



Czy możliwy jest consensus pomiędzy górnictwem węgla brunatnego, a środowiskiem naturalnym na przykładzie rozwiązań stosowanych w RFN?

Prof. dr hab. inż. Bronisław Barchański

NR

Narodowa Rada Rozwoju



Narodowa Rada Rozwoju przy Prezydencie RP

*„Nauki i umiejętności dopiero stają się użytecznymi,
gdy są w praktyce do użytku publicznego
zastosowane”*



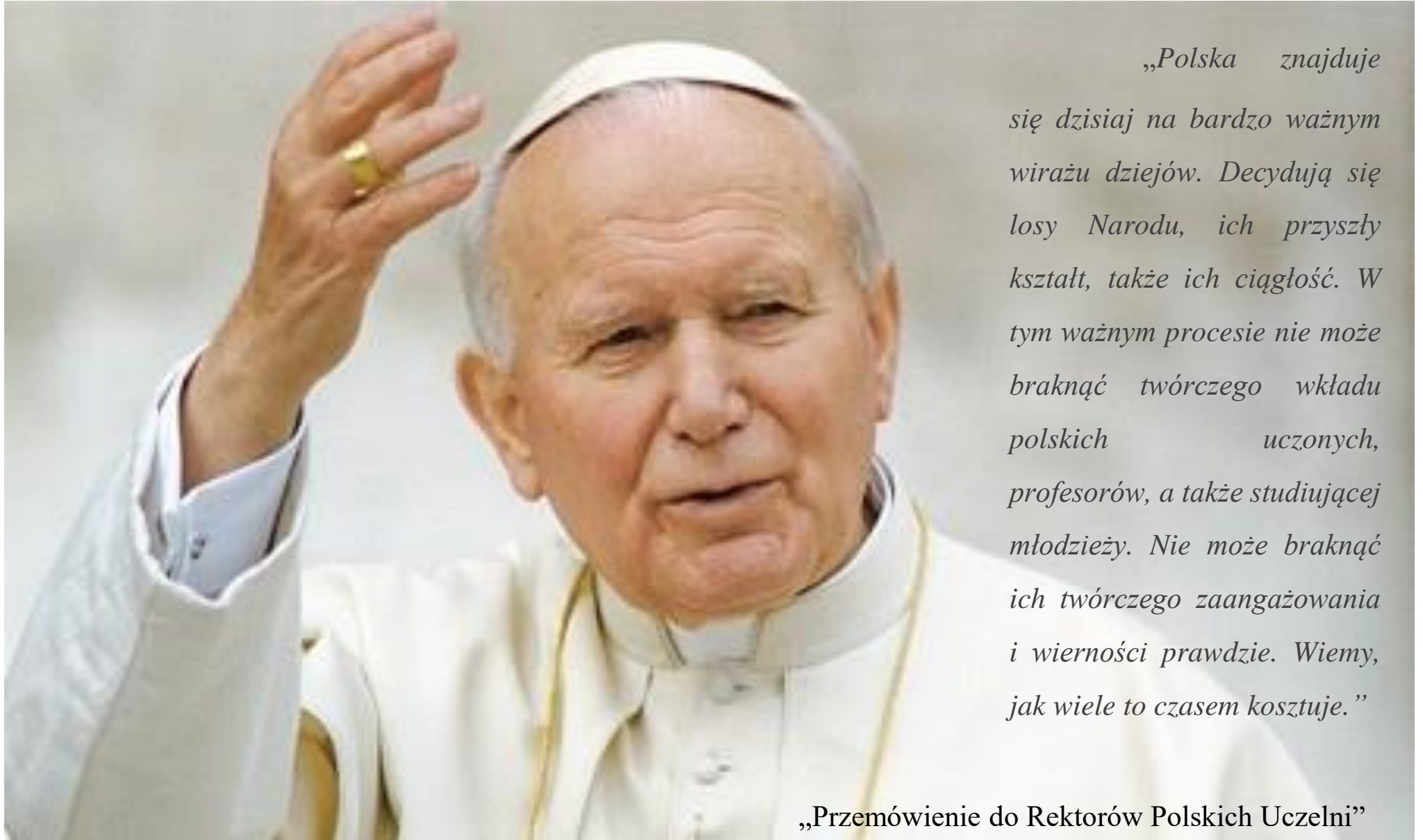
Oprawa graficzna: dr inż. Anna Wiktor-Sułkowska

4-6.09.2023 r., Wisła



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA (AGH)





„Polska znajduje się dzisiaj na bardzo ważnym wirażu dziejów. Decydują się losy Narodu, ich przyszły kształt, także ich ciągłość. W tym ważnym procesie nie może braknąć twórczego wkładu polskich uczonych, profesorów, a także studiującej młodzieży. Nie może braknąć ich twórczego zaangażowania i wierności prawdzie. Wiemy, jak wiele to czasem kosztuje.”

„Przemówienie do Rektorów Polskich Uczelni”



Węgiel brunatny filarem potęgi gospodarczej Niemiec

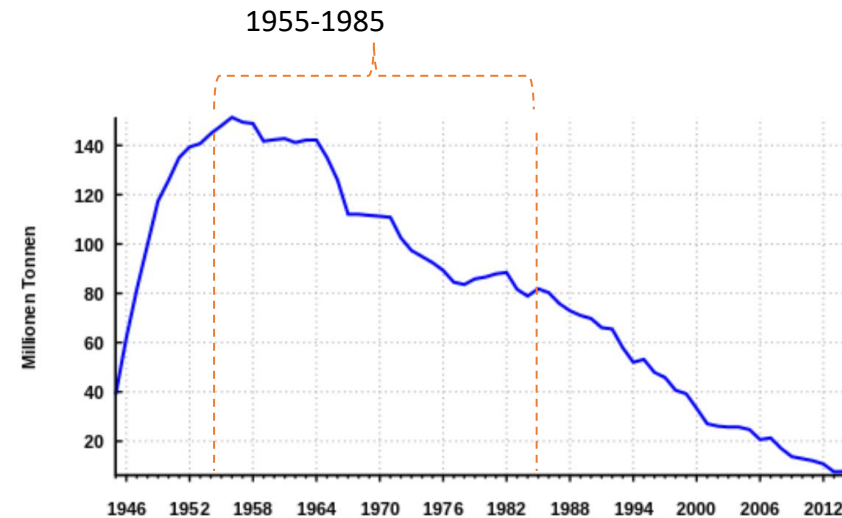
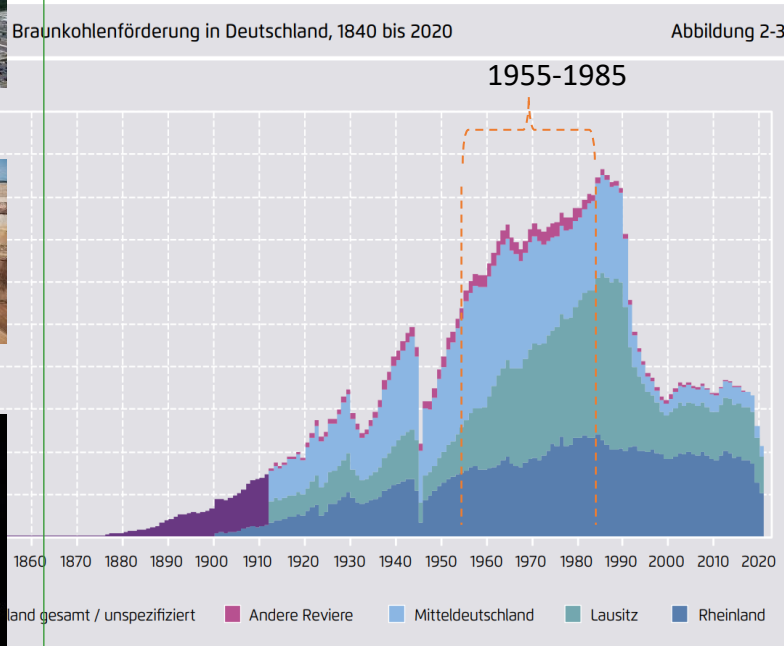
W latach 1840 do 2022 w Niemczech wydobyto około **27 miliardów ton** węgla brunatnego.

Szczytowe wydobycie miało miejsce w **1985 roku** około **425 milionów ton**.

Wydobycie węgla brunatnego w XX wieku było obok węgla kamiennego podstawą industrializacji Niemiec, głównie w produkcji energii elektrycznej, ciepła oraz częściowo syntetycznych paliw (benzyny gazu).

Zasoby węgla brunatnego w (mld ton)

- geologiczne - **72,4**, ekonomicznie opłacalne wydobycie **35,9**
- posiadające koncesję eksploatacyjną **3,7**



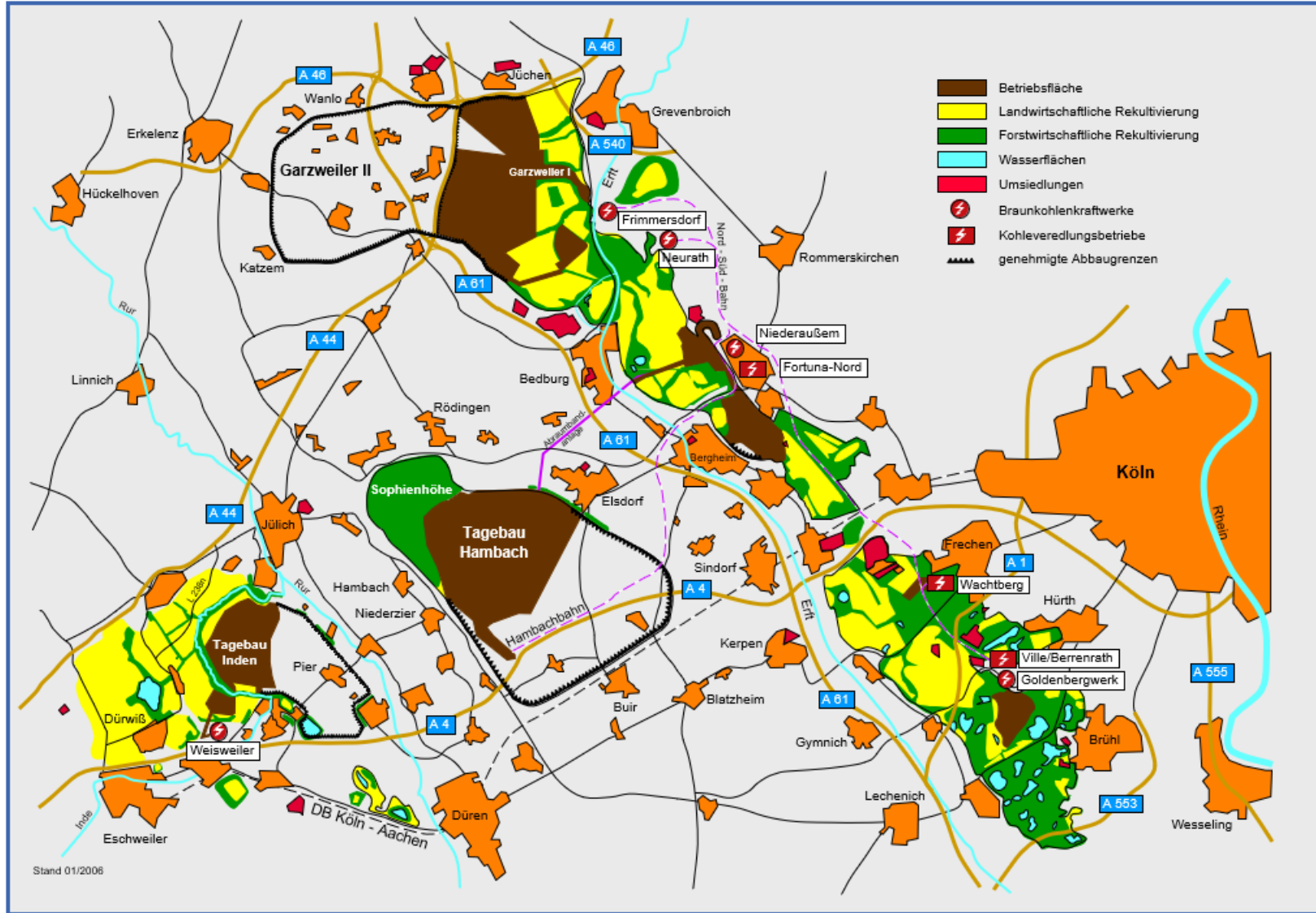
Wydobycie węgla brunatnego w Niemczech w latach 1840 – 2020

Wydobycie węgla kamiennego w Niemczech w latach 1946-2012

Źródło: <https://de.wikipedia.org/wiki/Steinkohlenbergbau>



Lokalizacja Odkrywek RWE



Stand 01/2006

VORWEG GEHEN

RWE Power, PBG 22.06.2023

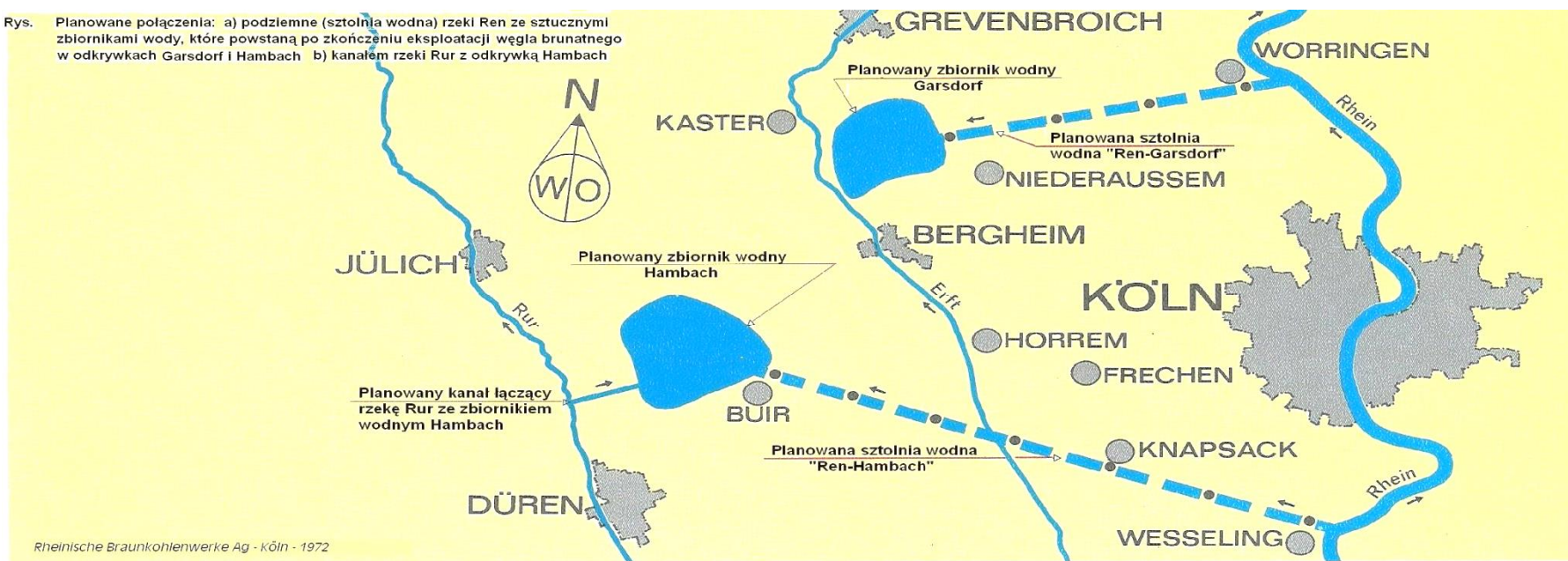


Niezbędny proces odwadniania jest powodem tworzenia się w Nadreńskim Zagłębiu węgla brunatnego leja depresyjnego o powierzchni ok. 3000 km² w tym również w sąsiedniej Holandii. Odwodnienie powoduje między innymi obniżenie terenu od 0,5 ÷ 2 m. Z powodu tzw. „deficytu” (wyeksploatowany węgiel brunatny) górotworu, w trakcie likwidacji wyrobisk poeksploatacyjnych są one sukcesywnie zalewane wodą. Dwa podstawowe źródła wody:

- woda pochodząca z górotworu (zaprzestanie odwadniania),
- ujęcia wody z rzek Ren i Rur.

W 1957 r. opracowano założenia projektu koncepcyjnego dotyczącego metod zasilania wodą wyrobisk poeksploatacyjnych.

Rys. Planowane połączenia: a) podziemne (sztolnia wodna) rzeki Ren ze sztucznymi zbiornikami wody, które powstaną po zakończeniu eksploatacji węgla brunatnego w odkrywkach Garsdorf i Hambach b) kanałem rzeki Rur z odkrywką Hambach



Rheinische Braunkohlenwerke Ag - Köln - 1972



Najważniejsze 3 sztuczne zbiorniki wody wg RWE Power AG - 2017 :

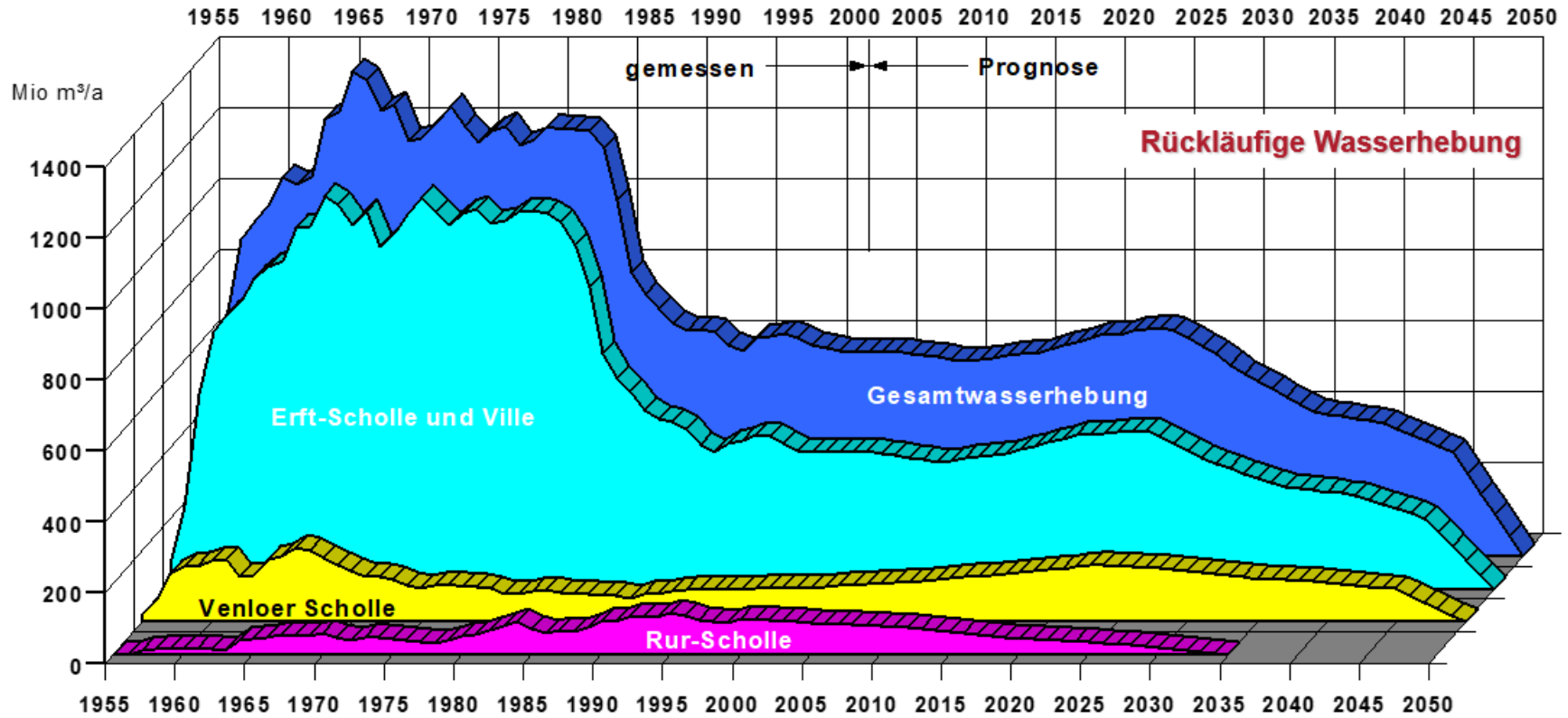


- Inden – rozpoczęcie zalewania od 2030 ÷ 2070, pow. 11 km² objętość 0,8 mld m³,
- Hambach – rozpoczęcie zalewania od 2040 ÷ 2080 - 2090 pow. 42 km², objętość ok. 4÷5 mld m³
- Garzweiler – rozpoczęcie zalewania od 2045 ÷ 2085, pow. 23 km², objętość ok. 2 mld m³.

Na marginesie należy zwrócić uwagę na fakt, że nad rozwiązaniem bardzo istotnego dla środowiska problemu gospodarki wodami przy tworzeniu 3 w/w sztucznych zbiorników rozpoczęto pracę z prawie 100-letnim wyprzedzeniem.



Pompowanie wody z odkrywek RWE



VORWEG GEHEN

RWE Power, PBG 22.06.2023

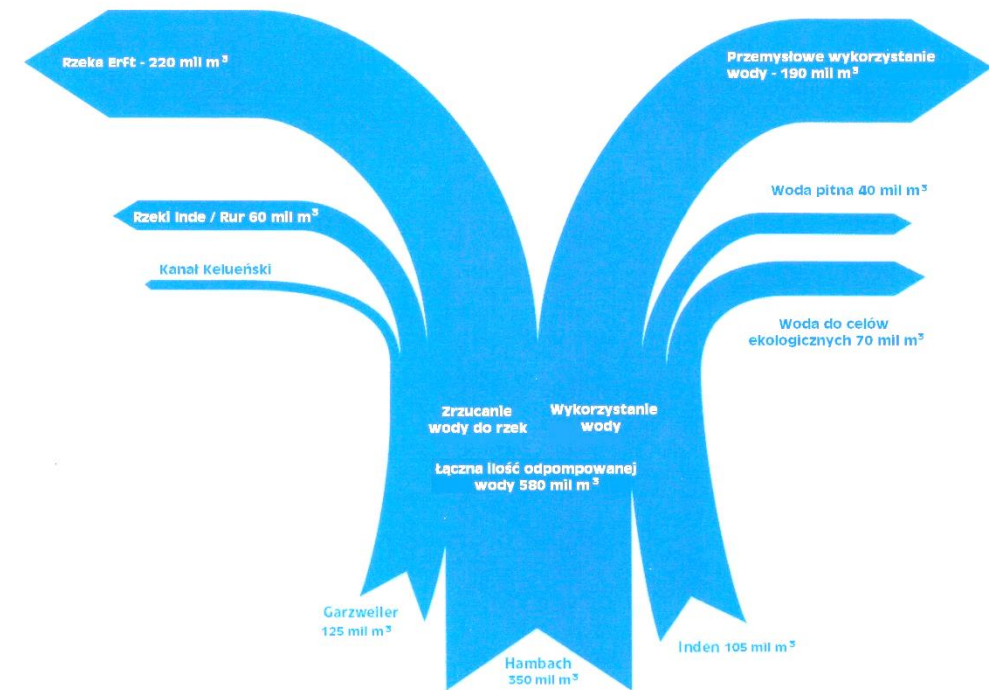


Gospodarka wodami na terenach eksploatacji węgla brunatnego w RWE – Nadrenii-Westfalii (RFN)



Gospodarka wodna stanowi ogromny problem techniczny, finansowy i środowiskowy zarówno w trakcie eksploatacji węgla brunatnego jak i w trakcie likwidacji odkrywek. Obecnie w trakcie eksploatacji wodę „non stop” pompuje ok 1500 studni głębinowych (łączna głębokość ok. 800 km). Wypompowaną wodę odprowadza się systemem rurociągów o łącznej długości ok. 750 km. Ilość odpompowanej wody - ok. 580 ml m³ wody/rok.

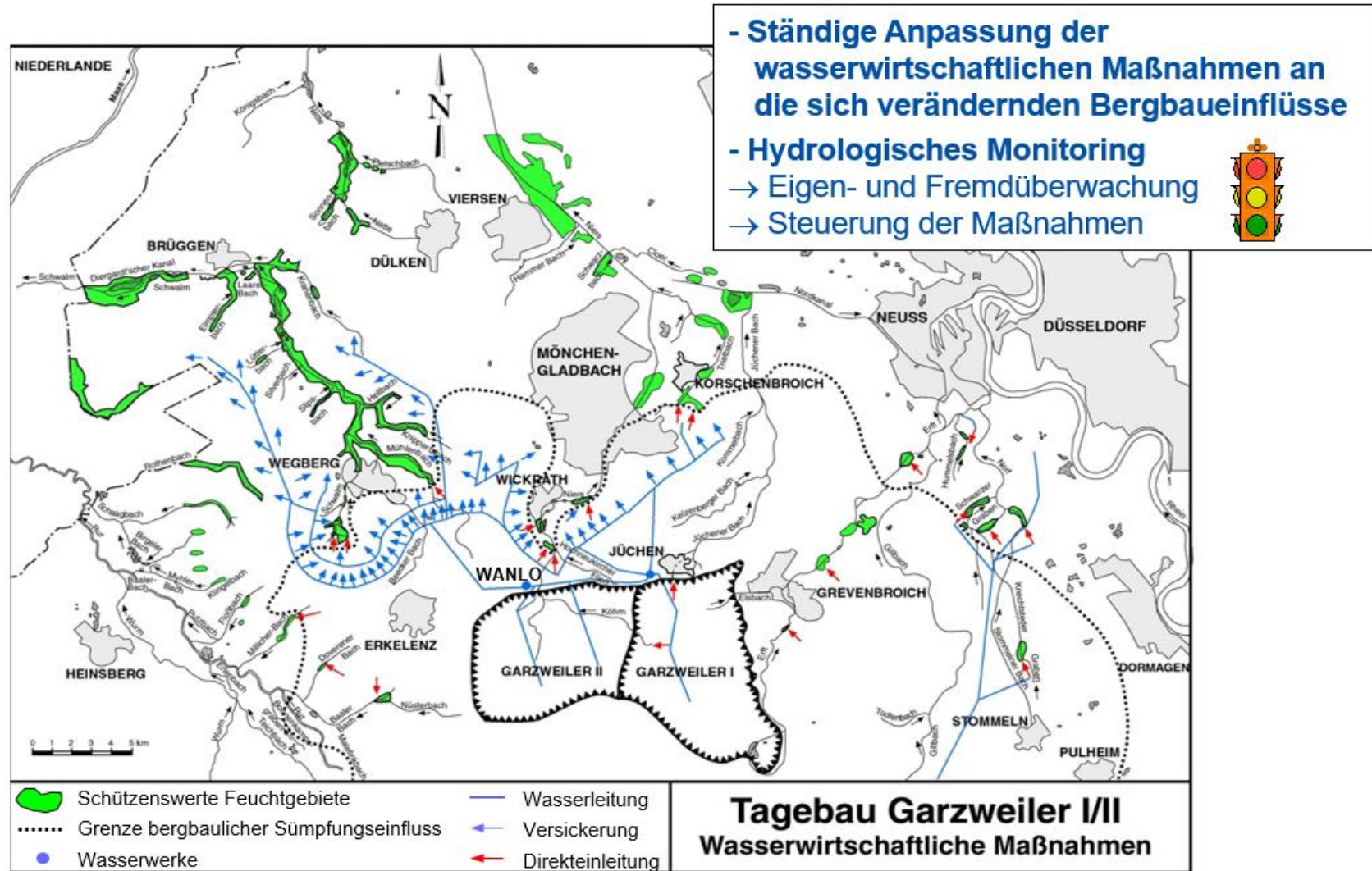
Średnia roczna ilość wody pozyskiwana za pomocą pomp głębinowych w Nadreńskim Zagłębiu węgla brunatnego



Źródło: Debriv-Braunkohle - Köln - 2017



Utrzymanie równowagi stanu wód w ciekach wodnych rejonu kopalni Garzweiler



VORWEG GEHEN

AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA



Najważniejsze zagadnienie to przesiedlenie ludności



Najważniejszy problem na terenach węglonośnych RWE to konieczność uzgodnienia z miejscową ludnością terminu przesiedlenia oraz warunków odszkodowań.

Od roku 1945 do 2013 przesiedlono około 35 tys. Mieszkańców.

Według wstępnych planów do 2045 miano wysiedlić kolejnych 10 tys.

Z początkiem XXI wieku wzmagają się protesty organizacji pozarządowych, które nie chcą dopuścić do realizacji przesiedleń ludności zamieszkującej tereny przyszłej eksploatacji węgla brunatnego.



Przykłady consensusu - skala makro

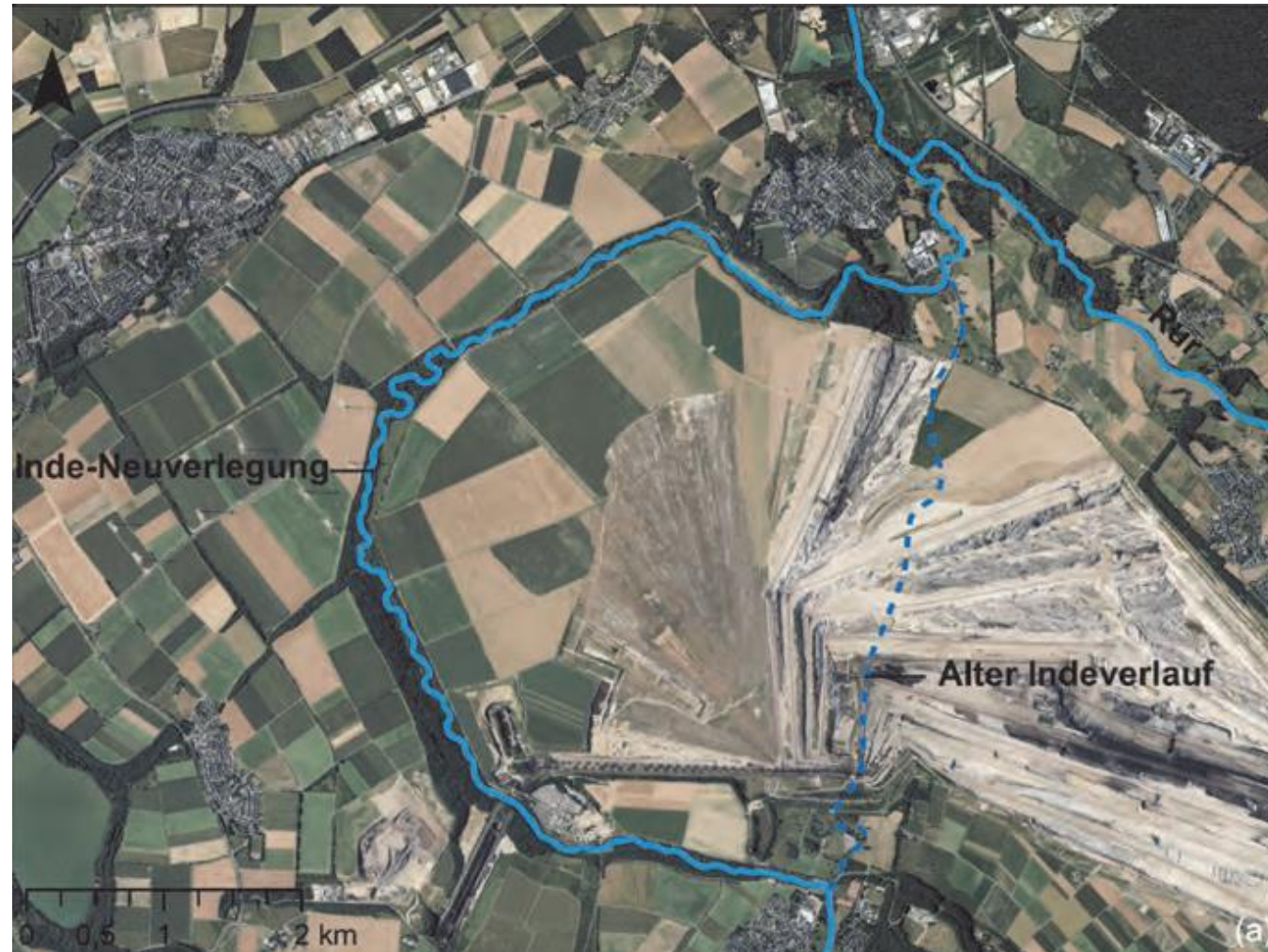


1. Zagłębie Ruhry – RFN (powierzchnia **4435 km²**, gęstość zaludnienia - **1166 osób/1 km²**) – wydobywa się metodą odkrywkową ok. 140 ml – ton węgla brunatnego/rok.
2. Województwo Dolnośląskie – bardzo ważny, potencjalny rejon wydobycia węgla brunatnego w Polsce. Zaludnienie wynosi **146 osób/1km²**.
3. Nadreńskie Zagłębie węgla brunatnego jest zlokalizowane pomiędzy miastami – Kolonia - Aachen (Akwizgran) – Mönchengladbach (powierzchnia ok. 2500 km²). Koncern RWE, eksploatuje obecnie węgiel z 3 odkrywek, **od 1945 r.** prowadził działalność eksploatacyjną na terenie 290 km². W tym okresie w pełni zrehabilitowano **230 km²** w tym:
 - 120 km² – dla rolnictwa.
 - 90 km² – dla leśnictwa,
 - 20 km² – dla celów komunalnych.



Przykłady consensusu – skala lokalna

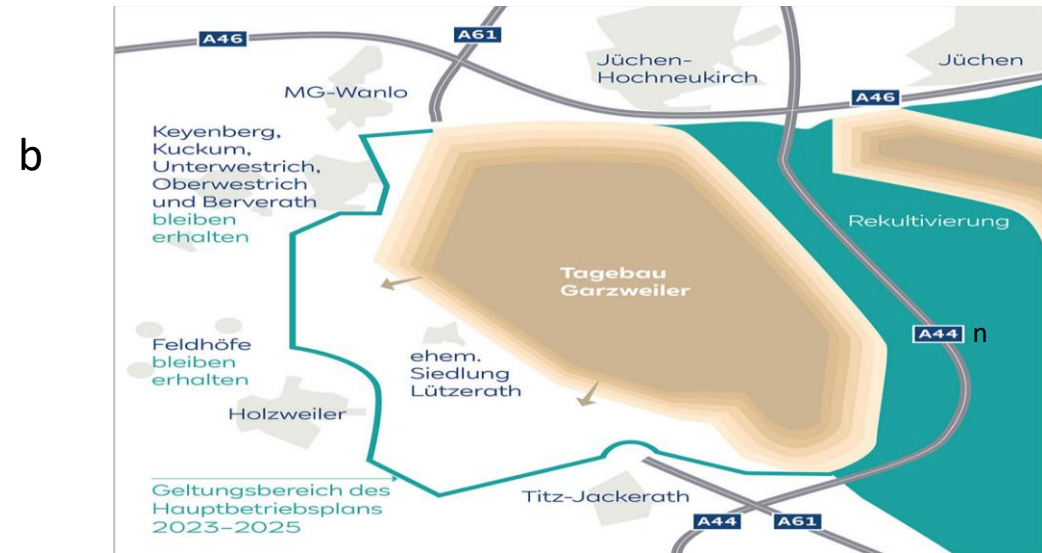
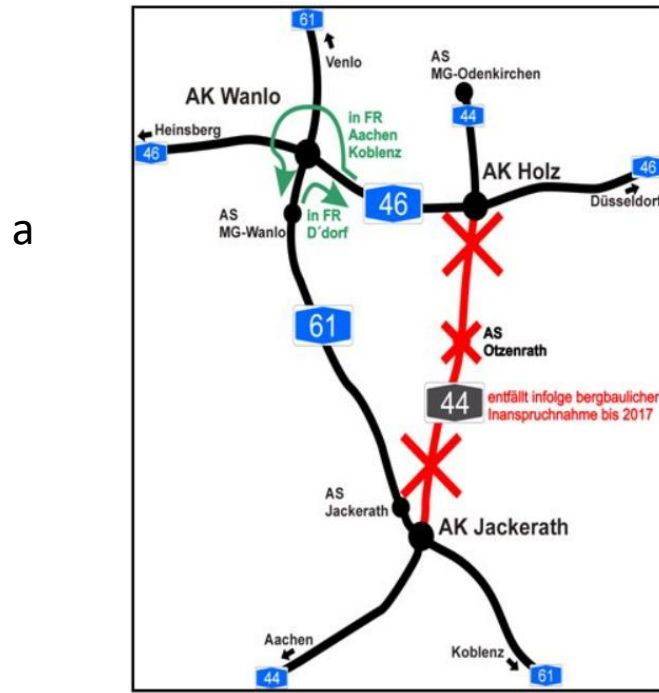
Zmiana biegu rzeki Inde na terenie odkrywki Inden





Odkrywka Garzweiler a autostrady 44 i 44n

W ramach koncesji na eksploatację węgla brunatnego na terenie planowanej odkrywki Garzweiler II (2011-2045) w roku 1995 podjęto decyzję o likwidacji odcinka (ok. 8 km) autostrady 44 (rys. a) przebiegającej przez jej teren. Dla realizacji tego planu podjęto decyzję o zrekultywowaniu wyrobiska poeksploatacyjnego odkrywki Garzweiler I w latach 2012 - 2017 wyrobisko to wypełniono nadkładem około 1,5 miliarda metrów sześciennych. Na zrekrutowanym terenie wybudowano autostradę 44n – ok.11 km (rys. b), którą oddano do użytku 29.08.2018





Dura lex, sed lex – twarde prawo, ale prawo

Regulacje prawne gwarantujące bezpieczeństwo energetyczne Niemiec



1. RWE chcąc poszerzyć eksploatację węgla brunatnego w kop. Garzweiler rozpoczęło stosowne postępowanie dotyczące wywłaszczenia i przesiedlenia **12 tys. mieszkańców**, a po zmniejszeniu zakresu rozbudowy odkrywki, **7,5 tys. mieszkańców**. Przeciwno decyzjom wywłaszczeniowym zostały wniesione **2 skargi konstytucyjne** - jedna osoba prywatna, - jedna organizacja ekologiczna **BUND**. Skargi te zostały odrzucone.



Uzasadnienie powyższych wyroków brzmi następująco:

1. **Wyrok Federalnego Trybunału Konstytucyjnego z dnia 17 grudnia 2013 roku** (sygn, akt. I BvR3139/08, IBvR3386/08) **dotyczy bezpieczeństwa energetycznego** jako przesłanki dopuszczającej wywłaszczenie w celu budowy odkrywkowej kopalni węgla brunatnego.
2. **Decyzja Niemieckiego Federalnego Urzędu Ochrony konstytucji** (BfV – kontrwywiad) z dnia 19.05.2020 r. określająca głównego organizatora antywęglowych demonstracji – **Ende Gelände** – jako **lewicową grupę “ekstremistyczną”**.
3. Potwierdzenie przez sąd administracyjny Aachen (NRW), że aktywiści klimatyczni przebywają nielegalnie na terenie RWE (Lützerath) i **winni opuścić okupowaną wioskę**.





4. Postępowanie kompetentnych władz w stosunku do agresywnych demonstrantów w Lützerath.

Po zakończeniu akcji “protestacyjnej” (stan 19.04.23 r.)

Policja w Aachen poinformowała, że obecnie toczy się ponad **600 postępowań karnych**, w tym **150 z nich za napaść na policjantów**. Toczy się również **21 dochodzeń przeciwko policjantom**.

Jedno postępowanie miało swój epilog w sądzie Mönchengladbach który **skazał obywatelkę Szwajcarii na rok i 2 miesiące więzienia**.

W szczytowym okresie rozruchów w Lützerath interweniowało około **3700 policjantów**, z których **155 zostało rannych**.

5. RWE po ewakuacji Lützerath rozpoczął postępowanie cywilne przeciwko demonstrantom o **“roszczenia odszkodowawcze”**.

Obserwatorzy twierdzą, że roszczenia RWE mogą być wysokie. Przytaczany jest pozew RWE (**1,4 miliona euro**) w stosunku do demonstranta, który przykuł się do torów prowadzących do elektrowni Neurath, uniemożliwiając dostawę węgla.



Consensus polityczny i techniczny na szczeblu federalnym i Landu NRW w Niemczech



Obecny kryzys energetyczny w RFN jest w głównej mierze spowodowany rosyjską inwazją na Ukrainę w 2022 roku oraz częściowym załamaniem się niemieckiej polityki OZE.

1. Blokada dostaw gazu ziemnego z Rosji
2. Częściowa zmiana stanowiska władz RFN w aktualnej ocenie OZE (slajd 20) oraz spór zwolenników i przeciwników wiatraków (slajd 23)
3. Konsensus polityczny koalicyjnego rządu federalnego RFN.

Najważniejszy przeciwnik węgla brunatnego w RFN - **Partia Zielonych** – zmienia kursu o 180 °. Partia ta wyraża zgodę na rozbudowę Garzweiler II, likwidację wioski Lützerath i demontaż 8 czynnych wiatraków (slajd 22)

Kierownictwo Partii Zielonych w składzie:

- lider Richarda Lang,
- Vc kanclerz, federalny minister gospodarki - Robert Habeck
- czołowa działaczka – Maria Neubauer

Twierdzi, że jest to pragmatyczna decyzja służąca bezpieczeństwu energetycznemu Niemiec



Akcja Lützerath



- "RWE rozumie pokojowych demonstrantów. **Jednak nielegalne zajmowanie budynków, niszczenie mienia i inne czyny przestępcze są niedopuszczalne.** RWE apeluje do potencjalnych uczestników legalnych protestów, aby nie brali udziału w bezprawnych destrukcyjnych działaniach oraz nie narażali własnego zdrowia i życia, np. poprzez nielegalne wchodzenie na tereny firm"

<https://oko.press/lutzerath-greta-kopalnia-odkrywkowa>

Na przełomie 2022/23 RWE przystąpiło do ostatecznego etapu likwidacji Lützerath.

Ta mała wioska (około 100 mieszkańców) od około 10 lat praktycznie była niezamieszkała. W 2017 roku zakończono oficjalnie akcję przesiedlania mieszkańców.

Po rozpoczęciu akcji wyburzania zabudowań (11.01.2023) demonstranci z wielu krajów Europy rozpoczęli potężną akcję demonstracyjną.



Akcja Lützerath cd.



- Zamieszki w Lutzerath. **To już nie protest.** To regularna wojna. Na barykadach we wsi w Niemczech Polacy i Greta Thunberg

Źródło: www.fakt.pl 14 styczeń 2023

Rzucano kamieniami i petardami

Rano (11.01.23 r.), na początku akcji, doszło również do gwałtownych starć: protestujący rzucali kamieniami i pirotechniką, a okazjonalnie koktajlami Mołotowa w kierunku służb ratowniczych. Według policyjnych szacunków w mieście powinno być około 300 do 400 aktywistów - od dziesięciu do 15 procent z nich to osoby potencjalnie agresywne, jak donosi reporter WDR na miejscu.

Habeck broni eksmisji Lützerath Minister gospodarki Robert Habeck bronił ewakuacji wioski: Moim zdaniem pusta osada Lützerath, w której nikt już nie mieszka, jest niewłaściwym symbolem - powiedział polityk Zielonych.

Źródło: www.tagesschau.de 1.06.2023 r.

Polski aktywista protestował w Lützerath. "Policja użyła gazu i pałek,,

W Niemczech trwa protest aktywistów Klimatycznych przeciw wyburzeniu wioski Lützerath i prowadzeniu w tamtym miejscu wydobycia węgla brunatnego.

Według organizatorów w demonstracjach wzięło udział ok. 35 tys. osób. Wśród nich był Wiktor Chęciński z Greenpeace Polska.

Ten artykuł (wg. którego sporządzono powyższe spostrzeżenia jest częścią projektu ENTR realizowanego przez Onet, Noizz i partnerów z całej Europy. Dowiedz się więcej z Facebooka, Instagrama, YouTube'a i na ENTR.net

(Źródło: www.onet.pl, 6.06.2023)



Udział Greta Thunberg w demonstracji



- Policjanci porywają aktywistkę klimatyczną Gretę Thunberg w Lützerath. Efektowne medialnie obrazy wydawały się wyreżyserowane - i teraz stają się problemem dla ruchu.
- Żenujące wideo dla „walczącej” ikony klimatu Thunberg. Tylko: ta walka nie wydaje się być aż tak bezkompromisowa.

Źródło: www.t-online.de



Greta Thunberg w Lützerath Najśłynniejsza aktywistka klimatyczna na świecie czeka, by ją ponieść (Źródło: Hesham Elsherif/Getty Images), „Inscenizacja” to także kluczowe słowo, pod którym ta sekwencja rozpowszechnia się w mediach społecznościowych. W zależności od twojego politycznego punktu widzenia, rozczarowanie jest ogromne.



Częściowa zmiana stanowiska władz RFN w sprawie OZE



Boom związany z rozbudową farm wiatrowych ulega od 2017 zahamowaniu (slajd 22). Opinia niemieckich kompetentnych instytucji wykazuje, że "Energiewende" wpadła w zadyszkę, co wykazały badania, że nastąpiła „stagnacja”, a nawet „regres w zakresie wykorzystania i rozwoju” wiatraków od 2018 r. **W 2017 r. postawiono prawie 1800 wiatraków, w 2018 postawiono 743, a w 2019 tylko 325 wiatraków. W przedziale czasowym od 2018 do 2021 przemysł związany z "wiatrakami" musiał zwolnić około 40 tys. pracowników.** Obecnie zatrudnia ok. 100 tys. pracowników. Jedną z przyczyn tego zjawiska jest narastający sprzeciw organizacji społecznych i samorządowych, które ostro domagają się:

- zaprzestania – zmniejszenia wydawania zezwoleń na budowę nowych wiatraków,
- przestrzegania ustalonych norm „odległościowych” dla wiatraków od zabudowań (Bawaria – 2,5 km, NRW – 1,5 km, pozostałe landy (kraje) 1,0 km),
- rozwiązania bardzo szkodliwego dla środowiska problemu przeznaczonych do likwidacji „n” tysięcy wiatraków (utyliczanie śmigieł i pozostałych części konstrukcji, likwidacja fundamentów).

Również budowa bardzo drogich fundamentów pod nowe wiatraki nie sprzyja powstawaniu nowych farm wiatrowych.

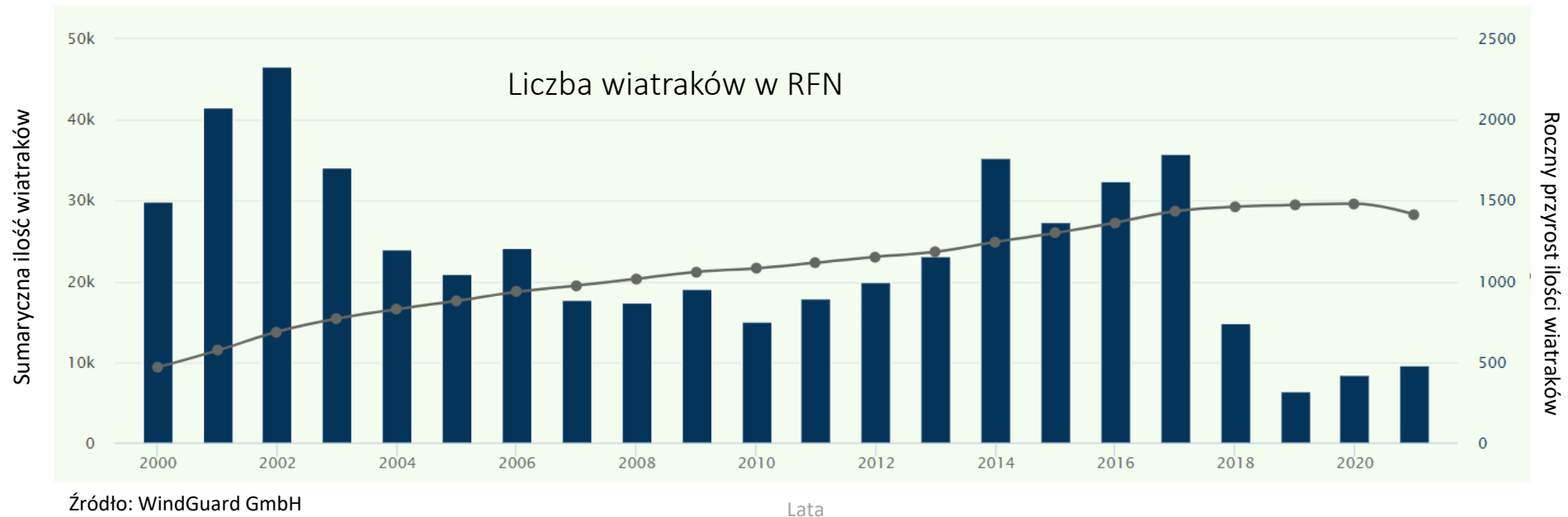
W związku z trwającym regresem branży wiatrakowej prezes VDMA Power System M. Zelinger przewiduje, że w najbliższych latach należy się spodziewać dalszych **zwolnień pracowników w liczbie 25 tys.** (Hoenig A. i Dapp T., „Krise im Windkraft-Ausbau - Jobs und Klimaziele in Gefahr,” 2 lutego 2020. [Online]. Available: <https://www.stimme.de/deutschland-welt/politik/dw/Krise-im-Windkraft-Ausbau-Jobs-und-Klimaziele-in-Gefahr;art295,4315013>)

Aby zachować dotychczasowy stan „posiadania” 28 230 wiatraków – ok. 53 tys. MW zainstalowanej mocy), Niemcy muszą (zgodnie z przepisami) w miejsce „starych wiatraków” zainstalować **około 1 400 nowych wiatraków na rok.** Tymczasem według ww. danych nastąpiło załamanie polityki „wiatrakowej”. Takie załamanie koniunktury w montażu wiatraków było największe od początków wprowadzenia nowych regulacji prawnych w zakresie regulacji (EEG) w roku 2000 (slajd 22).



Właściciele ok. 6 tys. wiatraków z uwagi na zakończenie po 20 latach dotacji do wytwarzania energii elektryczności (EGG) stoją przed dylematem „dalszej eksploatacji, likwidacji lub budowy nowych wiatraków” (A.Schrum, El Aster, Bei der Windkraft Herrscht Flaute, 21.12.2021)

Również poważne obawy budzą koszty „Energiewende”. Były Minister Gospodarki P. Altmeier stwierdził, że do końca lat 30 XXI w. koszty „Energiewende” sięgną 1 bln EUR.



W RFN na lądzie znajduje się 28230 wiatraków (stan 30.12.2021 r.)



Niemcy demontują elektrownię wiatrową, by rozbudować kopalnię odkrywkową Garzweiler



- Na terenie kopalni odkrywkowej Garzweiler w Niemczech od 2001 roku funkcjonowała elektrownia wiatrowa, która była swoistego rodzaju symbolem transformacji energetycznej Niemiec. Zniknęła już pierwsza z ośmiu turbin wiatrowych, bo jak się okazało, RWE potrzebuje terenu pod rozbudowę obszaru wydobywania węgla. Cała ósemka ma być zdemontowana do końca 2023 r.

Źródło: <https://globenergia.pl/niemcy-demontuja-elektrownie-wiatrowa-by-rozbudowac-kopalnie-odkrywkowa-garzweiler/> (28.10.22)

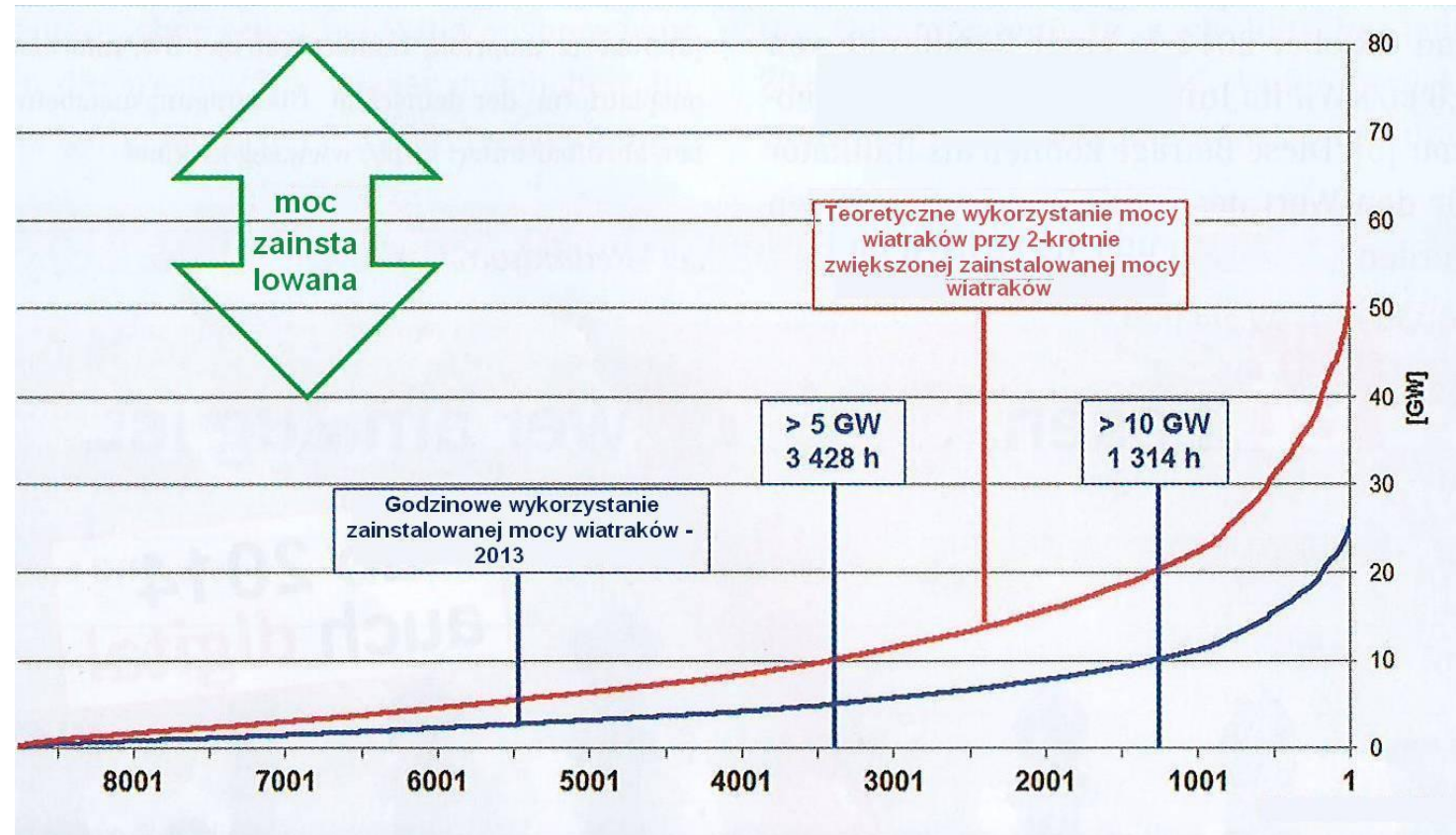


W ten sposób wysadza się w powietrze gigantyczny wiatrak w kopalni Garzweiler



Wpływ ilości wiatraków na bilans energetyczny RFN

Zwolennicy OZE w Niemczech stawiali i stawiają przede wszystkim na pozyskiwanie energii elektrycznej z wiatraków. Przeciwnicy OZE twierdzą natomiast, że nawet dwukrotne zwiększenie ilości wiatraków nie gwarantuje znaczącej poprawy efektu końcowego tj. przyrostu wyprodukowanej energii elektrycznej.



Źródło: Die Verfügbarkeit von Windkapazitäten – Essen – Energiewirtschaftliche Tagesfragen, 2015



„Rewolta” branży wytwórczej energii elektrycznej w RFN w roku 2021



Trzy powody były przyczyną powrotu węgla jako najważniejszego źródła energii elektrycznej w RFN:

1. Znacząca podwyżka cen gazu spowodowała, że w III kw. 2021 r. w stosunku do III kw. 2020 r. ilość energii elektrycznej z gazu była mniejsza o 38,9% (Statistisches Bundesamt, 14.12.2021).
2. Pogłębiający się od 2018 r. kryzys „branży wiatraków”.
3. Rzeczywisty brak magazynów energii elektrycznej. Magazyny te winny zgromadzić zapasy energii elektrycznej na 3-4 m- cy na potrzeby RFN. Sceptycy twierdzą, że nastąpi to za ok. 30 lat.

Ww. powody wymusiły gwałtowny powrót węgla do „gry”. Z informacji Statistisches Bundesamt nr 116, 17.03.2022 dowiadujemy się, że:

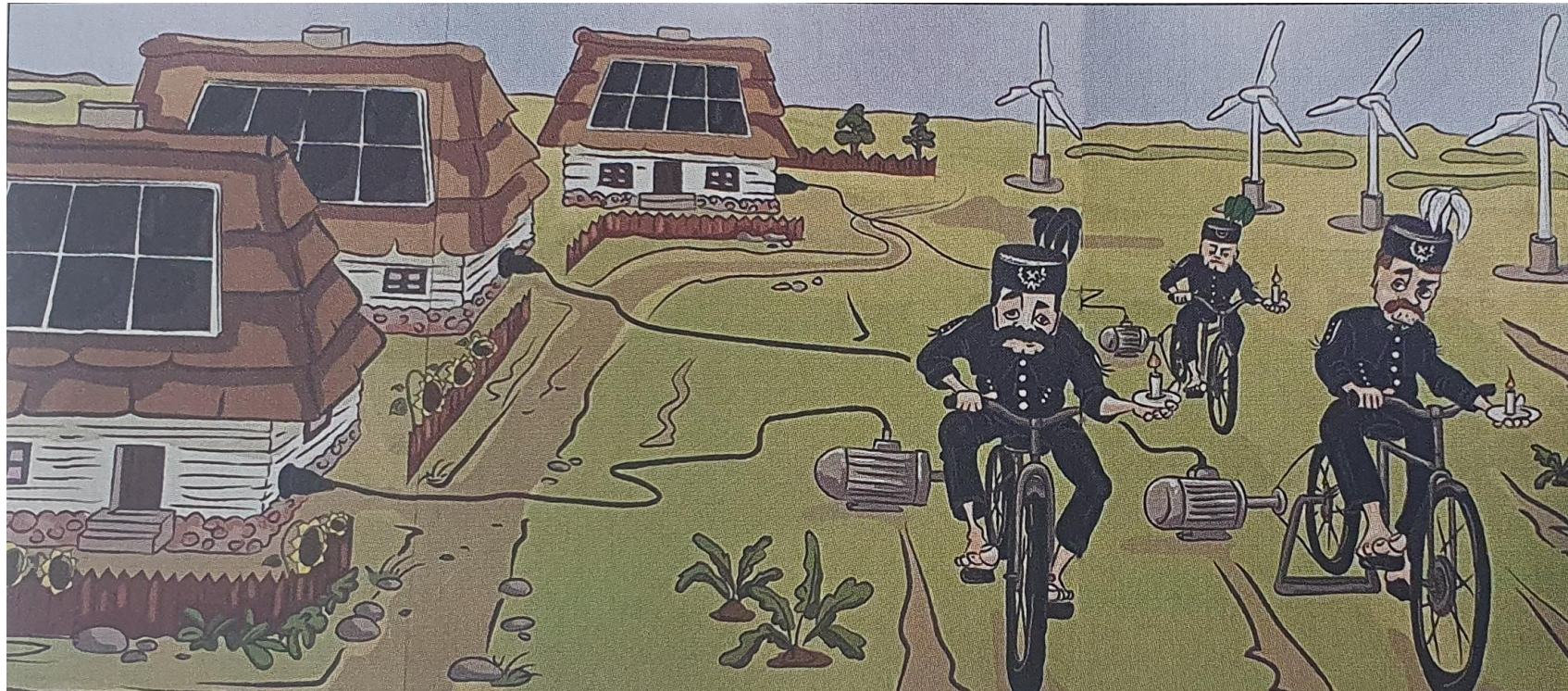
- udział węgla w produkcji prądu 2021 r. wynosił 30,2%,
- w 2020 r. udział ten wynosił 24,8% - prąd z węgla brunatnego 60%, z węgla kamiennego 40%,
- wytwarzanie prądu przez wiatraki 2021 r. w stosunku do 2020 r. zmalało o 13,3%,
- łącznie 57,6% energii elektrycznej pozyskano ze źródeł konwencjonalnych, a 42,4% z OZE,
- rekordowe wykorzystanie węgla w 2021 r. było przyczyną przyrostu energii elektrycznej o 2,6% wyprodukowanej energii elektrycznej w stosunku do 2020 r.



ZIELONA „ENERGIEWENDE” DZISIAJ LEGŁA W „GRUZACH”

– Prof. Hans – Werner Sinn

wielokrotny Dr hc., A.D. Dyrektor –Info – Institutes für Wirtschaftsforschung
w Monachium, uważany za najbardziej wpływowego ekonomistę w Niemczech



Czysta energia w Europie 2036

Źródło: Dr M. Strzodka „Wird es dunkel in Deutschland?” Surface World of Mining Underground 2/2023



Powody dla których węgiel powinien być w Polsce przez wiele lat podstawowym surowcem do produkcji energii elektrycznej

Zasadność wykorzystania doświadczeń energetyki niemieckiej w konstruowaniu podstawowego mixu energetycznego

1. Niemiecki eksperyment – „Energiewende” mimo gigantycznych nakładów organizacyjnych i finansowych praktycznie zbankrutował. Niemcy produkują ok. 500 TWh, w tym ok. 235 TWh z OZE - wrócili do węgla. Dzięki swojej dalekosiężnej polityce węglowej (stosowna ustawa) zezwała na korzystanie z węgla brunatnego do 2038 r. z możliwością rewizji tego terminu w latach 2026 i 2029 r. Na ewentualność przesunięcia terminu z roku 2038 mają przygotowaną koncesję do eksploatacji węgla brunatnego do 2050 r. z możliwością jej przedłużenia na dalsze lata.
2. niemieccy PT Decydenci przypomnieli sobie wypowiedź sprzed lat
b. Kanclerz dr A. Merkel, która powiedziała min. „Do produkcji naszej energii elektrycznej należy wykorzystywać węgiel brunatny, gdyż jest najtańszym nośnikiem energii pierwotnej oraz jest nasz – mamy go u siebie”
3. Metodyka zastosowana przez RWE w trakcie wieloletniej batalii o uruchomienie nowej odkrywki węgla brunatnego w Lutzerath przyniosła im sukces – odkrywka „wystartowała”

PROPONUJĘ ROZWAŻYĆ MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA CZĘŚCI/FRAGMENTU TEJ METODY W TRAKCIE STARAŃ O KONCESJĘ DLA ZŁOCZEWA.



Fakty i konieczne działania mogące przyczynić się do urealnienia tempa wprowadzania zmian w Polskim mixie energetycznym

Należy ocenić realną sytuację na polskim rynku OZE w porównaniu z RFN

- a) ilość wiatraków w RFN 28 230 na lądzie - 56 GW, 1 501 na morzu - 7,8 GW, a w Polsce - na lądzie 1 239 ok. 7 GW, na morzu – faza projektowa
- b) ilość instalacji PV w RFN 2 mln ok. 59 GW, a w Polsce 845 000 ok. 10 GW
- c) OZE w RFN – ok. 236 TWh, w Polsce ok. 30 TWh
- d) praktyczny brak magazynów energii w Polsce
- e) Stan krajowej sieci przesyłowej wymaga istotnej przebudowy/rozbudowy
- f) należy przeciwdziałać propagandowym pseudo argumentom, że “trzeba likwidować kopalnie ze względu na CO2 i CH4 “. Tymczasem wiadomo, że emisja CO2 z kopalni wynosi “zero”,
- g) należy kompleksowo przeanalizować realność terminów wprowadzania na skalę przemysłową poszczególnych elementów mixu energetycznego oraz ich kosztów.

Z ostatniej chwili: W dniu 12.052023 r. na terenie TU Bergakademie Freiberg w ramach konferencji – „3. Freiburger Kongress zur Energiewende” – dyskutowano m.in. O możliwości zastąpienia rosyjskiego gazu wodorem, pozyskiwanym z węgla brunatnego.

Niemcy podjęły decyzję o wybudowaniu do roku 2030 pięćdziesięciu elektrowni na wodór, który będzie pozyskiwany z węgla brunatnego. (sierpień 2023 r.)



*Górnictwo nie jest
wszystkim, ale bez
górnictwa
wszystko jest
niczym"*

Max Planck (fizyk)



**Czy możliwy jest consensus
pomiędzy górnictwem węgla
brunatnego, a środowiskiem
naturalnym na przykładzie rozwiązań
stosowanych w RFN?**

TAK – JEST MOŻLIWY



Prof. dr hab. inż. Bronisław Barchański



**Dziękuję za uwagę!!!
Szczęść Boże!!!**

bb@agh.edu.pl