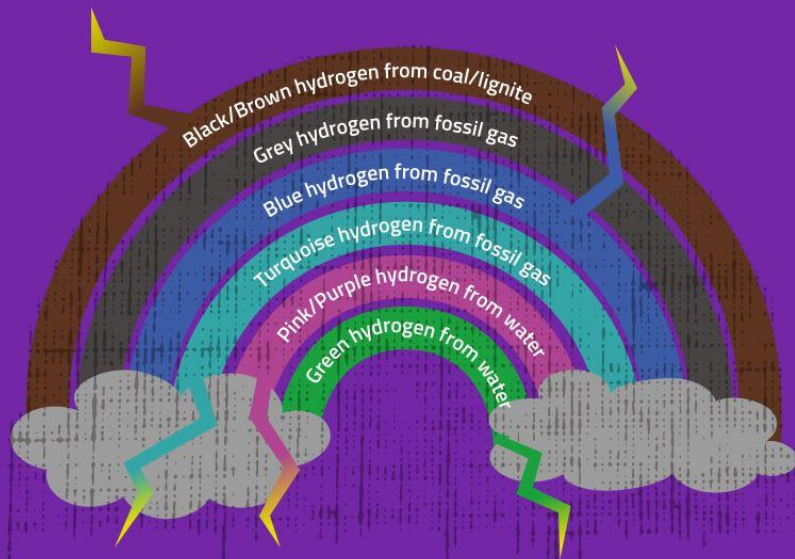


The hydrogen rainbow



WSZYSTKIE KOLORY WODORU

metody produkcji wodoru – wpływ na klimat,
środowisko i społeczności lokalne

Diana Maciąga

Koordynatorka kampanii ds. energii i klimatu

Stowarzyszenie Pracownia na rzecz Wszystkich Istot

Ekspertka Koalicji Klimatycznej



WODÓR KOPALNY

[IRENA](#) 2021: 99% ze 130 mln ton wodoru produkowanych rocznie dla procesów przemysłowych pochodzi z gazyfikacji węgla lub reformingu parowego metanu.

[IEA](#): w 2021 globalne zużycie 94 mln ton, prognoza: 115 mln ton w 2030

Czarny / Brązowy wodór

PROCES: zgazowanie węgla, czyli reakcja węgla z tlenem i parą wodną w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia

EMISJE: dwutlenek węgla i inne gazy, trafiają wprost do środowiska

WERDYKT: niszczyciel klimatu



Szary wodór

PROCES: reforming parowy gazu ziemnego (steam methane reformation), czyli reakcji metanu i pary wodnej w warunkach wysokiej temperatury i ciśnienia

EMISJE: dwutlenek węgla i wycieki metanu, gazy cieplarniane trafiają wprost do środowiska

WERDYKT: niszczyciel klimatu



Niebieski wodór

PROCES: reforming parowy (SMR) gazu ziemnego ale emisje są wychwytywane

EMISJE: dwutlenek węgla i metan ucieczkowy, CO₂ jest wychwytywany i składowany za pomocą bardzo kosztownych, energochłonnych i eksperymentalnych technologii CCS/CCU

WERDYKT: niszczyciel klimatu, emisje o 20% większe, niż przy spalaniu gazu! greenwashigowy pomysł przemysłu gazowego na usprawiedliwienie dalszego wydobycia gazu i utrzymanie modelu *business as usual*



Czarny/Brązowy wodór z węgla kamiennego bądź brunatnego
Szary wodór z gazu kopalnego
Niebieski wodór z gazu kopalnego + wychwyt CO₂

Turkusowy wodór
– z gazu (metan),
piroliza, powstaje
węgiel w stanie stałym

47% gaz kopalny
27% węgiel
22% ropa naftowa
(produkt uboczny)
4% elektroliza ale tylko
1% z OZE

900 mln ton CO₂
porównywalna z emisją w
sektorze lotniczym

Polska wodorową potęgą.
5. na świecie i 3. w UE
producent szarego wodoru
(ponad 1 Mt). Liderem PKN
Orlen, na drugim miejscu
Grupa Azoty.

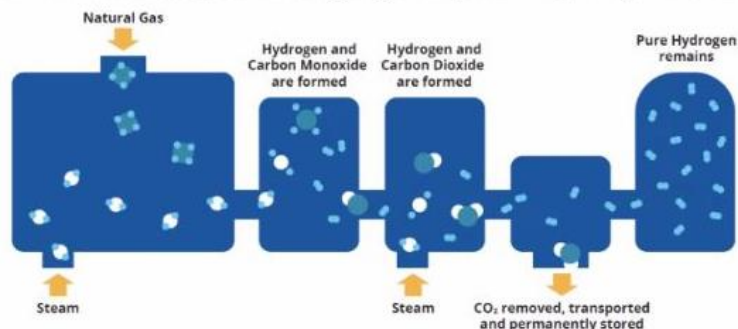


Jak „zielony” jest błękitny wodór?

Blue H₂ facts:

- The most common and economical way to produce hydrogen
- When used with CCUS, blue hydrogen produces nearly zero emissions
- Alberta has the infrastructure to produce blue hydrogen cheaper than any other jurisdiction in the world

“nearly zero emission”



HYDROGEN'S HIDDEN EMISSIONS

Shell's misleading climate claims for its Canadian fossil hydrogen project

January 2022



Shell, fabryka wodoru „Quest”
Koszt: 1 miliard \$
(654 mln \$ z dotacji rządowych).
Wychwycone: 5 mln ton CO₂
Wyemitowane: 7,5 mln ton CO₂
~ emisje 1,2 mln samochodów benzynowych

R. Howarth (Cornell), M. Jacobson (Stanford)

Błękitny wodór z CCUS (założenie wychwytywania 85% CO₂)

- emisja gazów cieplarnianych tylko 18–25% niższa niż szarego H₂
- o 20% wyższa niż w przypadku bezpośredniego spalania gazu.

Branża obiecuje wychwyt 90% lub więcej CO₂, a tylko 48% w zakładzie Shell. Jeśli weźmiemy pod uwagę całkowitą emisję gazów cieplarnianych, np. metanu z łańcucha dostaw gazu, wychwytywane tylko 39% całkowitej emisji.

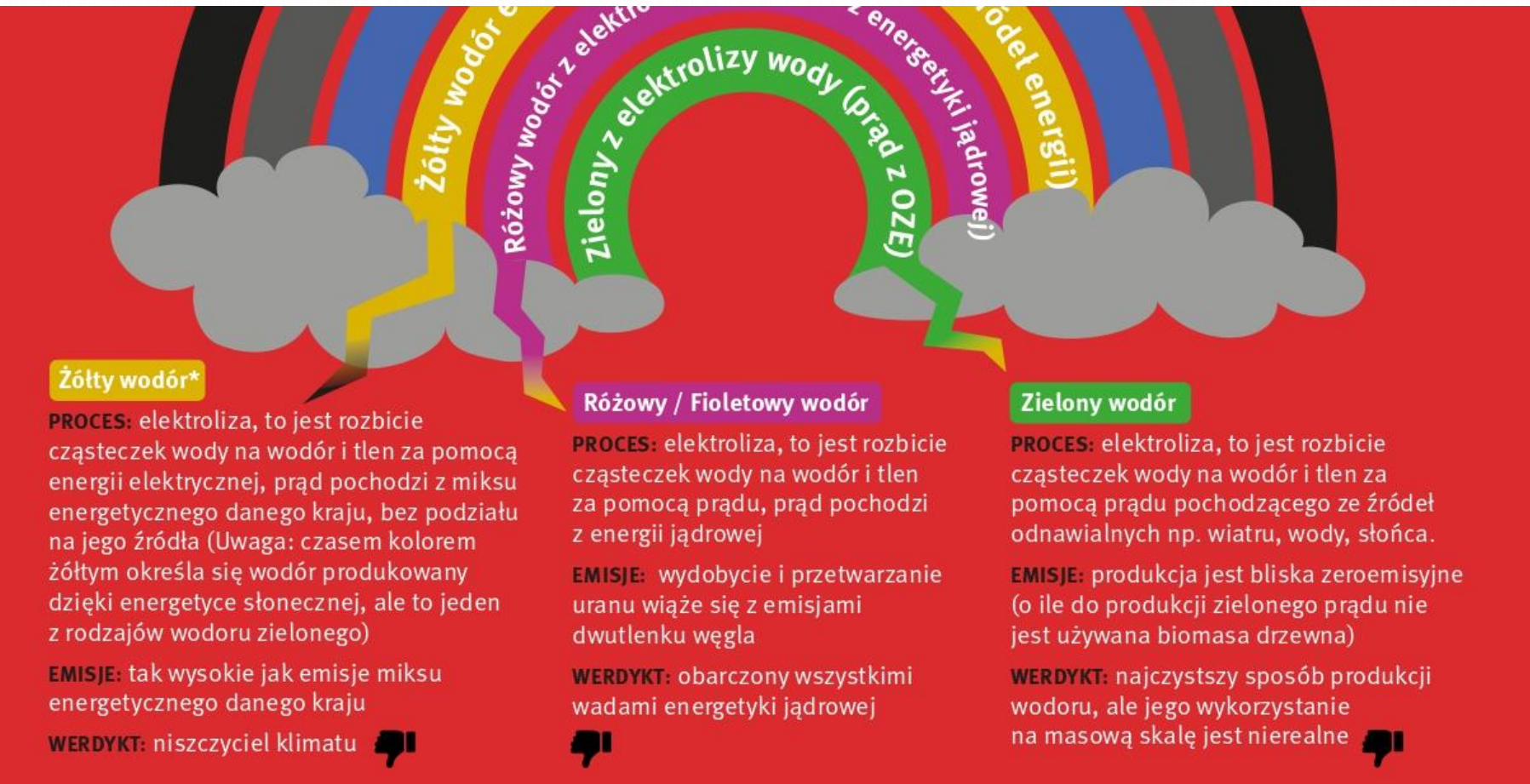
Światowa produkcja H₂ z CCS wynosi 700 000 ton rocznie. Tyle samo szarego H₂ zużywa UK do produkcji nawozów sztucznych. [IEA](#): zgodnie z NetZero do 200 mln ton H₂ rocznie do 2050.





Elektroliza wody

Wydajność wynosi ok 50–60% w zależności od zastosowania technologii ogniwi.



1 kg wodoru =
9 l wody
50 kWh energii el.

Wpływ na klimat
wycieków H₂?
GPW* 108 x większy niż
CO₂ w horyzoncie 20 lat.

Zanieczyszczenie
powietrza ozonem?



*GWP – *global warming potential*, potencjał tworzenia efektu cieplarnianego przez gaz cieplarniany

Kwestia skali. Zapotrzebowanie w UE

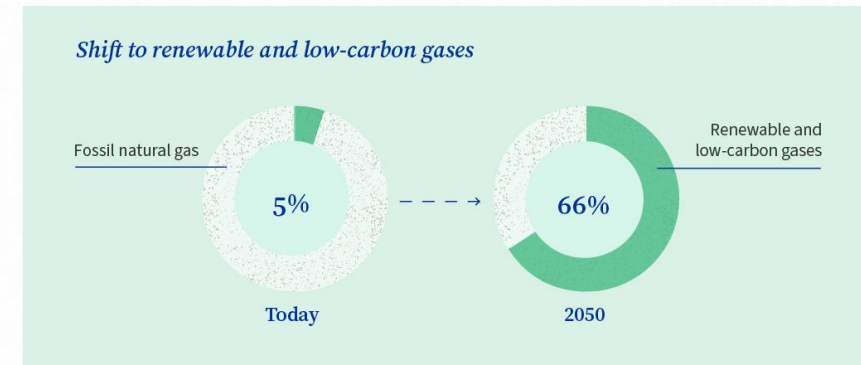
Wodór w UE 2021 r.:

- 9,7 mln ton/r w procesach przemysłowych – gł. w rafineriach ropy naftowej i do produkcji nawozów.
- gł. "szary wodór", emisje 70–100 mln ton CO₂, od 3% do 4% rocznych emisji UE, nawet bez uwzględnienia wycieków metanu w łańcuchu dostaw gazu
- Prognozy: 2% udział w miksie energetycznym UE osiągnięty już w 2024 r.

STRATEGIA WODOROWA UE (REPowerEU, REDII)

CEL: zużycie 20 mln ton zielonego wodoru w 2030

- ✓ 10 mln ton H₂ z importu
- ✓ 10 mln ton H₂ produkowane w UE, co wymaga 40GW elektrolizerów*
= 500 TWh energii z OZE
= 14% całkowitego zużycia prądu w UE
= produkowany wyłącznie na bazie nadwyżek energii z OZE? Uwaga na wodór „niskoemisyjny” np. błękitny.
12–14% (max. 15–22%) udział w miksie energetycznym UE 2050
(dla por., w 205– 24% globalnego zapotrzebowania na energię)



(* World Energy Council Europe studzi entuzjazm. Realnie w 2030 możliwa produkcja 2,6 mln ton, z tego 0,8 t dzięki OZE)



Polska recepta na zielony wodór. Pierwszą taką instalację na świecie uruchomiono w Elblągu

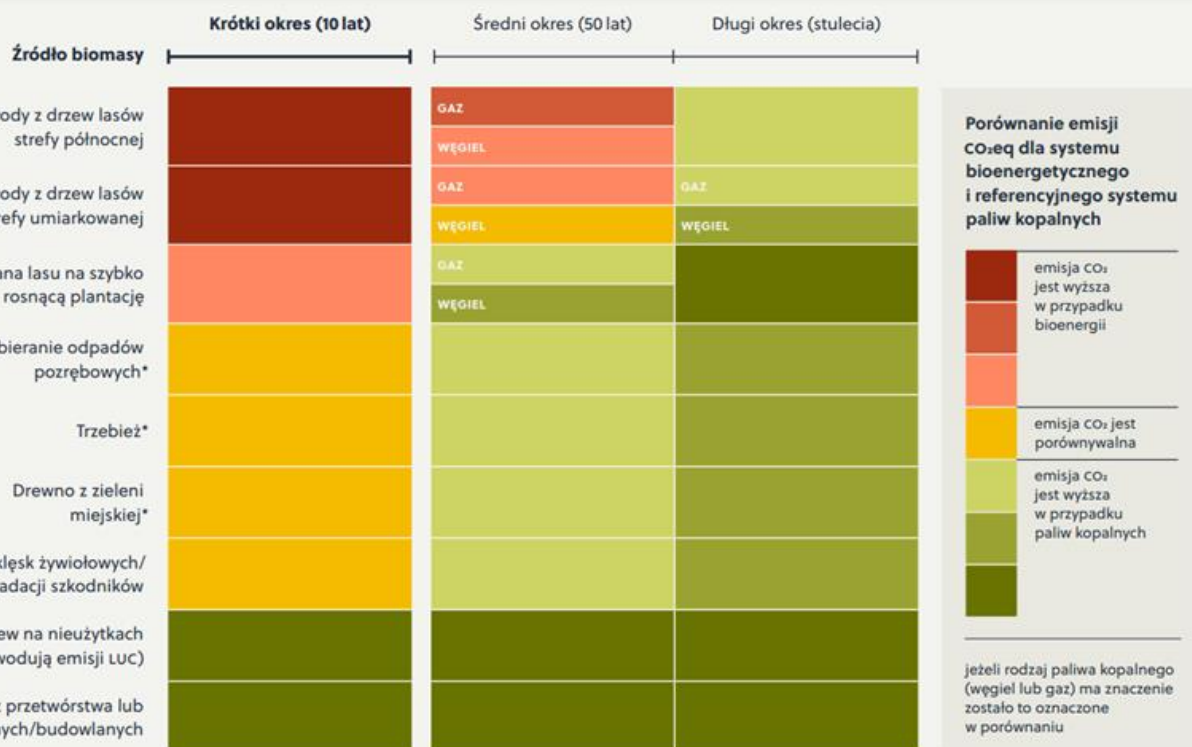
ZE PAK będzie produkować wodór z biomasy. Już za kilka miesięcy

INFOBUS 16.11.2022 11:00 0 Komentarzy



LASY DO SPALENIA

- Na każdą tonę spalonej biomasy drzewnej do atmosfery przedostaje się tona CO₂
- Emisje na jednostkę wyprodukowanej energii o ok. 50% wyższe w porównaniu ze spalaniem węgla kamiennego i ok. 300–400% wyższe niż przy spalaniu gazu kopalnego. (Niższa kaloryczność biomasy i niższa sprawność bloków energetycznych)
- Rzeczywiste emisje: pozyskanie, transport (np. pellet z USA), obróbka i suszenia surowca (ciepłem ze spalania paliw kopalnych).
- W rzeczywistości nie jest OZE ani nie jest neutralna dla klimatu.

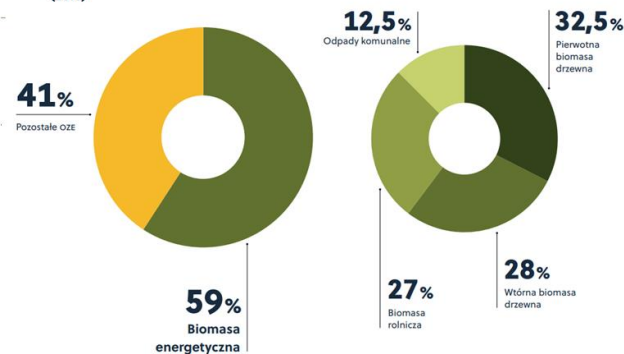


* Dla odpadów pozrębowych, trzebieży i pozyskania drewna pokłeskowego wartość zależy od alternatywnych sposobów wykorzystania np. pozostawienia na miejscu do naturalnego rozkładu.

BIOMASA DRZEWNA – biomasa powstała ze szczątków drzew i krzewów pochodzących z lasów, rolnictwa (z sadów) lub z innych źródeł (np. z zieleni miejskiej).

Udział biomasy i drewna w zużyciu energii ze źródeł odnawialnych w Unii Europejskiej (2016)

Źródła pozyskiwania biomasy



Las w Puszczy Białowieskiej (150 tys. ha) zostałyby w całości spalony w Zielonym Bloku w ciągu

20 lat

Parametry Zielonego Bloku

Moc: 225 MWe

Zasilanie: biomasa (zrębka leśna 61%, biomasa rolnicza 39%)

Zużycie roczne biomasy drzewnej **ok. 1,1 mln ton**
Równowartość **ok. 7400 ha lasu**

Zużycie dzienne
Równowartość **20 ha lasu**

Udział w krajowej produkcji energii

0,7%

Zielony Blok spala rocznie ok.

7400 ha lasu



Gdyby cała polska energetyka przestawiła się na spalanie biomasy z polskich lasów, rocznie spaliłaby ok.

1,06 mln ha lasu...

czyli cała powierzchnia lasów w Polsce starczyłaby na **<10 lat**



Spalanie biomasy drzewnej ma negatywne konsekwencje dla przyrody. Sektor bioenergii:

- bardziej destruktywny wpływ na przyrodę niż pozyskanie drewna na cele materiałowe
- zaburza integralność ekosystemów leśnych,
- negatywnie wpływa na różnorodność biologiczną,
- przez uszczuplenie zasobów martwego drewna prowadzi do degradacji lasu

W Zielonym Bloku Elektrowni Połaniec spala się rocznie ok 1.1 mln ton biomasy z czego ok. 60% to zrębki leśne. Odpowiada to spalaniu 20 ha lasu dziennie. Prawie 70% wygenerowanej energii jest bezpowrotnie marnowane, gdyż sprawność wytwarzania energii elektrycznej wynosi ok. 30%. Jeśli cała energia elektryczna byłaby w Polsce dostarczana z podobnych instalacji polskie lasy zostałyby spalone w całości w niecałe 10 lat.



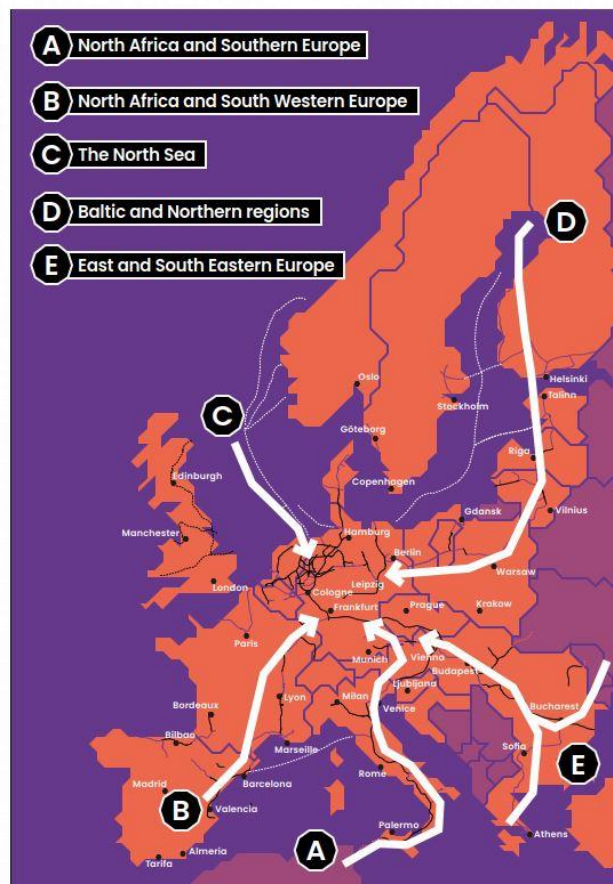
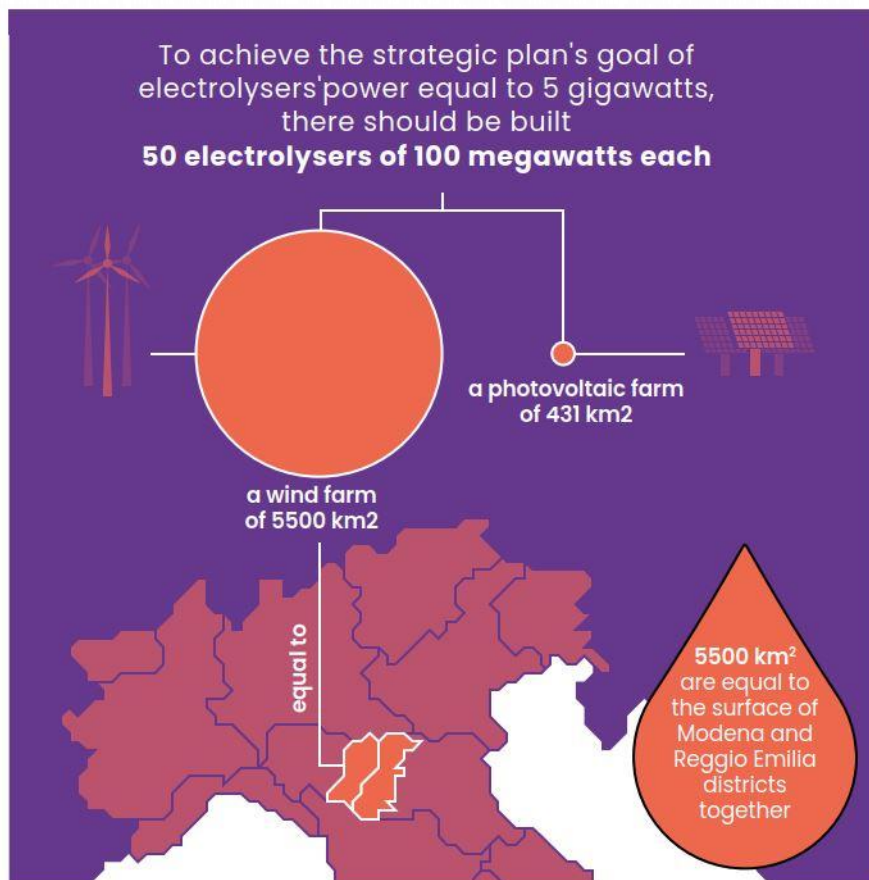
Cel Włoch: 5 GW, 50 elektrolizerów po 100 MW w 2030

Sam transport rurociągami: 20 TWh/r to 3 x więcej energii niż kompresja gazu w systemie przesyłowym Włoch = prawie cała energia słoneczna produkowana obecnie we Włoszech.

ReCommon

The illusion of green hydrogen

How to undermine a sustainable and just energy transition



Dziś: przesył, magazynowanie i regazyfikacja gazu kopalnego.

Jutro: European Hydrogen Backbone Initiative

- budowa sieci gazociągów dla „europejskiego rynku wodoru”
- 5 korytarzy importowych
- Wartych 80 –143 miliardów Euro
- W tym do Pn. Afryki i Ukrainy
- z 28 tys. km gazociągów obecnie do 53 tys. km w 2040, 60% to gazociągi przystosowane do transportu wodoru (Czy to technicznie możliwe? Czy przesył domieszki wodoru z gazem kopalnym?)



SZANSA CZY WODOROWY NEOKOLONIALIZM?

- Niemcy – partnerstwo z 26 krajami Afrykańskimi
- Na 27 projektów zielonego H₂ ani jeden nie był konsultowany ze społecznością lokalną, większość w Afryce
- Arabia Saudyjska – megacity Neom, elektrolizer ThyssenKrupp i wysiedlenie lokalnych plemion, kara śmierci dla kilku protestujących
- Namibia i inne kraje ubogie w wodę
- Wykorzystuje lokalny potencjał OZE dla UE, nie dla własnych potrzeb i dekarbonizacji (Ukraina, Egipt, Algieria, Maroko)
- Brazylia – zajęcie olbrzymich połaci lądu i terenów przybrzeżnych, konflikty z lokalnymi społecznościami, pogłębione nierówności społeczne
- Chile – protesty społeczności lokalnych związanych z morzem

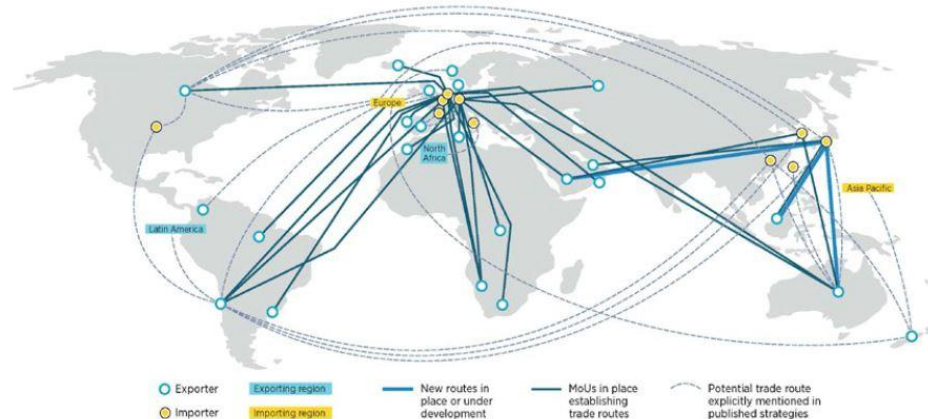
Lucio Cuenca: “La producción de hidrógeno verde no es para el recambio de la matriz energética, sino para la exportación”

El director del OLCA cuestionó la continuidad de la Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde implementada por Piñera, elaborada en plena pandemia, a la medida del negocio de las empresas transnacionales y sin participación ciudadana.

Hidrógeno verde o cómo profundizar el extractivismo (Parte I)

Columna de opinión por **Lucio Cuenca Berger**

An expanding network of hydrogen trade routes, plans and agreements



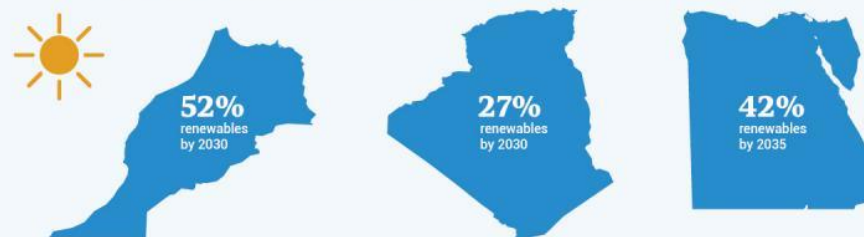
Source: IRENA (2022) *Geopolitics on Hydrogen* at www.irena.org



hydrogen will primarily be exported from the Global South to demand centers in Europe, East Asia, and the United States.

Alternatives to export for Morocco, Egypt and Algeria

Instead of using their renewables to manufacture expensive green hydrogen for export to Europe so the EU can meet its climate targets, they could use the green electricity to displace fossil fuel generation and meet their own climate targets:



This green energy could help meet local energy needs and should be supported by EU climate finance.



A woman holds a fish at a ferry boat harbour on the Congo river | Photo: Thomas Einberger / argum/Greenpeace

Pretekst do budowy megatamy Gran Inga na rzece Kongo w DRK na potrzeby produkcji zielonego wodoru – zniszczenie środowiska i lokalnych społeczności



Andrew „Twiggy” Forest Fortescue Metal Group promotor „gospodarki wodorowej” *Zielony wódór to uśpiony gigant transformacji energetycznej. Lansuje produkcję zielonego wodoru w megatamach*



RÓŻNE SCENY, CI SAMI AKTORZY

Gospodarka wodorowa

Lobbying sektora gazowego

Blending – mieszanie wodoru z gazem kopalnym, „niskoemisyjny”

Hydrogen ready – usprawiedliwienie budowy infrastruktury gazowej

Pakiet gazowy UE: sektor gazowy przejmuje kluczowe obowiązki w zakresie planowania infrastruktury wodorowej.

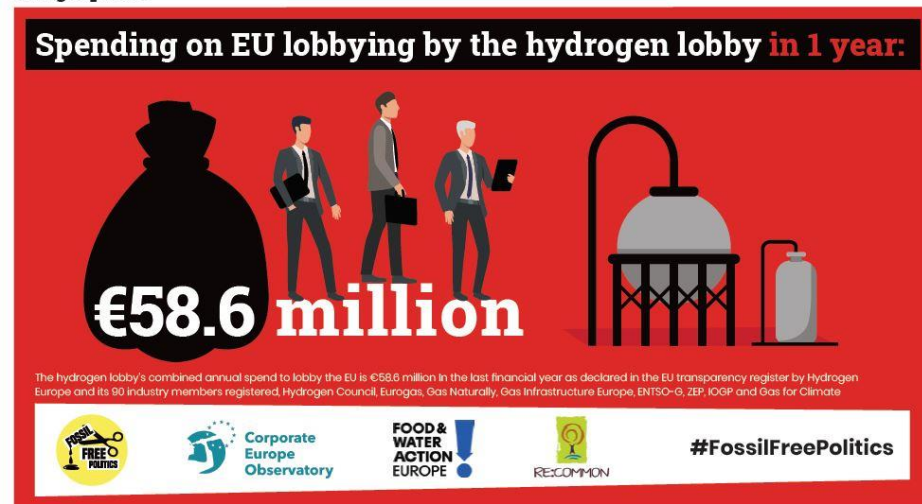


9-11 MAY 2023
ROTTERDAM AHOY, NETHERLANDS

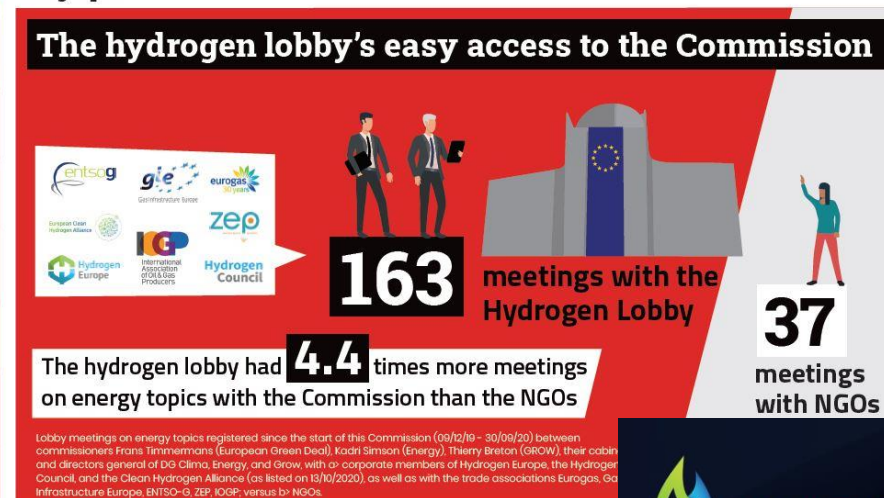
ACCESS THE LATEST HYDROGEN PROJECTS, POLICIES & STRATEGIES AT #WORLDHYDROGEN2023



Infographic 3



Infographic 4



Polecane materiały

