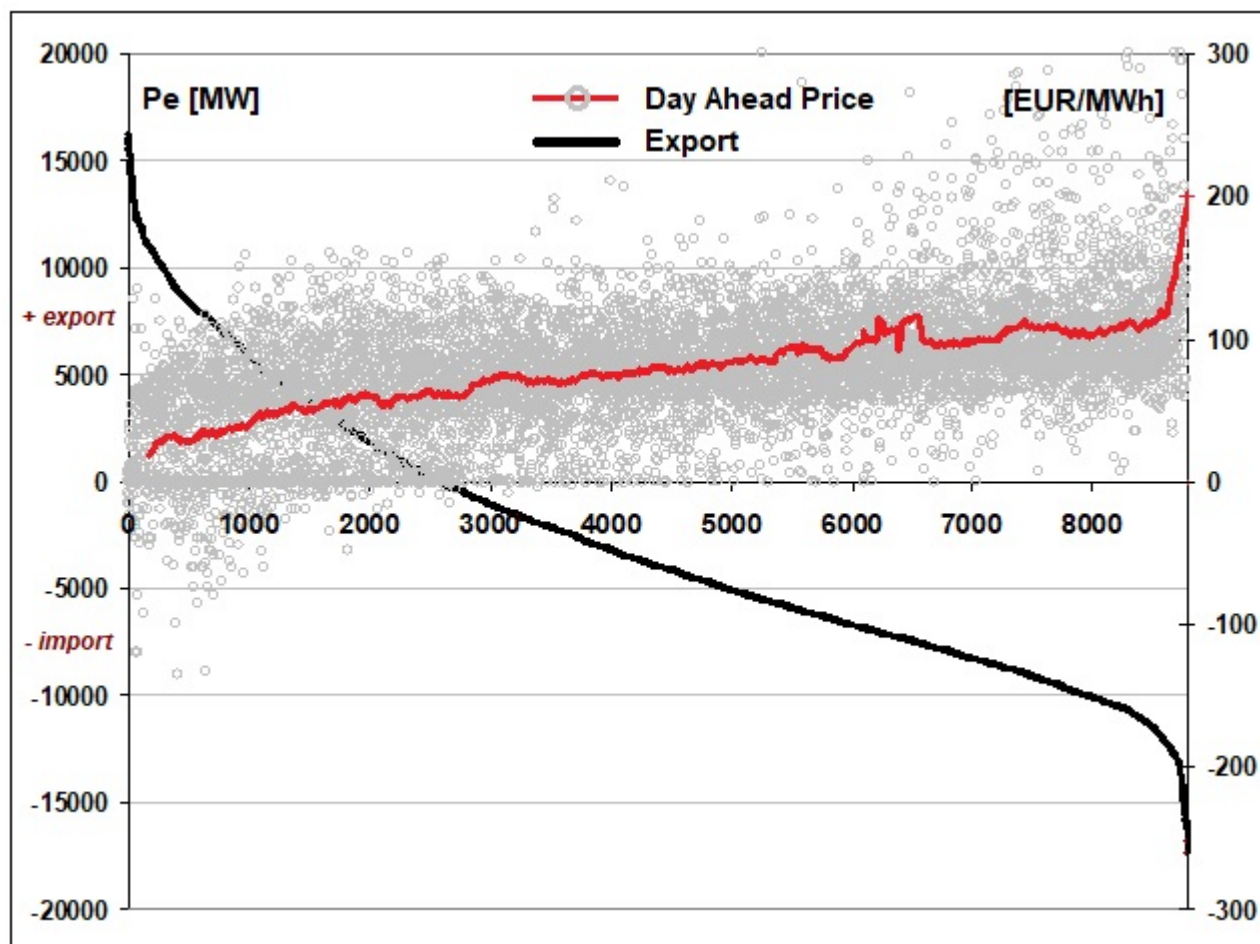
Niemiecka wymiana handlowa najczęściej jest wymuszona.

Eksport występuje, gdy mamy duży udział OZE.

Import występuje, gdy udział OZE jest mały.

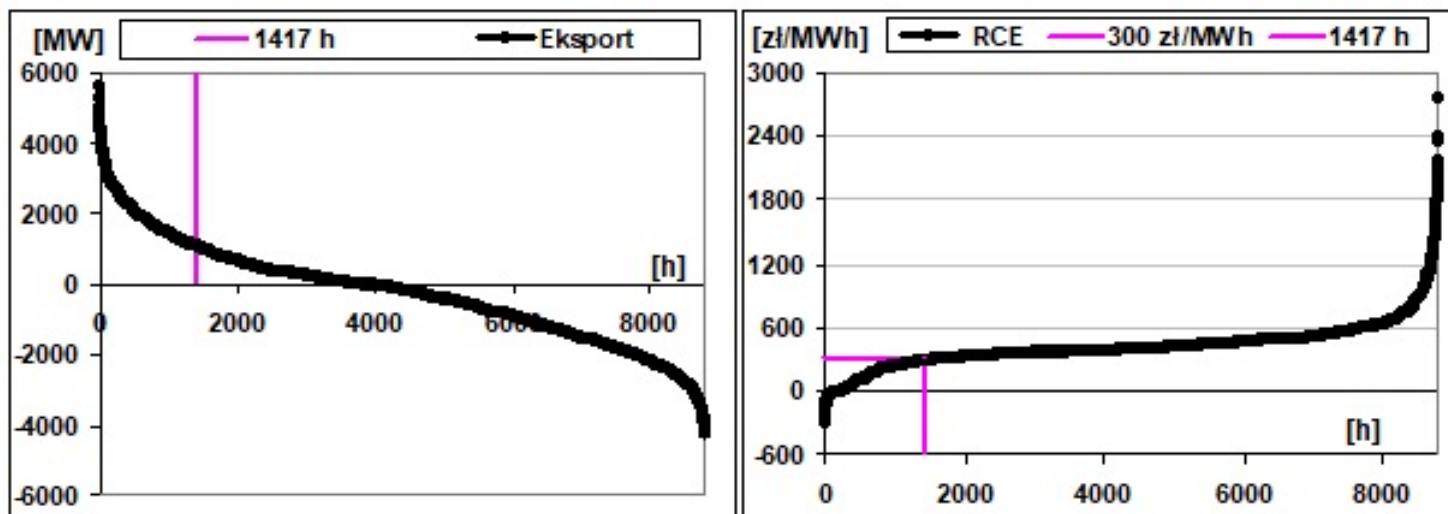
Niemcy 2024. Kolorem czarnym roczny uporządkowany wykres eksportu.

Kolorem czerwonym trend cen energii. Zauważ, kiedy „szare kółka” osiągną zakres ujemny.



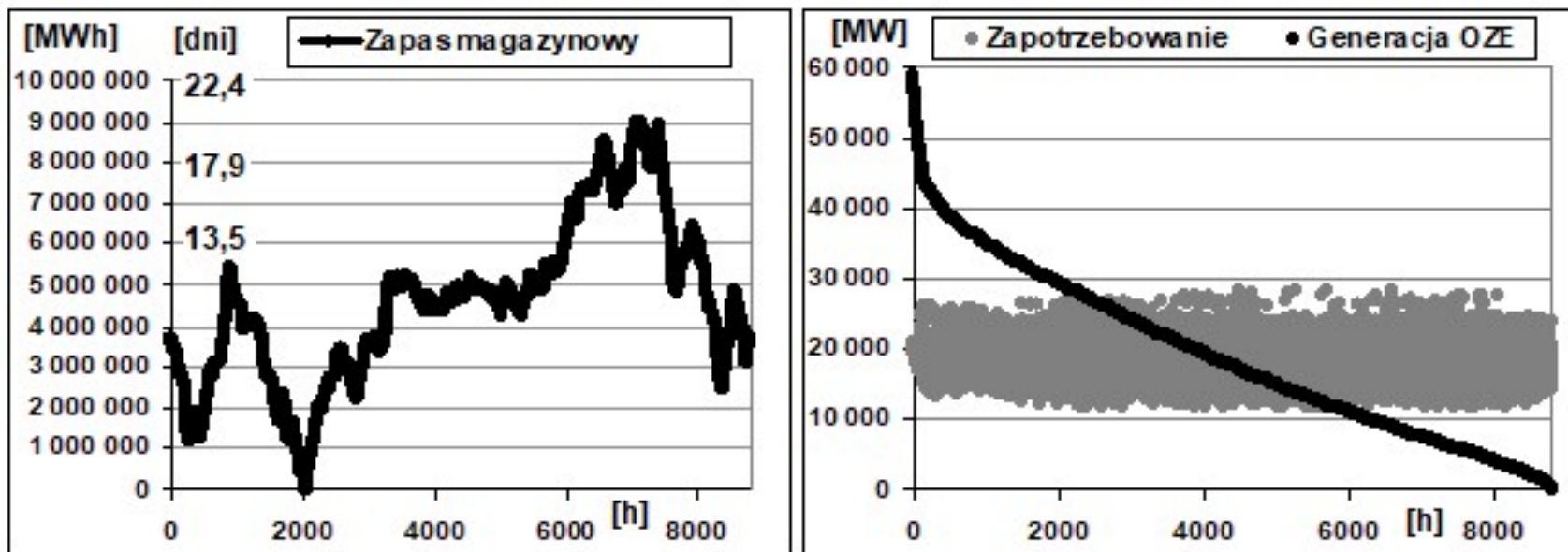
Wymuszony
eksport jest po
cenach ujemnych.

W czasie importu
jest największa
szansa, że ceny
również będą
„rynkowe”.



Podążamy śladem Niemiec. Roczne, uporządkowane przebiegi eksportu i Rynkowej Ceny Energii dla Polski za rok 2024 są podobne.

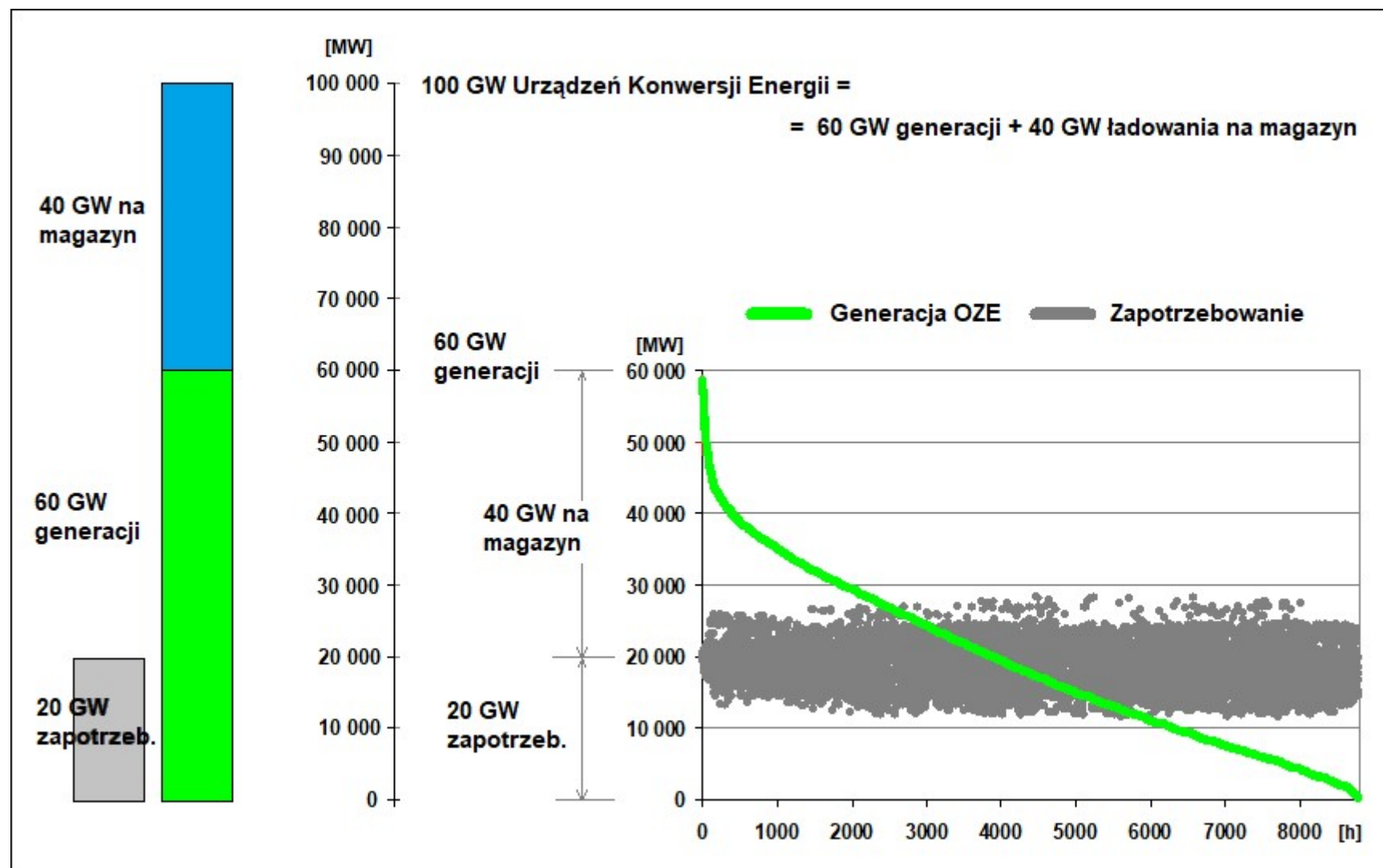
Uznaniowo zaznaczono zakres, w którym ceny osiągają poziom niższy od 300 zł/MWh.



Powyżej wyniki autorskiej symulacji systemu 100 % OZE opartego wyłącznie o wiatraki, fotowoltaikę i magazynowanie w bateriach. Zlikwidowano segment JWCD i nJWCD sterowalnych. Zlekceważono wymogi stabilności, inercyjności i problematykę elektrociepłowni i potrzeb grzewczych. Są to więc abstrakcyjne założenia akademickie, tylko dla ramowego ustalenia rozmiarów systemu spełniającego założenia 100 % OZE.

Wynik – 80 GW mocy zainstalowanej OZE, 60 GW mocy jednocześnie osiągalnej OZE, 40 GW instalacji ładowania magazynów i 9000 GWh pojemności magazynowej. Razem 120 GW Urządzeń Konwersji Energii dla pokrycia średniego zapotrzebowania 18,6 GW. Autor nie uważa tego za „zrównoważone”, ani nawet za racjonalne.

Przebieg zapasu magazynowego wskazuje na silne cechy gospodarki rolniczej – istotnie będziemy bliżej natury. Charakterystyczne jest całkowite rozładowanie na przednówku, w miarę syty początek jesieni, jeśli słoneczna i wietrzna oraz lawinowe rozładowanie w okresie listopadowej ponurości.



20 GW - ten słupek w lewym, dolnym rogu – tyle potrzebujemy. Pozostałe 100 GW, to na „zrównoważenie”.

Data	Godzina	Generacja OZE	Zapotrzebowanie	Nadwyżka na magazyn	Zapas magazynu
		MW	MW	MW	MWh
	g-1				0
Doba 1	01:00	35	15	20	20
	02:00	35	15	20	40
	03:00	35	15	20	60
	04:00	35	15	20	80
	05:00	35	15	20	100
	06:00	35	15	20	120
	07:00	35	15	20	140
	08:00	35	15	20	160
	09:00	35	15	20	180
	10:00	35	15	20	200
⋮					
Doba 2	21:00	35	15	20	900
	22:00	35	15	20	920
	23:00	35	15	20	940
	00:00	35	15	20	960
Doba 3	01:00	35	15	20	980
	02:00	35	15	20	1000
	03:00	35	15	20	1020
	04:00	35	15	20	1040
⋮					
Doba 4	20:00	35	15	20	1840
	21:00	35	15	20	1860
	22:00	35	15	20	1880
	23:00	35	15	20	1900
	00:00	35	15	20	1920

Autor do znudzenia przypomina o dysproporcji między mocą i produkcją OZE. Jest jasne, że nie przechwycimy tej najbardziej szczytowej części generacji.

Przecież sam autor twierdzi, że 1/3 można wyłączyć przy znikomej stracie zielonej energii – no to pal licho pierwsze 20 GW (moc całej PL) – wyłączamy po staremu.

Przechwycimy nie 40 GW nadwyżki, a tylko 20 GW nadwyżki. To proszę. Po czterech dobach wichury w długi weekend zapas wyniesie 1920 GWh.*

Stop, stop, stop... Do roku 2035 PGE osiągnie pojemność magazynów 17 GWh, dwa rzędy wielkości mniejszą od wymaganych 9000 GWh.

<https://www.wnp.pl/energia/energetyka/pge-planuje-wielkie-inwestycje-w-magazyny-energii-moze-wydac-nawet-18-mld-zl,926877.html>

* Pominięto straty procesu ładowania

9000 GWh to 4500 sztuk elektrowni klasy Porąbka Żar. Mamy w ogóle tyle gór do zabetonowania, nad zasobnymi w wodę rzekami ? (Dokładny wynik symulacji 8982 MWh, ale przy zejściu z zapasem do zera).

9000 GWh to 3 849 340 ton mialu energetycznego 21 GJ/t, przy sprawności 0,40. (Normalka).

9000 GWh to 40 000 000 ton litu i kobaltu mierzonego w [stadionach baterii]. (Oszacowanie)

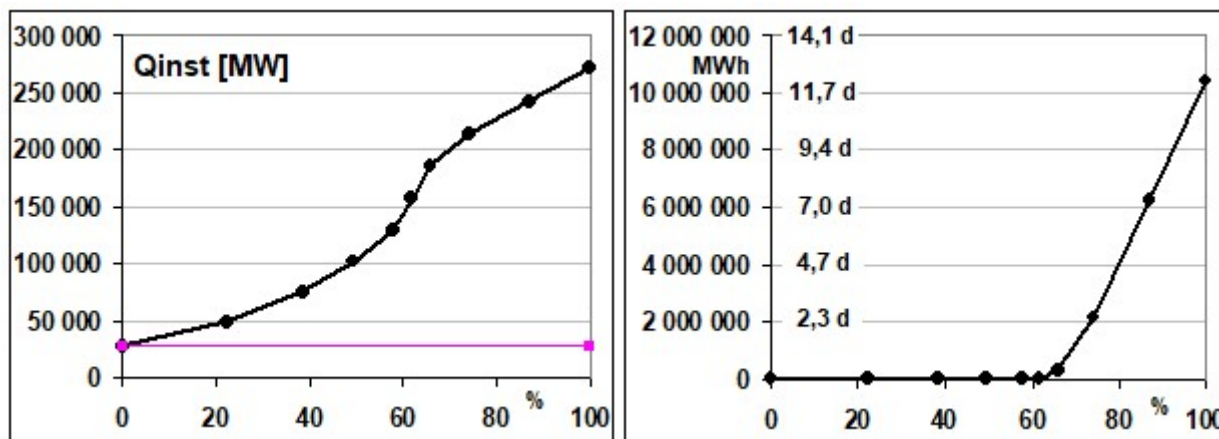
9000 GWh to zapas 20 dni średniego zapotrzebowania 18,6 GW, ale zapas nie może być na styk.

9000 GWh to inwestycja z kosztem rocznym 1 040 746 366 905 zł/a
pozwalająca na likwidację elektrowni węglowych z kosztem 965 125 138 368 zł/a

23 379 zł/MWh To koszt energii z takich magazynów (przy zerowej cenie zakupu).

5 920 zł/MWh To podbicie ceny energii w KSE z tytułu istnienia magazynów 9000 GWh.

Dopiero do powyższego dodajemy koszt 80 GW OZE i przewymiarowania sieci
i legalnych spekulacji finansowych na w pełni zliberalizowanych rynkach energii.



Wodór

Moc Urządzeń Konwersji Energii i wymagana pojemność magazynów dla wersji „100 % OZE na wodrze” w zależności od stopnia dekarbonizacji.

Na rysunkach pokazuje się wyniki jednej z autorskich symulacji systemu 100 % OZE opartego o wiatraki, fotowoltaikę, elektrolizernie i elektrownie gazowe spalające wodór (na razie nie ma takich turbin).

Przy 100 % „zrównoważenia” dochodzimy do 271 GW łącznej mocy instalacji generacyjnych i magazynowych. Niewątpliwie są to wielkości monstrualne. Nasze max zapotrzebowanie to 28 GW.

Jeśli chodzi o wymagany zapas wodoru, jest to podobny rząd wielkości, jak dla baterii - 15 dni średniego zapotrzebowania, choć liczbowo jest to 12000 GWh.

Wymagana pojemność magazynów wodoru nie narasta od razu, ponieważ założono bezpośrednie zużycie na podtrzymanie w ruchu rezerwy wirującej. Mamy tu casus jednoczesnej generacji wodoru i jego pobierania. Czy autor oszalał? Niestety, już dziś mamy propozycje utrzymania w ruchu elektrociepłowni jednocześnie produkującej prąd w celu nie wyłączania turbiny i kupującej prąd do kotłów elektrodowych z powodu ujemnej ceny energii.

Wodór

Skoro przywołano „wodór”... Niestety, politolodzy wieszczący rychły sukces lobbowanych przez siebie rozwiązań mają spore problemy z bilansami energetycznymi.

Nadwyżka energii elektrycznej przerobiona na wodór i wyprowadzona poza osłonę bilansową KSE do innych działów gospodarki, jak np. transportu, hutnictwa i ogrzewnictwa już do układu elektrycznego nie wróci.

Pomysł na zasilanie samochodów wodorem (jak i też ogrzewanie kotłami elektrodowymi) oznacza, że nadwyżka OZE zostanie owszem wyprowadzona, ale w okresie niedoborów już jej nie będzie.

Przy takich rozwiązaniach idea prąd-magazyn-prąd nie zostanie zrealizowana. W okresie niedoborów pozdrawiamy serdecznie górników. Bez pełnego rozwiązania koncepcji OZE-magazyn nie ma szans na pełny sukces pierwszego członu podanego dwuwyrazowego określenia.

Wodór z elektrowni atomowych – a po co? Wodór miał służyć do złapania nadwyżki o 12:00 i oddania o 20:00. Ale w przypadku elektrowni atomowej godzina zachodu słońca przestaje być cezurą – nie ma czego wyrównywać. A nocna dolina obciążenia 0:00 do 5:00 jest za krótka, by opłaciło się wymyślać techniczne połączenie atomu, wysokiej temperatury i wodoru, cóż za mieszanka.

Wodór nie istnieje. Istnieje rynek nadwyżki OZE, z której rzekomo ma być robiony wodór. A rynek ten ma cechy anty-gospodarcze, tj. duża moc - mała produkcja.

Pod koniec 2024 upadły trzy elektrolizernie w różnych krajach na zachodzie.

<https://biznesalert.pl/niemcy-wodor-finanse-gaz-energetyka-surowce/>

Niemiecki prymus wodorowy ma problemy finansowe, Aleksandra Fedorska, 18 listopada, 2024, 12:09. **Niemiecka firma HH2E**, specjalizująca się w technologii wodorowej, ogłosiła, że będzie musiała złożyć wniosek o ogłoszenie upadłości. Foresight Group, która jest większościowym udziałowcem, wstrzymała finansowanie bieżących projektów.

<https://www.wnp.pl/energia/energetyka/francuski-koncern-paliwowy-ogranicza-produkcje-zielonego-wodoru,891677.html>

Francuski koncern paliwowo-energetyczny **TotalEnergies** drastycznie obniża cele produkcyjne w ramach wspólnego projektu z Engie dotyczącego wytwarzania zielonego wodoru w zakładach w La Mede...**problemem jest zapewnienie stałych dostaw energii elektrycznej z odnawialnych źródeł do prowadzenia procesu elektrolizy.**

<https://biznesalert.pl/energetyka-wodor-oze-srodowisko-equinor>

Norweski gigant energetyczny zrezygnował z planów eksportu wodoru do Niemiec. Mateusz Gibała 23 września, 2024, 09:00. Norweska firma energetyczna Equinor zrezygnowała z planów eksportu niebieskiego wodoru do Niemiec.

„Wodór” to zamiar przejmowania ułamkowej części produkcji ze źródeł o ułamkowych wskaźnikach wykorzystania, namnażanie błędu. Autor.

Wodór

działa, jak gaz cieplarniany.

Wodór nie jest gazem cieplarnianym, ale działa, jak gaz cieplarniany, dziesiątki razy silniej, niż CO₂.

<https://naukaoklimacie.pl/aktualnosci/wodor-i-gospodarka-wodorowa-a-klimat>

Podany link jest do strony firmowanej przez Marcina Popkiewicza. Chyba nie może być bardziej wiarygodnego źródła. Mamy tam też wyliczenie, jaka jest skala ucieczki wodoru przy masowym stosowaniu. Autor dodaje, że pominięto straty niezupełnego spalania, które zawsze mogą wystąpić, nawet w najlepiej zaprojektowanym palniku.

W badaniach ukraińskich, przeprowadzonych w związku z rosnącym zainteresowaniem strony niemieckiej

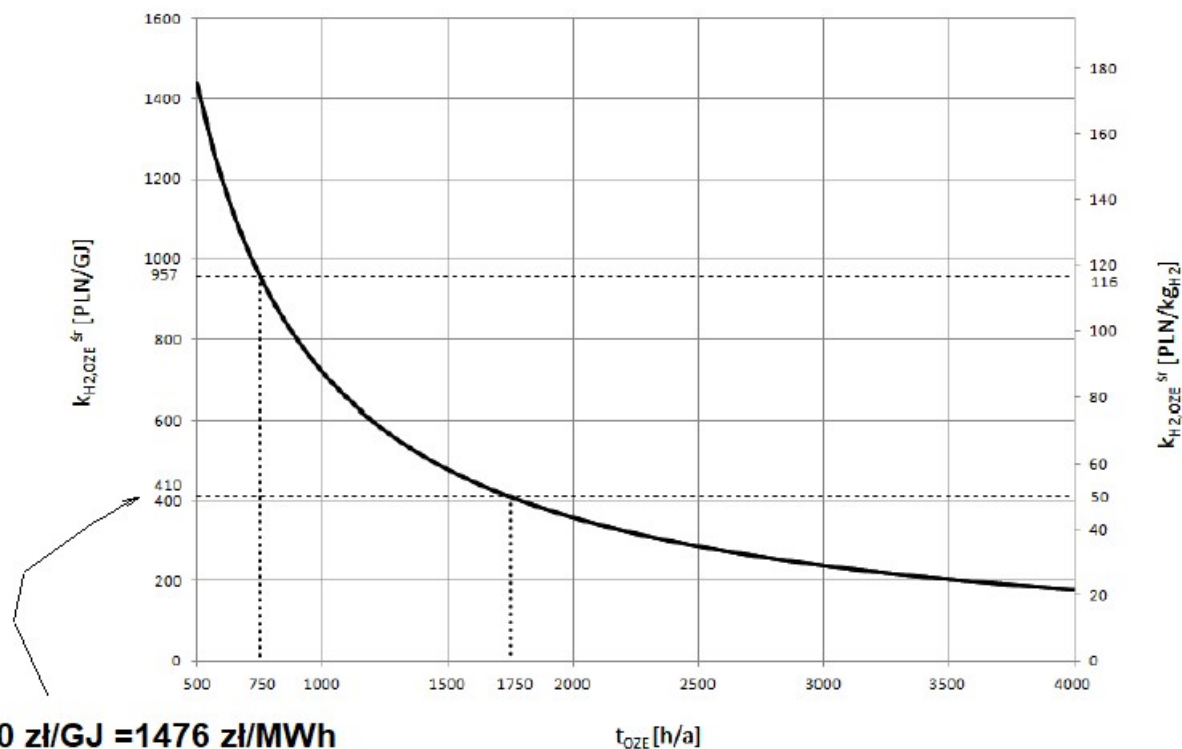
<https://www.osw.waw.pl/pl/publikacje/komentarze-osw/2021-10-18/dlugi-marsz-potencjal-energetyki-wodorowej-na-Ukrainie> wykazano, że gazociąg napełniony wodorem tracił aż 46% ciśnienia w ciągu 14 dni.

Szczególnie krytycznie należy patrzeć na dokumenty publikowane pod adresem

<https://www.gov.pl/web/klimat/polska-strategia-wodorowa-do-roku-2030> , przykładem niech będzie

<https://www.gov.pl/attachment/1b590d54-fa1e-49fe-9096-b2d0c6a4fe59> *Analiza potencjału technologii*

wodorowych w Polsce do roku 2030 z perspektywą do 2040 roku. Ten materiał ma 516 stron, jest firmowany przez 32 naukowców pod kierunkiem dr hab. inż. Jakuba Kupeckiego. Piszą tam o wszystkim, nawet o likwidacji niskiej emisji na Śląsku za pomocą wodoru. O zagrożeniu cieplarnianym powodowanym przez ucieczkę wolnego wodoru tam nie piszą. Brak też tylko jednej strony, akurat tej która w kapitalizmie powinna być na początku: analizy podaży energii elektrycznej z rynku nadwyżki OZE, patrz ocena dokonana przez autora na stronie 13.



410 zł/GJ = 1476 zł/MWh
(uwaga autora).

Rys. 2. Średni jednostkowy koszt produkcji wodoru z wykorzystaniem energii elektrycznej produkowanej w OZE (instalacji fotowoltaicznej i turbozespołe wiatrowym) w funkcji czasu ich działania

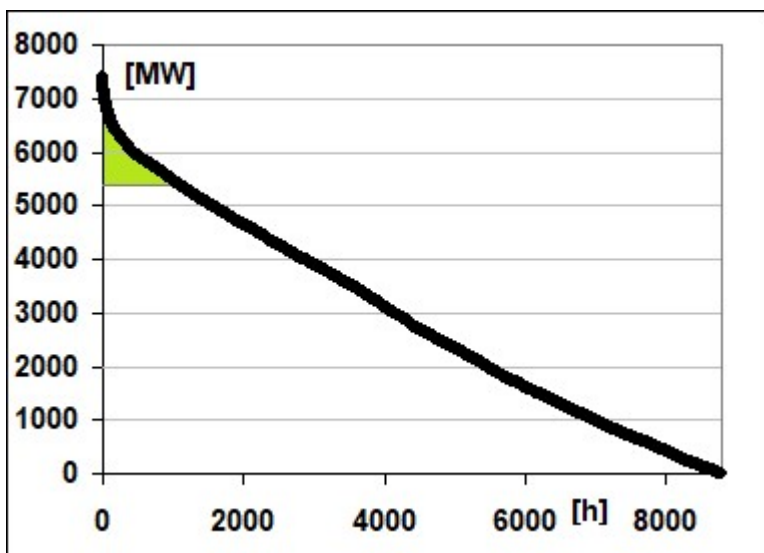
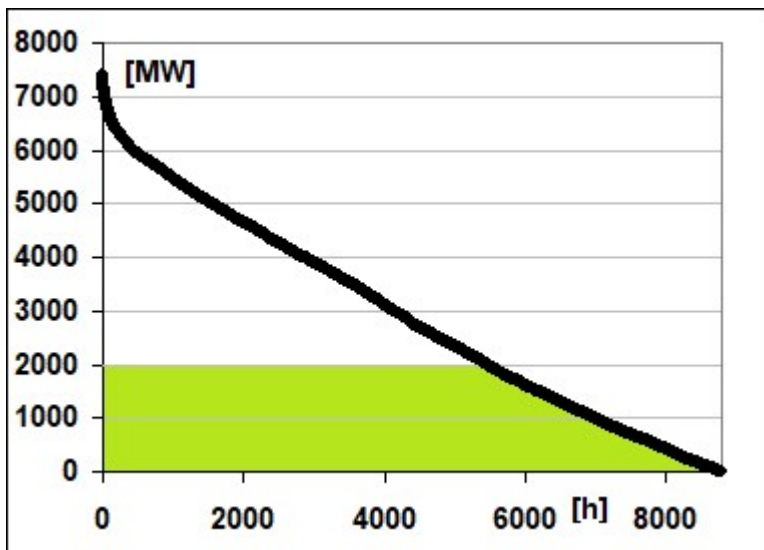
**Natomiast bez echa
przechodzą publikacje
takie, jak**

*Analiza porównawcza
jednostkowych kosztów produkcji
wodoru w elektrowniach z
kosztami w odnawialnych źródłach
energii (OZE).*

yadda.icm.edu.pl/baztech/element/bwmeta1.element.baztech-a9af4969-6145-4260-9861-e14b2cfe1893

Tu profesor Ryszard Bartnik znakomicie pokazuje, jaka jest cena energii w wodorze po uwzględnieniu rzeczywistej dostępności OZE.

Wodór. "Ach, gdybyż tak do elektrolizerni skierować podstawę obciążenia farmy wiatrowej"...



Tak nam rozmarzyli się lobbyści DISE i PSEW.

Na rysunkach roczny, uporządkowany wykres generacji niemieckich farm wiatrowych morskich za rok 2024 – lepszego wykresu już być nie może.

No niewątpliwie, gdyby dowolna instalacja przemysłowa została poprawnie obciążona, to stałaby się opłacalna. Ale, gdyby na produkcję wodoru przeznaczyć pasmo podstawowe, to:

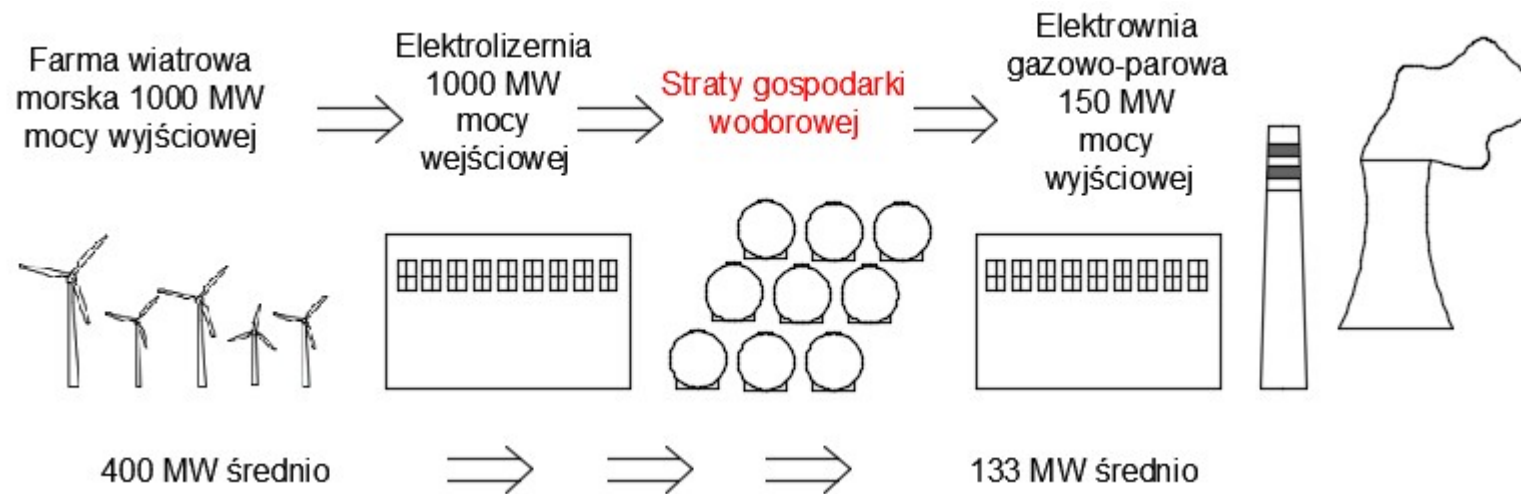
- * brakującą w systemie elektrycznym energię trzeba by wyprodukować na węgla,
- * w KSE wzmoгло by się zjawisko niechcianej nadwyżki OZE, która generuje ceny ujemne i trzeba ją wyłączać (zagrożenia techniczne, skutki prawne),
- * właściciele wiatraków pozbawili by się zarobku na dobrej cenie prądu,
- * efekt ratowania klimatu byłby gorszy, bo docelowa energia użyteczna byłaby mniejsza o straty prąd-H₂-prąd.

Niestety, mamy pracować tak, jak na rys. na dole: zielony wodór „wynaleziono” w celu przejęcia nieopłacalnej, szczytowej generacji OZE. Wodór z założenia ma powstawać w paśmie nieopłacalnym. Taki jest cel OZE.

W obu pasmach moc zainstalowana elektrolizerni wynosiłaby 2000 MW, lecz średnia do elektrolizy, to: 1598 MW w podstawie

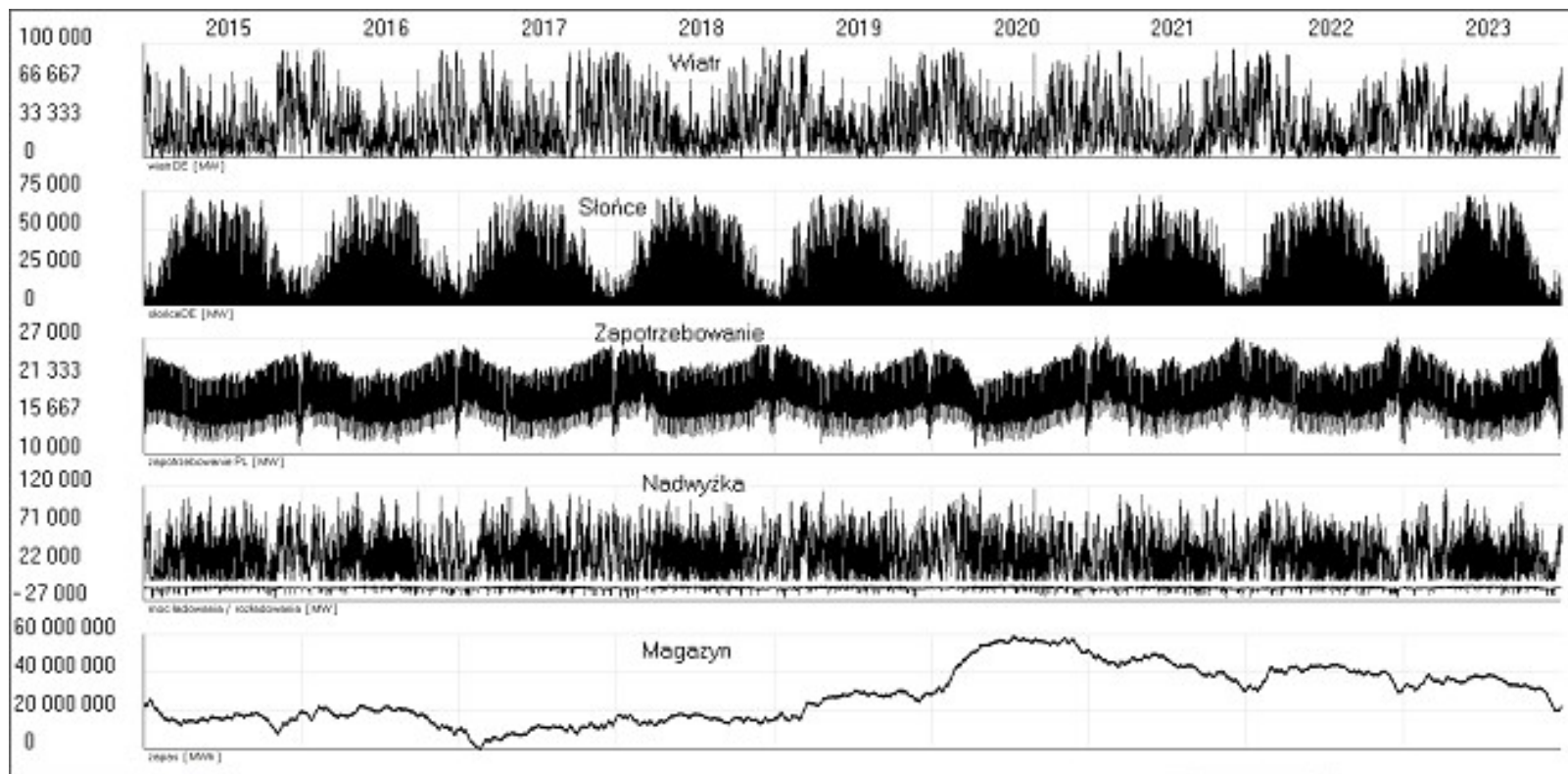
72 MW w paśmie szczytowym, przeznaczonym na wodór.

2000 MW elektrolizerni, 72 MW prądu OZE do procesu, 24 MW sterowalnego prądu po procesie.



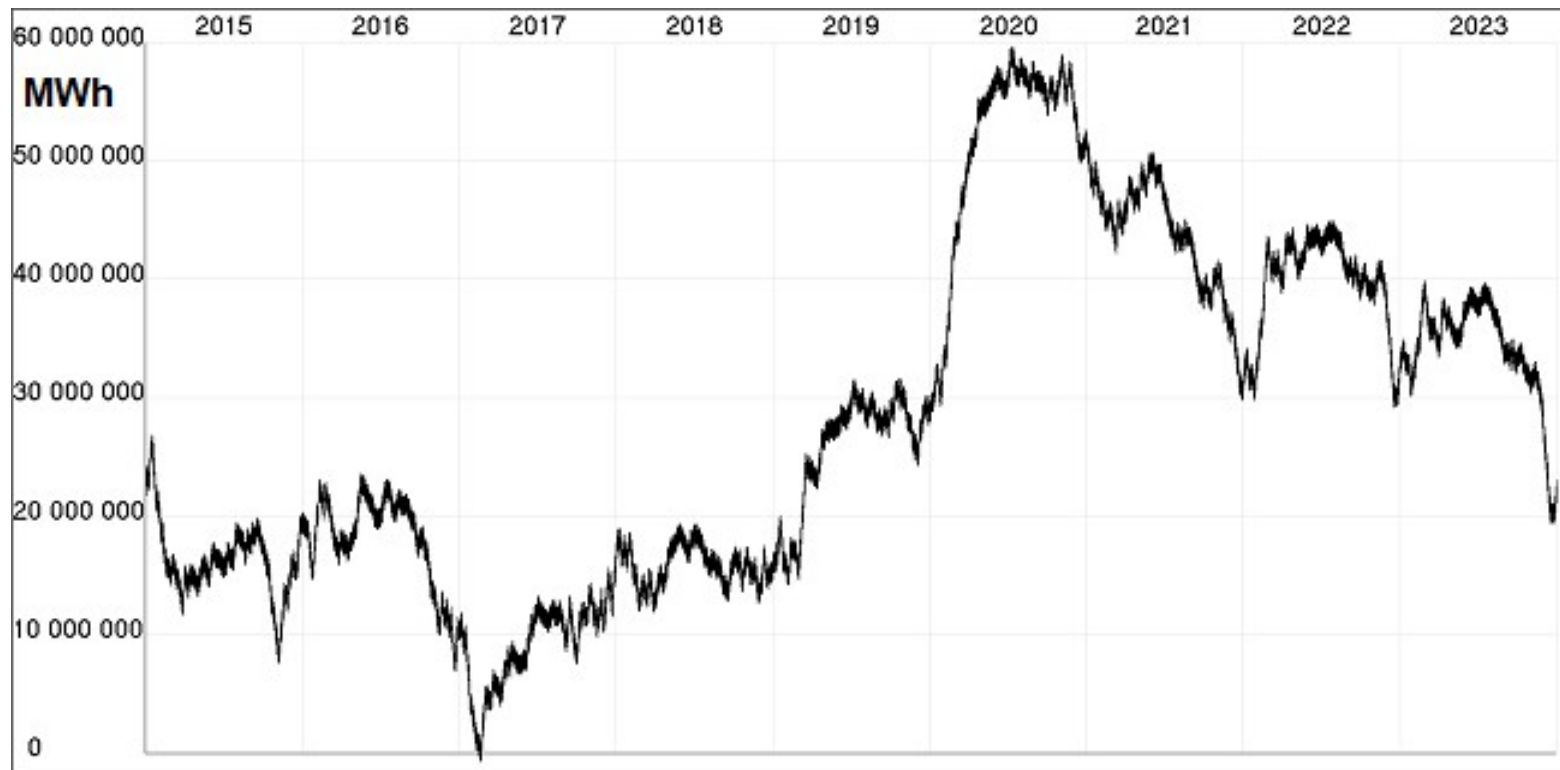
Natomiast przeznaczenie całej produkcji farmy wiatrowej morskiej na wodór oznaczałoby konieczność budowy $1000+1000+150=2150$ MW urządzeń konwersji energii w celu pokrycia zapotrzebowania elektrycznego **133 MW** źródłem sterowalnym. (Początkowo więcej, ale wydajność FWM szybko spada).

Analogicznie, dla fotowoltaiki uzyskamy z instalacji o łącznej mocy 2050 MW prąd sterowalny mocy 50 MW.



Wcześniej prezentowane symulacje systemu 100 % OZE dotyczyły jednego roku. Ale jeden rok może być bardziej wietrzny lub mniej. Więc właściwie, to powinniśmy prowadzić badania w wieloletnich cyklach pogodowych.

Powyżej wyniki symulacji systemu 100 % OZE na wiatrakach, foto, elektrolizerniach i turbinach wodorowych, wykonano na danych godzinowych, za lata 2015-2023



Przebieg wymaganego zapasu magazynowego w systemie 100 % OZE na wodorze w symulacji za lata 2015-2023 dla KSE. Średni zapas oscyluje około 15000-20000 GWh. Charakterystyczne są gwałtowne rozładowania w krótkich okresach zimy, ale...

Największym wydarzeniem jest Covid. Zapas wystrzelił pod 60 tys. GWh, a następnie rozładował się w miarę powrotu ożywienia gospodarczego.

W rzeczywistości byłoby to niemożliwe. Na wypadek nieprzewidzianych okoliczności nie bylibyśmy w stanie „szybko zbudować” skomplikowanych magazynów wodorowych, więc cała nadwyżka OZE zostałaby zmarnowana. A w okresie ożywienia – wodoru by brakło.

W rzeczywistości odbyło się to inaczej: oprócz standardowego zapasu węgla na 30 dni w elektrowniach zaczęto sypać węgiel na zwały przy kopalniach, w ten sposób poszerzając możliwości magazynowania do 60 dni. Może nie było to miłe dla górników, ale działało.

Marzenia o budowie 100 % OZE na magazynach o pojemności 3 godziny to ... autorowi brakło określenia dostatecznie pejoratywnego.

Standardowe zapasy w Polsce to:

- 30 dni dla węgla,
- 45 dni dla gazu,
- 90 dni dla paliw płynnych.

Dlaczego sądzimy, że w przypadku wodoru, lub baterii miałyby być inaczej? Decydujące dla koncepcji OZE+magazyn są okresy 3-5 tygodni bez wiatru i słońca w zimowej połowie roku.

Prasa w roku 2050 byłaby pełna takich samych, znanych od setek lat doniesień medialnych.

Przy nadpodaży:

„Magazyny przepelnione, producenci plajtują i zwracają się o pomoc do Rządu”

Przy niedoborze

„Pewne, niepokojące sygnały odnośnie malejących zapasów wodoru są niepotrzebnie rozdmuchiwane przez media. Niedobory są tylko przejściowe. Rząd zapewnia, że wodoru nie brakuje, statek z Kolumbii powinien dopłynąć w ciągu 10 dni”



Zdjęcie ilustracyjne. Przedstawia proces sporządzania zapasów magazynowych na zimę.

Utraciliśmy przekazywaną z pokolenia na pokolenie, choćby w bajkach o zaradnych zwierzątkach wiedzę o podstawowych sposobach przetrwania pod naszą szerokością geograficzną.

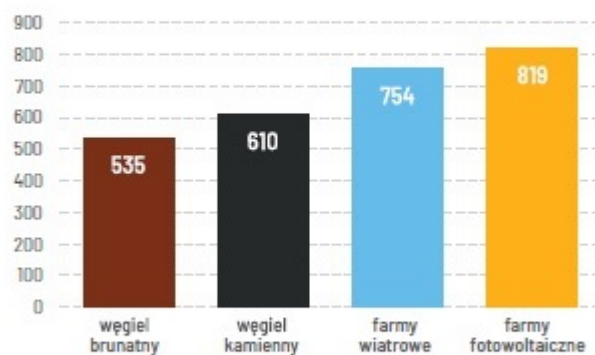
Mielczarski ma rację, ale...

86

DRAPIEŻNY ZIELONY (NIE) ŁĄD

Europejski Zielony Ład – koszty bezpośrednie dla gospodarki i społeczeństwa

Wykres 1. Koszty całkowite dla odbiorców energii elektrycznej produkowanej z węgla i OZE (w PLN/MWh)



Źródło: dane Krajowego Ośrodka Bilansowania i Zarządzania Emisjami (dalej: KOBIZE), Agencji Rynku Energii (dalej: ARE), Zarządcy Rozliczeń S.A., Ministerstwa Klimatu i Środowiska, Urzędu Regulacji Energetyki (dalej: URE), Polskiej Izby Sprzedawców Węgla (dalej: PISW), Statisty, International Energy Agency (dalej: IEA), National Renewable Energy Laboratory (dalej: NREL).

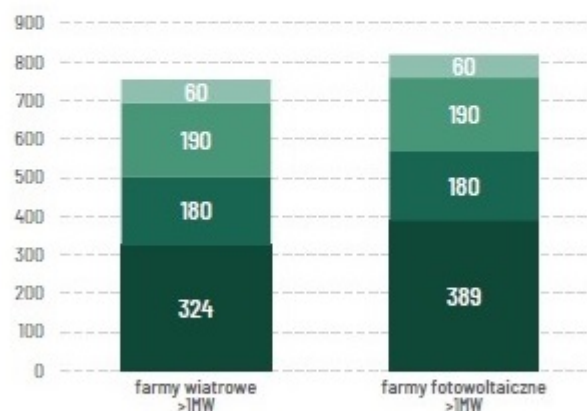
Profesor Mielczarski dolicza do OZE koszty następce OZE spowodowane przez OZE w otoczeniu OZE i ma w tu oczywiście pełną rację, jednak autor ma pewne zastrzeżenia.

05.5.4.3.

Duże koszty produkcji energii z OZE są wynikiem stosowania trzech głównych typów subsydiów:

- kosztów bilansowania pokrywanych przez system Rynku Mocy,
- kosztów rozwoju sieci na potrzeby OZE,
- rozliczeń salda dodatniego (wakacje kredytowe) (zob. wykres 2).

Wykres 2. Koszty całkowite dla odbiorców energii elektrycznej produkowanej z OZE (w PLN/MWh)



■ Cena referencyjna w 2013 r. ■ Koszt rozwoju sieci
■ Koszt bilansowania ■ Rozliczenie salda dodatniego

Źródło: dane ARE, Zarządcy Rozliczeń S.A., Ministerstwa Klimatu i Środowiska, URE, Statisty, IEA, NREL.

Błędna jest sama idea porównywania instalacji nieporównywalnych.

W naturze, czyli w układzie zamkniętym KSE nie istnieje takie źródło, jak „tylko sam wiatrak”. Pracowite wyliczanie LCOE wiatraka nie ma w takim układzie żadnego sensu.

OZE nie są zdolne do realizacji umowy na NDE - Niezawodną Dostawę Energii (a niedostarczenie energii obwarowane jest karami). OZE mogą istnieć tylko, jako człon większego zespołu instalacji, doposażone w zestaw rezerwowo-regulacyjno-zabezpieczający.

W naturze istnieją tylko układy takie, jak „wiatrak-węgiel”, „wiatrak-gaz”, wiatrak-atom” lub „wiatrak-magazyn”, więc sens ma analizowanie tylko układów spotykanych w praktyce.



Istnieje takie rozwiązanie, jak żagiel dopinany do statku motorowego. Gdy wieje we właściwym kierunku pozwala to na oszczędności paliwa.

Czy możemy powiedzieć, że żagiel jest tańszy od statku? Tak, oczywiście, sam żagiel tańszy od statku jest. Tańszy od kadłuba, sterownego napędu i od mechanizmu sterowego.

Ale czy tak postawione pytanie miało sens?

Najlepszym, zdaniem autora sposobem analizy jest zawsze badanie wariantu „A-przed” i „B-po” modernizacji i badanie sumy wszystkich kosztów stałych i zmiennych (i ewentualnie sprzedaży).

W tym przypadku, po uproszczeniu równań dojdziemy do wniosku, że należy porównać koszt żagla i jego mechanizmu napinającego z kosztem oszczędzonego paliwa. (Nie z kosztem statku, ani nawet silnika).

Porównywanie LCOE wiatraka z LCOE elektrowni węglowej to błąd merytoryczny. Analogicznie, jak w przypadku żagla na motorowcu, można wykazać, że pełny koszt wytwarzania energii na wiatraku należy porównywać wyłącznie z kosztem paliwa, a nie całej elektrowni.

Ponieważ porównywano nie to, co trzeba - ku zaskoczeniu i rozpaczy lobbystów OZE okazało się, że „darmowa” energia nie powodowała obniżki globalnej ceny energii. Jedynym sposobem na „naprawienie błędu” okazało się opodatkowanie paliwa (ETS). Po takim posunięciu OZE relatywnie tanieje, niestety tylko relatywnie.

Ale porównywanie, nawet prawidłowo przeprowadzone, lecz tylko dla sytuacji „A” i „B” to przecież za mało. Chcielibyśmy wiedzieć, nie tylko *Czy będzie lepiej?*, ale chcielibyśmy wiedzieć, *Kiedy będzie najlepiej?* Kłania się optymalizacja!

Autor jest zdania, że należy badać sumę wszystkich kosztów stałych K_f i zmiennych K_v dla wszystkich elementów badanego układu i dopiero na końcu podzielić przez roczną produkcję lub sprzedaż.

Zamiast badania cząstkowych LCOE wiatru, LCOE węgla, LCOE gazu, etc., należy utworzyć takie jedno wielkie **LCOE** KSE i sprawdzać, w którym wariantcie będzie taniej lub lepiej.

Nie pytaj *Czy wiatrak jest tańszy od atomu?*

Pytaj, *Czy będzie taniej?*

To są dwa różne pytania i mogą dostarczyć akurat dwóch, różnych odpowiedzi.

koszty stałe

$$K_f = K_{f_{\text{węglow.}}} + K_{f_{\text{gazow.}}} + K_{f_{\text{atomu}}} + K_{f_{\text{wiatru}}} + K_{f_{\text{fotowolt.}}} + K_{f_{\text{magazyn.}}} + K_{f_{\text{sieci}}}$$

koszty zmienne

$$K_v = k_w * A_w + k_g * A_g + k_a * A_a$$

węgiel gaz atom

30 dniowe elektr.
3 sek.(inercja) gazowe

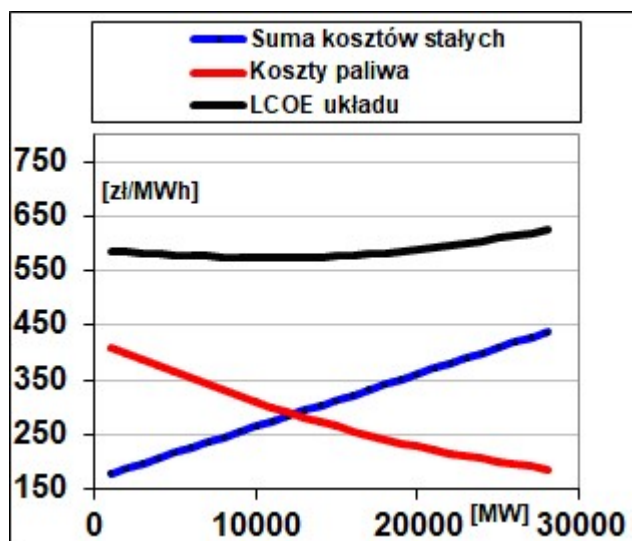
$$LCOE_{KSE} = \frac{K_f + K_v \text{ [zł/a]}}{163 \text{ [TWh]}}$$

Taką sumę należy poddawać optymalizacji w różnych, interesujących nas wariantach.

Rynek tylko samej energii to aberracja. On dąży do minimalizacji tylko kosztu paliwa. Ale wynikiem jego działania wcale nie jest optimum pełnego kosztu NDE (Niezwodnej Dostawy Energii).

*Wystarczy wyobrazić sobie monstrualne rozmiary 12x przewymiarowanych sieci –
koszt samej energii zero?*

**Jednostkowe
koszty stałe, zmienne i łączne
układu wiatrak-węgiel
w zależności od mocy wiatraków.**



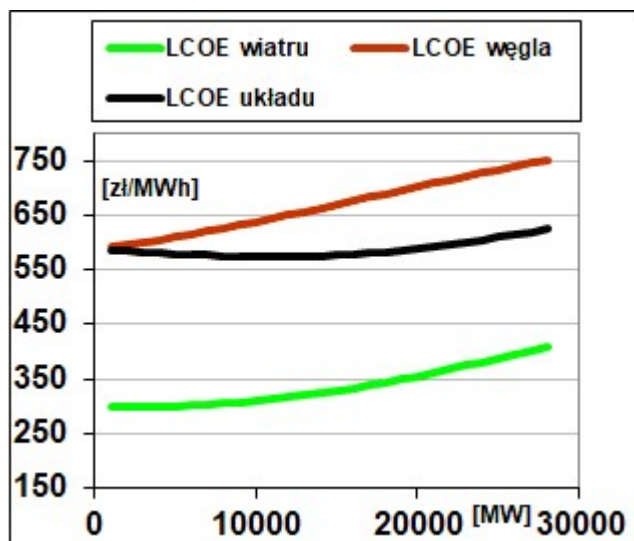
**Modelowano układ, w którym do el.węglowych
dodajemy coraz więcej wiatraków. (0-30 GW).**

**Rysunek po lewej to klasyka ekonomii: koszty
paliwa spadają, koszty stałe układu instalacji
narastają. Jeśli optimum istnieje, to możliwe jest
jego graficzne znalezienie. I znaleziono: przy
11 GW wiatru łączny koszt obu instalacji spadł
z początkowych 586 zł/MWh do 574 zł/MWh i taki
poziom obniżki jest oczywiście groteskowy
w stosunku do marzeń o „darmowej energii”.**

**Przy wiatrakach z początkowym kosztem
512 zł/MWh wyższym od kosztu paliwa
wypieranego z systemu badanie jest
bezzasadne.**

**Suma kosztów stałych = koszty stałe el.węglowej + koszty stałe wiatraka
Koszty paliwa = koszty węgla + zero**

**LCOE wiatraków, el. węglowych
i układu wiatrak-węgiel
w zależności od mocy wiatraków.**



LCOE to nie jest stała matematyczna.

Początkowe LCOE wiatru 305 zł/MWh, LCOE elektrowni węglowej 586 zł/MWh (z uwzględnieniem zmienności obciążenia KSE).

Modelowano układ, w którym do el.węglowych dodajemy coraz więcej wiatraków. (0-30 GW).

W prawie całym badanym spektrum większość badanych wskaźników LCOE nie jest stała.

LCOE el.węglowej rośnie, ponieważ jej produkcja spada w wyniku oddziaływania wiatraków, czyli sąsiedniego segmentu wspólnej instalacji. W tej analizie LCOE el.węglowej nie rośnie z powodu np. „nadmiernych przywilejów górniczych związków zawodowych”, rośnie tylko z powodu samej zasady działania takiego układu.

LCOE wiatraków powyżej udziału 6 GW pogarsza się również tylko z powodu malejącego stopnia ich wykorzystania: próbujemy ulokować za dużo urządzeń do rynku o takim samym popycie.

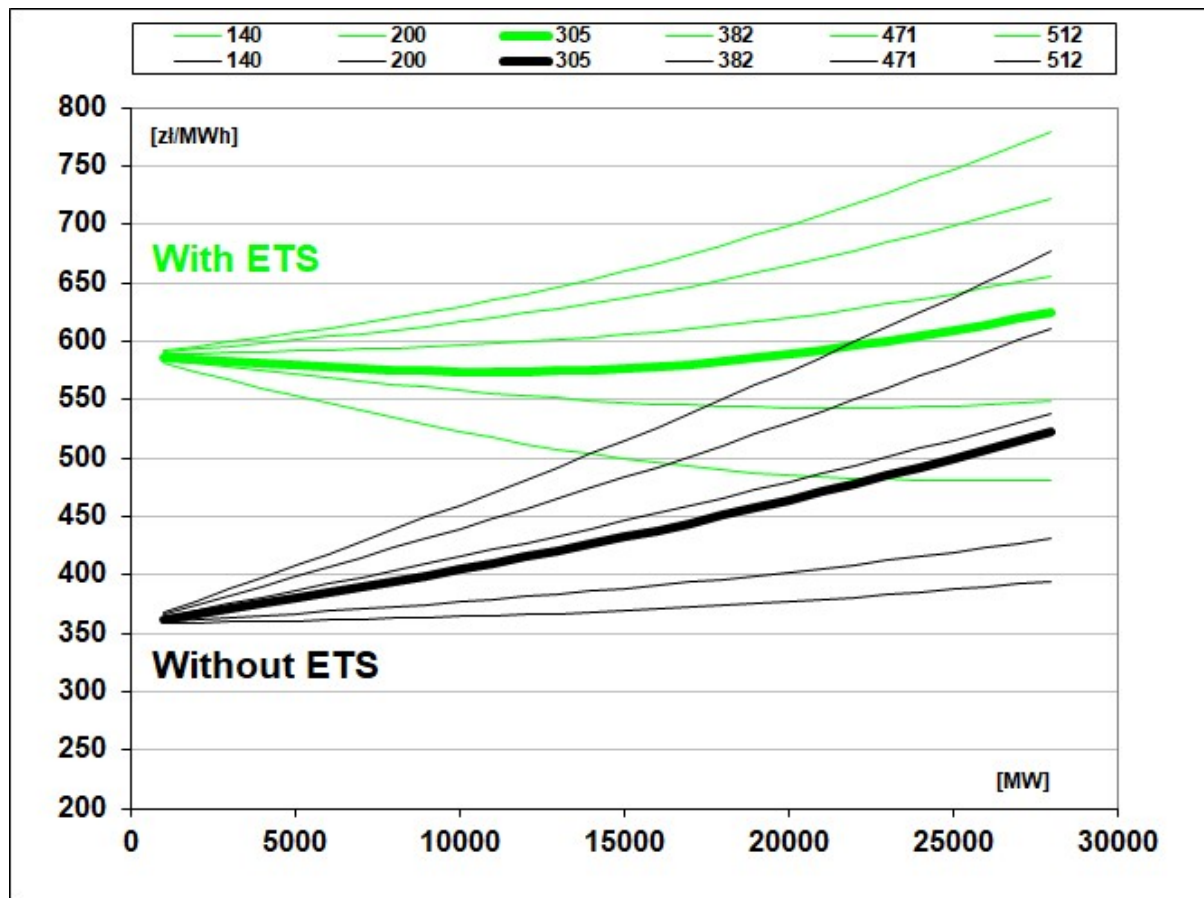
Wpisz w google:

Czy LCOE jest dobrą miarą rentowności inwestycji w energetyce? Jerzy Dzieża.

LCOEukładu

„OZE+ rezerwa regulacyjno zabezpieczająca”:

- nie spada do zera w miarę nasycania większym udziałem OZE,
- nie dąży do poziomu początkowych wskaźników LCOE instalacji składowych,
- nie jest średnią ważoną cząstkowych LCOE instalacji składowych.



LCOE układu „wiatrak-węgiel” dla różnych początkowych LCOE wiatraków w zależności od ich mocy zainstalowanej w wariantach „z” i „bez” ETS CO₂.

LCOE początkowe elektrowni węglowej
308 zł/MWh i
586 zł/MWh.

Mamy tu dwie rodziny charakterystyk kosztów układu wiatrak-węgiel: z wliczonym ETS oraz z hipotetyczną rezygnacją z opłaty ETS. Dla wariantu „bez ETS” zauważamy, że optimum nie istnieje i każde dodanie wiatraka podnosi łączne koszty układu. Jednak dla 11 GW wiatru mamy podwyżkę kosztów układu z 358 do 410 zł/MWh. W wariantcie z ETS mamy obniżkę z 586 do 574 zł/MWh.

Lepiej było budować wiatraki pod nakazem obrony klimatu, niż na zasadach „rynkowych, ale z podatkiem”. Lepiej było budować wiatraki na tanim prądzie z węgla, niżli podnieść ceny podatkiem i oczekiwać relatywnej obniżki w przyszłości.

Atom

OZE nigdy nie powstało, jako sposób na obronę klimatu. Gdyby to miało o to chodzić, to atom jest w tym dziele 6x bardziej wydajny od fotowoltaiki i nie rodzi problemów pt. *Co robić po zachodzie słońca?*

Atom łączy cechy pożądane przez zarówno obrońców klimatu, jak i energetyków zawodowych.



A 30,000-strong protest at the site of a nuclear power plant being constructed in Brokdorf, Germany, 1971. FLS / Alamy

Idea OZE wywodzi się z niemieckich ruchów antyatomowych, z czasów, gdy o ociepleniu klimatu nikt nie słyszał. To wygodne tłumaczenie znaleziono później.

W związku z powyższym cały obecny kształt energetyki i jej otoczenie regulacyjno finansowe zostało wymierzone w atom i rykoszetem także we wszystkie elektrownie sterowalne.

Nie ma znaczenia, czy mówimy o „złej” elektrowni węglowej, czy dobrej biogazowni. Cała idea „wolnego rynku tylko energii” promuje źródła o zerowym koszcie paliwa. Inne usługi, jak sterowalność połączona z magazynem długookresowym, stabilność, przewidywalność, stabilność lokalna (inercja) zostały wycenione najniżej, lub nawet nie zauważono takich potrzeb.

Jak na razie jedynym sukcesem tej polityki jest bezmyślna zamiana źródeł nie emitujących CO2 na źródła nie emitujące CO2 – gra słów za miliardy? Może lepiej było tym ludziom wręczać krzyżówki?

Atom

Nie znaczy to, że nasza ocena atomu jest bezkrytyczna. Atomiści mają swoje za uszami. W ramach pochwały przyznajemy, że w skali ostatnich lat tylko wokół środowiska atomistów zbudowały się namiastki jakiegoś w miarę merytorycznego „ruchu oporu w stosunku do OZE”.

Niewątpliwie atomiści to specjaliści najwyższej klasy, wykształceni w niezwykle trudnej dziedzinie wiedzy. Jednocześnie są to tylko ludzie. Większość z nich to tylko teoretycy. Praktyków u nas nie ma z powodów praktycznych. Praktyki na studiach sprowadzają się do wycieczek zagranicznych. Wiele szczegółów w takich praktykach umyka.

Atomistów nie razi próba zbudowania Choczewa bez przetargu, nie rażą pomysły na budowanie atomu obok zakładów chemicznych. Gorące serca z radością witają każdy pomysł, byle by ten wymarzony atom wreszcie był, choćby i mierzony w calach. Tak się kochani nie buduje, bo to potem źle procentuje.

Anty-węglowe fobie atomistów są legendarne i zdradzają takie samo zaślepienie, jak fobie anty-atomowe. Autor zawsze drażni kolegów przypominając, że żadna likwidacja Bełchatowa nie naprawi powietrza w Polsce, ponieważ zawodowe elektrownie nie uczestniczą w niskiej emisji. A wymiana pieców w milionach gospodarstw indywidualnych to na razie marzenie niedościgłe dla pseudo ekologów. W Niemczech nakazy wymiany niesłusznych pieców na słuszne napędziły tylko wyborców do AfD. Także i u nas pomysł dodania do systemu kilku milionów sztuk pomp ciepła nie wzbudza zainteresowania osób, które powinny się bilansem mocy czynnej elektrycznej przejmować.



Hiszpania w nocy po awarii systemowej. Zdjęcie ilustracyjne.

EJ dostarczają stabilnej energii przez lata. Duże turbozespoły dostarczają dobrej inercji, rzędu 7-9 sekund.

Skokowy zrzut mocy prowadzi do zatrucia reaktora ksenonem na 30 godzin. Hiszpańskie EJ nie uczestniczyły w procesie odbudowy hiszpańskiego systemu el.en.

Atom EJ do PPW?

W tym jednym miejscu autor spekuluje, ponieważ się nie zna.

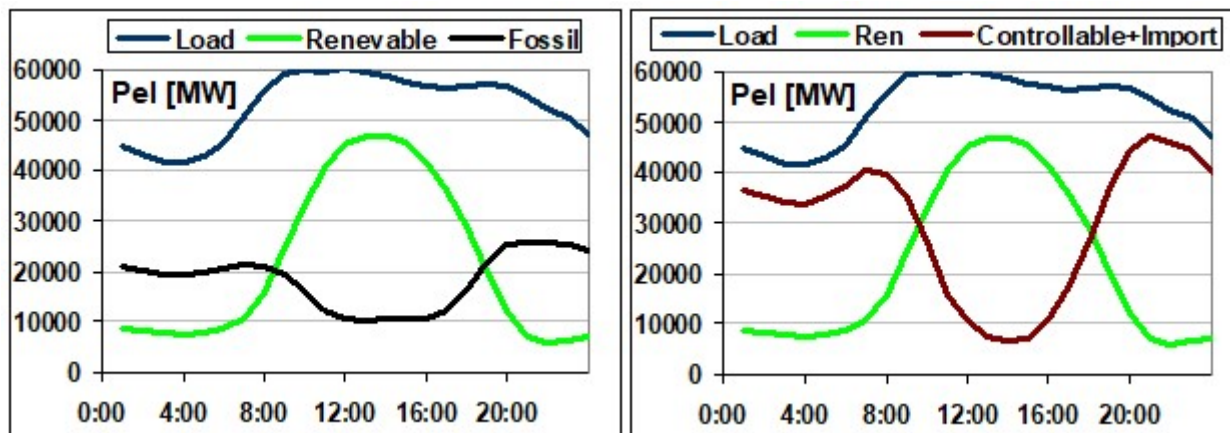
Wiadomo, że skokowa zmiana mocy reaktora powoduje jego zatrucie ksenonem.

Ale wiadomo też, że turbiny na blokach cieplnych są wyposażane w układy rozruchowo zabezpieczające, po staremu RSH (Stacja Redukcyjno Schładzająca). Taka stacja ma przepustowość 60 %, ponieważ tyle może odebrać skraplacz. Gdy turbina w bloku o niskiej sprawności (czyli, jak w EJ) ma 1000 MW prądu, to 2000 MW ciepła trzeba wyrzucić na chłodnie.

Zatem zrzut mocy z pełnej wydajności do potrzeb własnych w układach bloków cieplnych wymaga tylko skokowej redukcji wydajności generatora pary ze 100 do 65 %. W takim razie stopień zatrucia reaktora powinien być mniejszy.

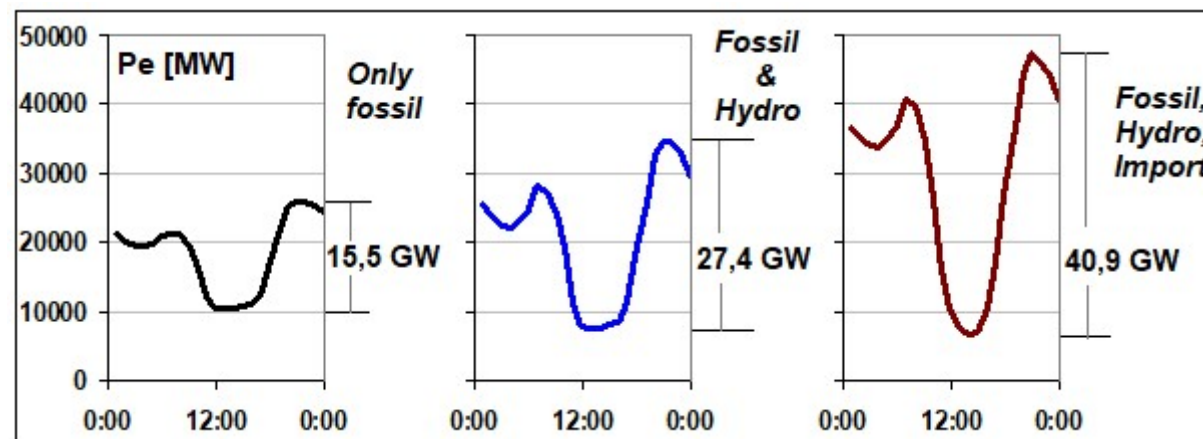
Czy hiszpańskie EJ posiadały zdolność do pracy w potrzebach własnych? Czy to niemożliwe z powodu fizyki jądrowej, czy też projekt był oszczędnościowy? Wiadomo tylko, że przez 30 h nie uczestniczyły w odbudowie systemu, więc nie generowały przytrute ksenonem.

A co nas obchodzi Hiszpania? Pytamy, co oferuje Choczewo w obszarze pod nazwą „Obrona KSE” ?



Przebiegi obciążenia,
mocy źródeł
odnawialnych
i sterowalnych
w przykładowym dniu
w połowie lipca 2024
w Niemczech

Dostępne pasma
regulacyjne na
paliwach kopalnych,
poszerzone kolejno o
możliwości elektrowni
wodnych i import.



W badanym dniu niemieckie elektrownie sterowalne oferowały zakres zmian mocy 15,5 GW. Jest to zakres 40-100 % mocy: dobra robota. Ale to niestety za mało, by pokryć zmiany wymuszone przez fotowoltaikę. Za pomocą elektrowni wodnych dostępne pasmo regulacyjne zostało poszerzone do 27,4 GW, ale to również okazało się za mało. Dopiero uzupełnienie możliwości regulacyjnych o wymuszony import pozwoliło pokryć wynoszące aż 41 GW zmiany generacji odnawialnej. Wymuszona wymiana energii została przejęta przez otoczenie Niemiec – w takich dniach regulują już tylko francuskie elektrownie atomowe.

Atom jest powstrzymywany przez górników finansujących ekologów w celu protestów antyatomowych?

Zdawałoby się, że atomiści, to ludzie z klasą, już to napisano. Dlaczego snują z wypiekami na twarzy teorie spiskowe godne zatwardziałych łowców, jak to oni nazywają „żydomasonerii”?

Górnicy w każdej epoce przede wszystkim walczyli o przetrwanie. Od czasów *Germinala*, poprzez *Perłę w koronie*, aż po *Orkiestrę* (film o walce z M.Thatcher i oczywiście umiłowaniu muzyki). Nie słyszałem, jak żyję, o górniczych związkach zawodowych podpuszczających aktualnego swojego Ministra do blokowania atomu.

Górnicy finansujący ekologów w celu blokowania atomu – bez komentarza.

Drodzy atomiści, węgiel jest dla was dobry – on może zregulowywać zmiany obciążenia. Jeśli tego nie będzie robił węgiel, to będziecie to musieli robić Wy. A to jest tragedia ekonomiczna. Patrz warunki pomocy publicznej wydane Czechom przez KE przy zgodzie na budowę atomu.



Górnik po przegranej walce.

Kadr z filmu „Orkiestra”.

Możemy mieć 55 % atomu i 45 % węgla.

Możemy nie mieć jednego, drugiego i prądu w ogóle.

OZE - Elementy psychologii poznawczej

Niemieckie OZE (początek 2025) osiągnęły **już** 159 GW mocy zainstalowanej, **och, ach, jak dużo**.

Ale tak właściwie, to dużo w stosunku do czego? Gdzie jest pkt. odniesienia w tej informacji? Można podać dynamikę do roku poprzedniego, można podać miliony gospodarstw domowych do oświetlenia przy podanym potencjale, ale dalej nie będziemy mieć odniesienia np. w stosunku do popytu. *Nie zapominajmy, że miejsca na OZE jest tyle, ile wynosi dostępne pasmo regulacyjne, wszystko ponad to będzie brutalnie wyłączone.* Może trzeba było podać dla porównania zapotrzebowanie średnie, zmienne „od - do”? Może trzeba było podać, ile jest miejsca dla OZE po odjęciu nieusuwalnej części stabilizacyjnej?

Produkcja niemieckich wiatraków i fotowoltaiki za rok 2024 osiągnęła **już** 200 862 284 MWh, **och, ach, jak dużo**.

Ale tak właściwie, to dużo w stosunku do czego? Gdzie jest pkt. odniesienia w tej informacji? Jak porównać produkcję mierzoną w [MWh] z potencjałem podanym w [MW], gdy większość dziennikarzy i polityków nie odróżnia nawet tych jednostek od siebie? Może trzeba było rzecz sprowadzić do tych samych jednostek? Np. porównać moc zainstalowaną z mocą średnią, albo produkcję potencjalną z osiągniętą?

Teoretyczny potencjał instalacji o podanej mocy powinien wynosić
 $159\,000\text{ MW} \cdot 8784\text{ h} = 1\,396\,656\,000\text{ MWh} = 1\,396\text{ TWh}$
Produkcja osiągnięta = 201 TWh

O co walczymy, dokąd zmierzamy ?

Tytuł tego slajdu wynika z mechanizmu stosowania języka polskiego, choć przez przypadek lub nie, jest kopią tytułu *deklaracji Krajowej Konferencji Delegatów Polskiej Zjednoczonej Partii Robotniczej z roku 1948*.

Jak na razie walczymy o skopiowanie niemieckiego modelu rozwoju energetyki. Po 25 latach rozwoju charakteryzuje się on następującymi, niżej podanymi liczbami.

159 GW To moc zainstalowana wiatraków i fotowoltaiki zgłoszona do ENTSOE na początek roku 2025.

23,7 GW To średnia moc wiatraków i fotowoltaiki w Niemczech za rok 2024.

Średnie zapotrzebowanie Niemiec za rok 2024 to **53,4 GW**

A zatem, po ćwierć wieku budowy OZE moc tychże źródeł to prawie 300 % zapotrzebowania.

Jednocześnie produkcja niemieckiego OZE pokrywa $23,7/54,3 = 0,436$ część zapotrzebowania.

Efekt „uratowania klimatu” jest mierny, ponieważ OZE głównie zastąpiło atom, a jego wzrost udziału wynika także ze spadku produkcji regulacyjnych elektrowni węglowych, które zareagowały na recesję. Ale tym się nie ma co szczycić. Do udziału 50 % OZE Niemcy dobili za pomocą spalania biomasy, która nie emituje CO₂, tylko zwykle produkty spalania węgla w atmosferze tlenu.

Ceny energii w Niemczech – zawsze w europejskiej czołówce. Ale takim miejscem na podium również nie ma się co szczycić.

Wskaźnik wykorzystania majątku OZE $100 * 23,7 / 159 = 14,9 \%$

Do tego właśnie zmierzamy.

Niedoskonałości OZE mają charakter fundamentalny.

Wysoce niekorzystny kształt uporządkowanej krzywej generacji OZE jest dany od Boga (wersja dla wierzących) i przez naukę (wersja dla ateistów). O słabości OZE decydują astronomia, geografia i w konsekwencji nauki ekonomiczne.

Podstawowych słabości OZE nie da się zatem usunąć na drodze postępu naukowo technicznego, dodatkowych środków na badania i wdrożenie produkcji seryjnej.

OZE jest to technologia niewydolna technicznie, ekonomicznie i przecież także ekologicznie, a więc trwale niezdolna do realizacji postawionych przed nią celów gospodarczych i społecznych.

Autor przeprasza fachowców za nadmierne uproszczenia, osoby mniej biegłe za skróty myślowe.

Niniejsza prezentacja jest tylko na szybko napisanym streszczeniem większego dorobku autora.

Autor jest samotnym badaczem nie afiliowanym przy żadnym ośrodku nauki lub władzy.

Nacisk położono na możliwie silne zobrazowanie dysproporcji mocy do energii OZE. Zrozumienie powyższego nie wymaga żadnego aparatu matematycznego i jednocześnie jest najpilniejszym zadaniem dla wszystkich osób chcących rzetelnie prezentować OZE.

Obliczenia wymaganego zapasu magazynowego również nie wykraczają poza umiejętności w zakresie algebry, natomiast są żmudne pomimo stosowania narzędzi informatycznych – analizie podlegają dziesiątki tysięcy godzin, trzeba podejmować decyzje, o których „zieloni” nie wiedzą, że trzeba podejmować. Co symulować – system z rezerwą wirującą, system bez inercji? Projektować za zielonych? Straty procesowe magazynowania oczywiście trzeba uwzględniać, a nie znamy np. wieloletniej sprawności magazynów bateryjnych wielkoskalowych. Dlatego duża część pracy autora musiała polegać na założeniach arbitralnych.

Autor bardzo frasuje się nad dokładnością przeprowadzonych obliczeń. Twórcy projektów osiągnięcia pełnej neutralności klimatycznej wiedzą na pewno...

Grzegorz Kwiecień