

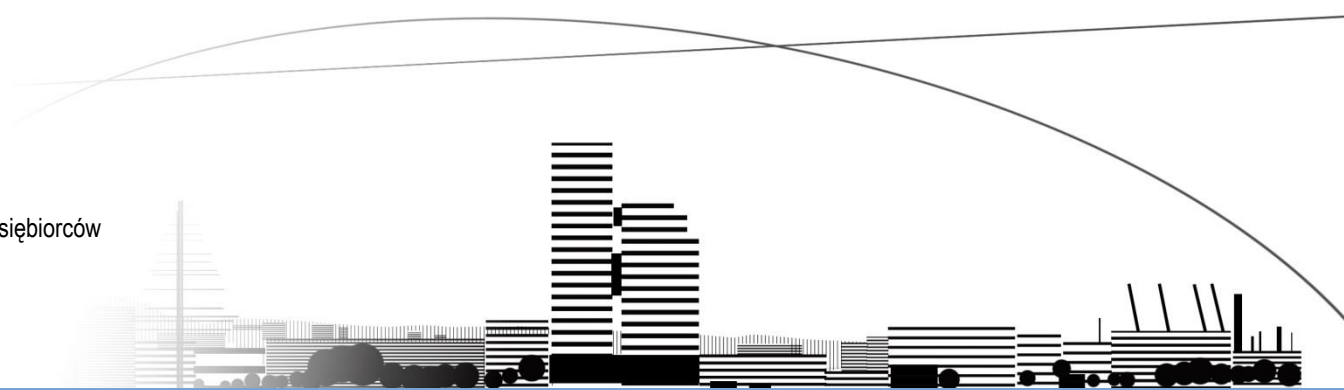
# ROZWÓJ BIZNESU OPARTEGO NA EKOSYSTEMIE WODOROWYM

Konferencja

**Walerian Majewski**

<https://www.linkedin.com/in/walerian/>

Spółka jest zarejestrowana w rejestrze przedsiębiorców  
przez Sąd Rejonowy w Gdańsku  
pod nr KRS 0000129683  
NIP: 586-20-21-161  
Kapitał zakładowy 240.000,- PLN



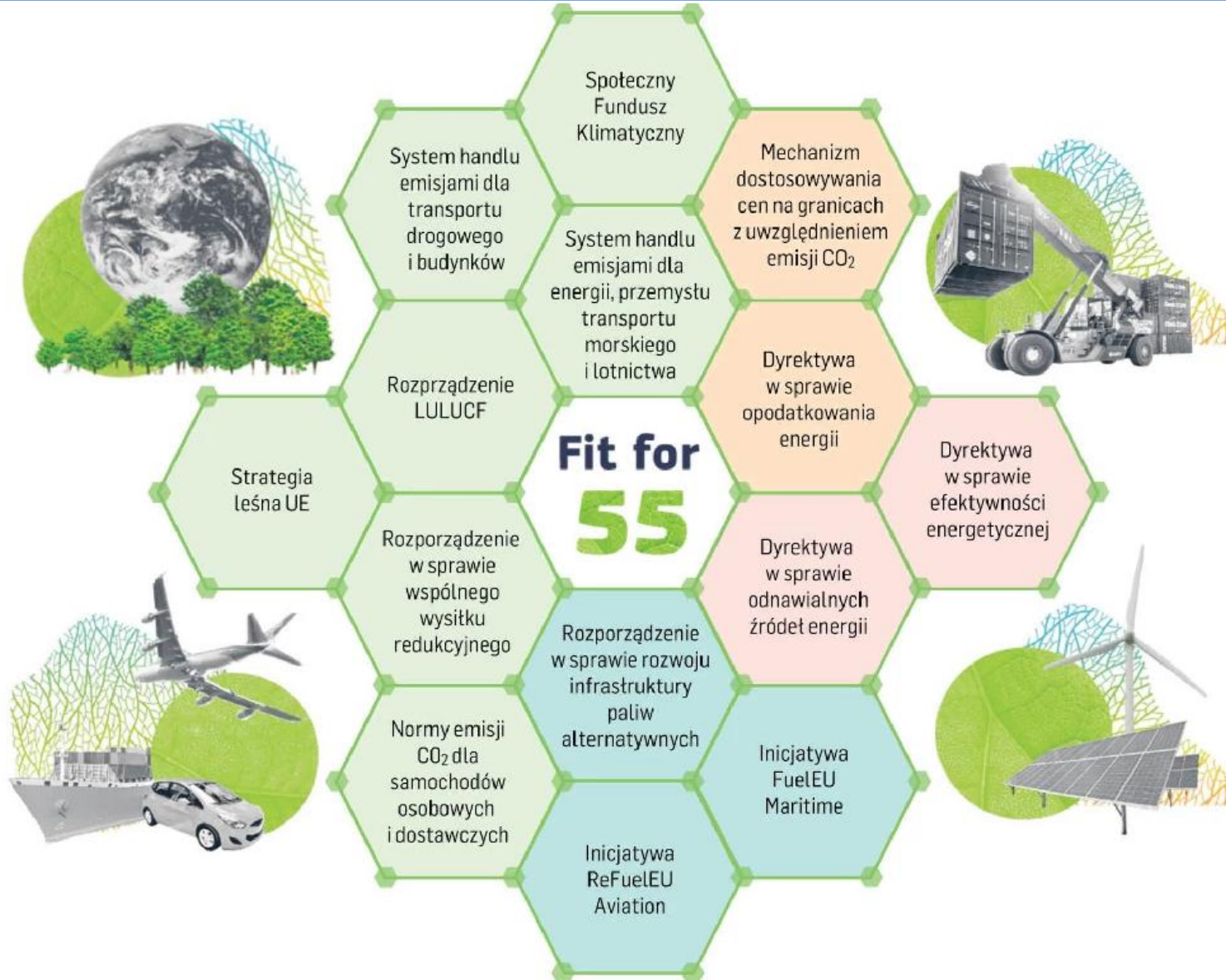
- 30-let doświadczenia na rynku usług doradczych
- pierwsze projekty obejmujące wykorzystanie technologii wodorowych realizowała już w 2014 roku
- Klienci: OPG GAZ-SYSTEM SA, Grupa LOTOS SA, Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A., Gdynia Container Terminal SA, Gas Storage Poland Sp. z o.o., OX2 AB, Województwo Wielkopolskie i inni
- Członek **Hydrogen Europe**, organizacji skupiającej firmy realizujące projekty wodorowe na terenie Unii Europejskiej
- Inicjator **Klastra Technologii Wodorowych**, skupiającego największe polskie podmioty działające na rynku energii
- Definiujemy nowe inicjatywy, jak projekt wodorowej linii w relacji Gdynia-Hel-Gdynia (HyWay To Hel), czy **projekt integrujący produkcję wodoru z produkcją energii elektrycznej w offshorowych farmach wiatrowych (NeptHyne)**



# Wodór jako narzędzie dekarbonizacji gospodarek

- Unia Europejska 8 lipca 2020 roku ogłosiła **European Strategy for Hydrogen** – masowe wykorzystanie wodoru w obszarach przemysłu, transportu, energetyki i ciepłownictwa
  - Cel produkcyjny, przyjęty w tej strategii, to: produkcja „zielonego” wodoru w **2030 roku w ilości 10 mln ton** – z elektrolizerów o mocy **40 GW**
- Polska Strategia Wodorowa (przyjęta 2 listopada 2021 roku):
  - zakłada wykorzystanie mocy zainstalowanej w OZE dla potrzeb produkcji wodoru i paliw syntetycznych w oparciu o proces elektrolizy
  - przewiduje w **2030** produkcję **200 000 t H<sub>2</sub>** z elektrolizerów o mocy **2 GW**
  - rozwój magazynów energii opartych o wodór i jego pochodne

# Fit for 55 – akty wykonawcze dla Europejskiej Strategii Wodorowej



## FIT FOR 55

Pakiet Fit for 55 to zestaw propozycji zmian legislacyjnych opublikowany przez Komisję Europejską 14 lipca 2021 roku. Obejmuje on 13 propozycji wprowadzających zmiany, m.in. w:

- **Handlu uprawnieniami do emisji (EU ETS),**

**System handlu uprawnieniami do emisji ma docelowo objąć dodatkowo transport morski i drogowy oraz budownictwo** – planowane jest stopniowe wprowadzanie w latach 2023-2025, a począwszy od 2026 roku pełne włączenie transportu drogowego.

- **Dyrektywie w sprawie energii odnawialnej (RED III),**

Jedno z głównych postanowień Dyrektywy dotyczy udziału wykorzystania zielonego wodoru w przemyśle – **od 2030 roku 50% wodoru stosowanego w przemyśle powinno być pochodzenia odnawialnego.**

**Dyrektywa wdraża też zupełnie nowe cele dotyczące udziału paliw wodorowych w transporcie – na poziomie 2,6% w 2030 roku.**

## FIT FOR 55

### ■ Dyrektywie w sprawie infrastruktury paliw alternatywnych (AFID)

Rozporządzenie AFIR obejmuje **rewolucyjny zapis o zakazie sprzedaży samochodów emitujących CO<sub>2</sub> począwszy od 2035 roku.**

**Do 2030 roku punkty tankowania powinny być dostępne minimum co 150 kilometrów w ramach sieci TEN-T** z mocą 2 ton na dobę i dyspozytorem o ciśnieniu 700 barów. Powinna być także zapewniona możliwość tankowania płynnego wodoru minimum co 450 kilometrów w ramach sieci TEN-T.

oraz m.in.:

- dyrektywie o efektywności energetycznej (EED),
- rozporządzeniu o LULUCF (ang. Land Use, Land Use Change and Forestry),
- rozporządzeniu w sprawie wspólnego wysiłku redukcyjnego (ESR),
- rozporządzeniu określającym normy emisji CO<sub>2</sub> dla samochodów osobowych i dostawczych,
- dyrektywie w sprawie opodatkowania energii i innych,
- Inicjatywa FuelEU Maritime.

# Europa stawia na wodór

## RePower EU – 18 maja 2022 roku

- Dalsze ograniczenie konsumpcji paliw kopalnych.
- **Podniesienie celu efektywności energetycznej z 9% do 13%** - lista rekomendacji, która ma pozwolić na ograniczenie zużycia energii już najbliższej zimy
- **Propozycja podniesienia celu źródeł odnawialnych z 40% do 45% w 2030 roku.** Dedykowana strategia PV ma pozwolić na podwojenie mocy PV w 2025 roku oraz zainstalowanie 600 GW do 2030 roku
- Nowe cele dla odnawialnego wodoru: **produkcja na poziomie 10 mln ton oraz import kolejnych 10 mln ton do 2030 roku w celu zastąpienia paliw kopalnych w przemyśle i transporcie**
- **Nowy cel - 5% udziału wodoru w transporcie**

# Europa stawia na wodór

## RePower EU – 18 maja 2022 roku

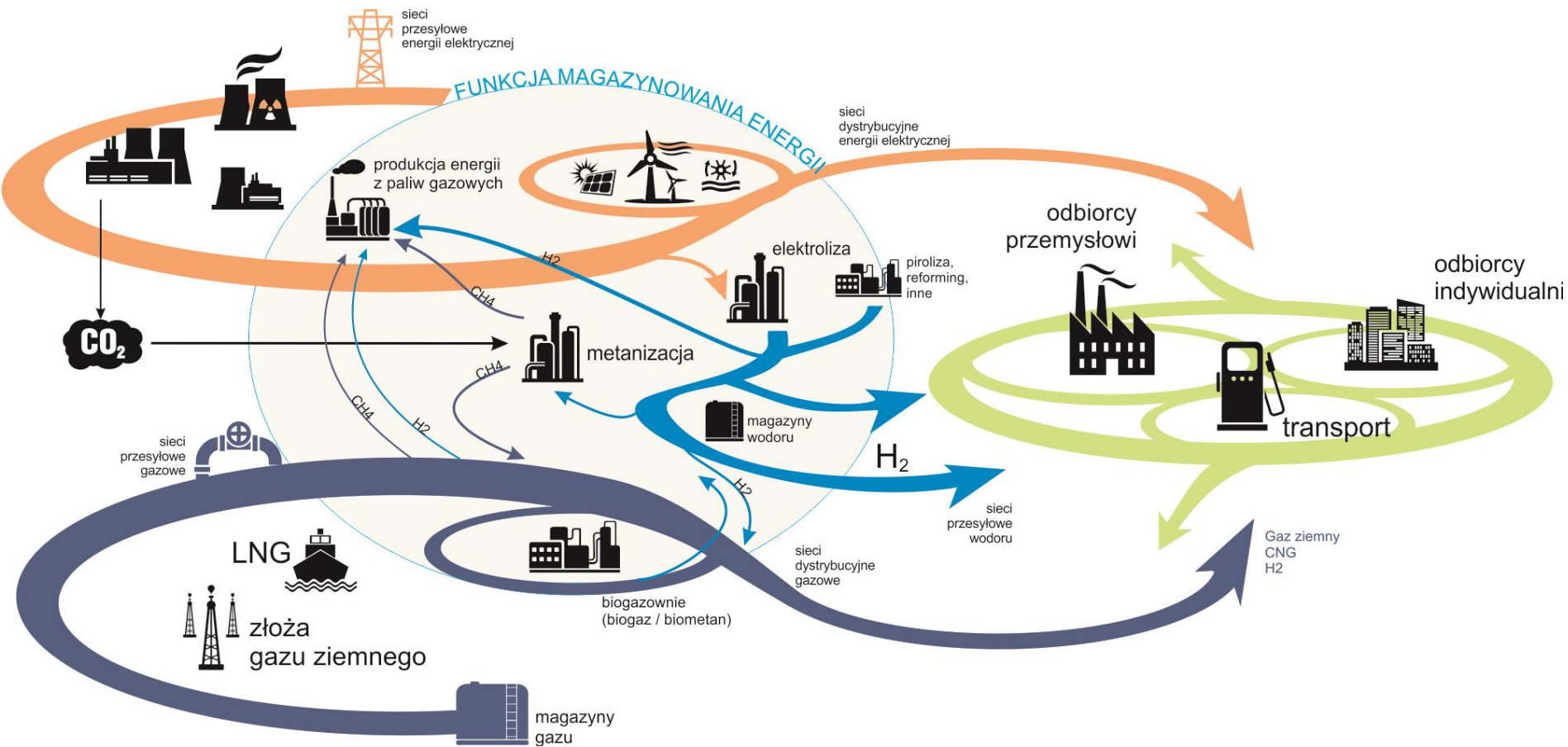
- Dodatkowe mechanizmy wspierające inwestycje zeroemisyjne, nowe możliwości pozyskania finansowania w ramach Innovation Fund, wsparcie przez EBI
- **Już wcześniej wielkość wsparcia dla projektów dekarbonizacyjnych wynosiła 100 mld EUR. Teraz proponuje się kolejne 26,9 mld EUR w funduszach spójności oraz 7,5 mld EUR z polityki rolnej**
- **W ramach wezwania Innovation Fund opublikowanego we wrześniu 2022 (projekty wielkoskalowe) zostały podwojone środki do poziomu 3 mld EUR**



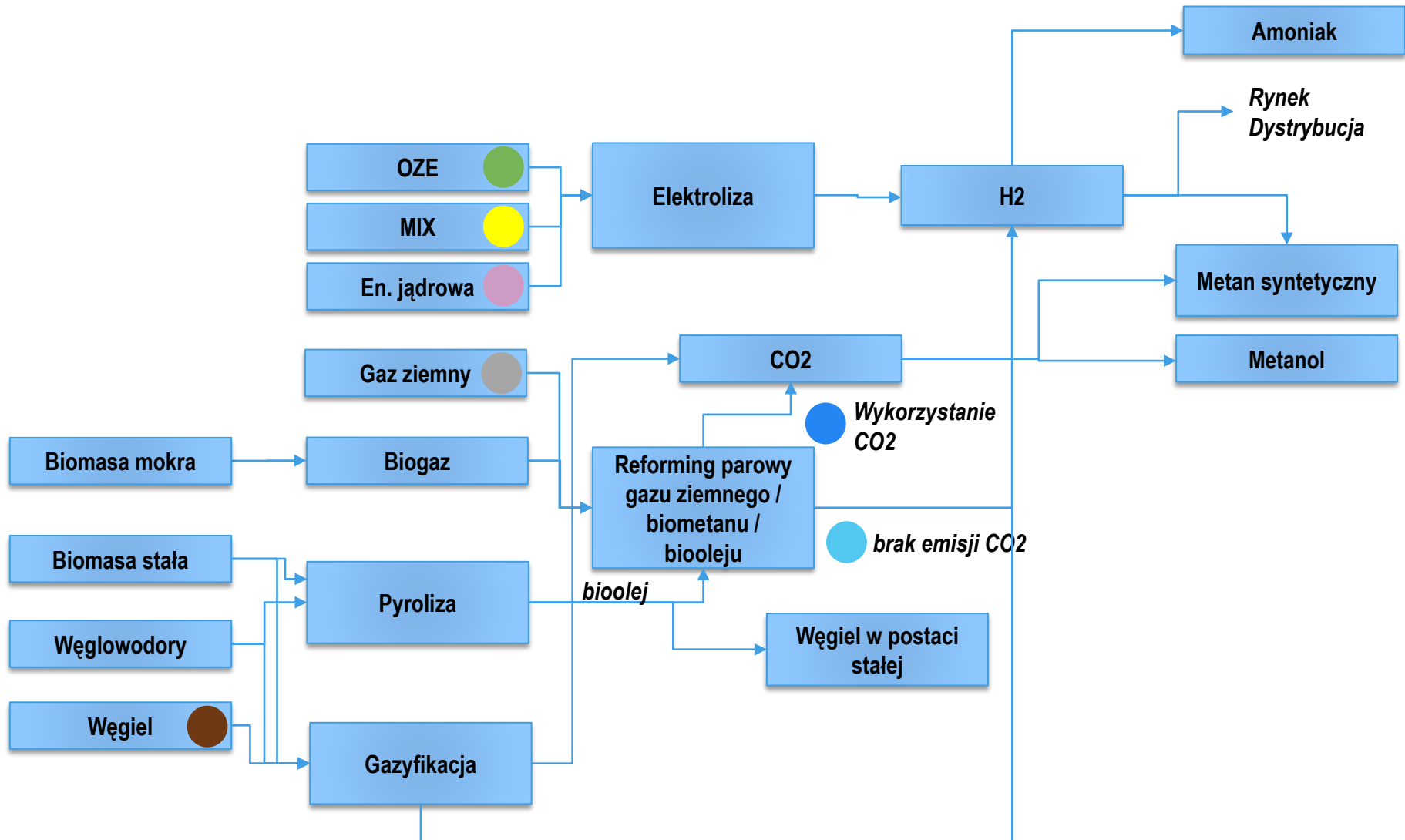
# Dlaczego wodór?

- Jest powszechny w przyrodzie w związkach chemicznych – szacuje się, że stanowi około 75% masy całości materii w kosmosie
- Spalanie wodoru nie emituje dwutlenku węgla
- Może być wykorzystywany do wytwarzania energii elektrycznej (ogniwa paliwowe) lub jako zwykle paliwo użyteczne w procesach spalania
- Jego wartość energetyczna jest istotnie wyższa od wartości innych paliw: 33 kWh/1 kg H<sub>2</sub> – drewno: 4 kWh/1 kg, ropa naftowa: 12 kWh/1 kg, gaz ziemny: 11-13 kWh/1 kg
- Produktem spalania jest woda (H<sub>2</sub>O)
- Nie jest toksyczny, bardzo lekki (14 razy lżejszy od powietrza), szybko unosi się do góry, bezbarwny i bezwonny

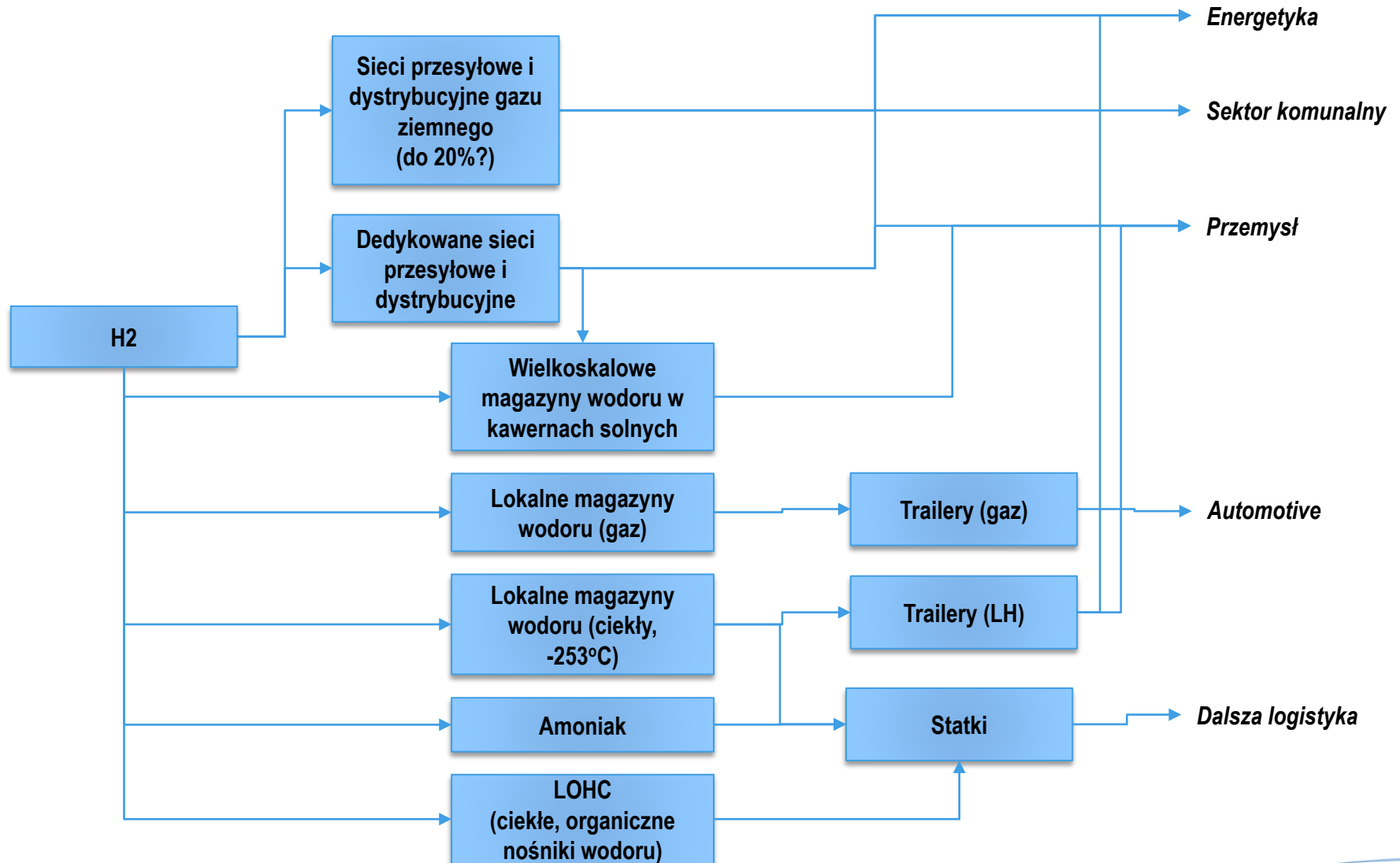
# Rola wodoru w systemie energetycznym



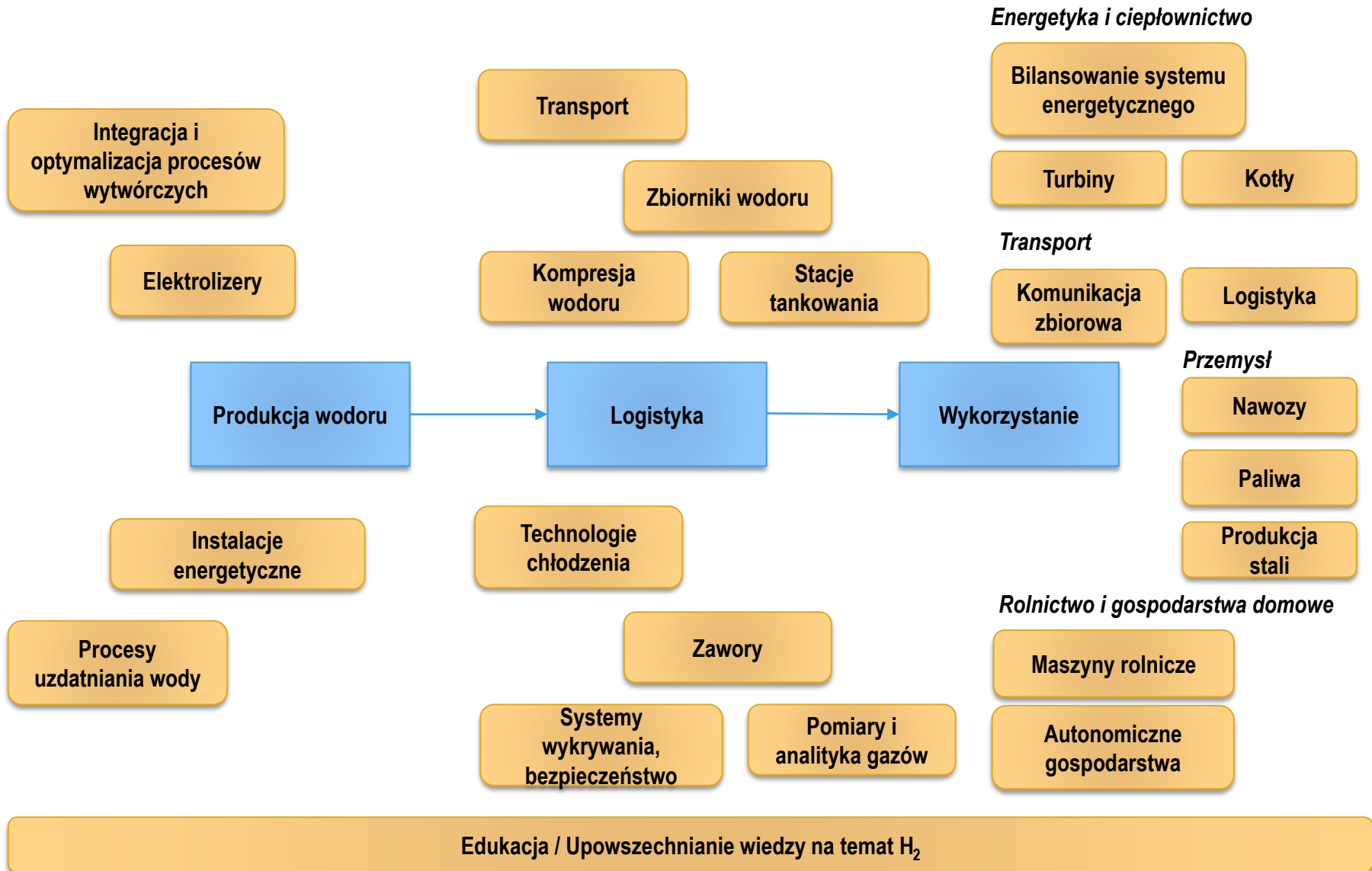
# Metody pozyskiwania wodoru



# Opcje logistyczne dla wodoru



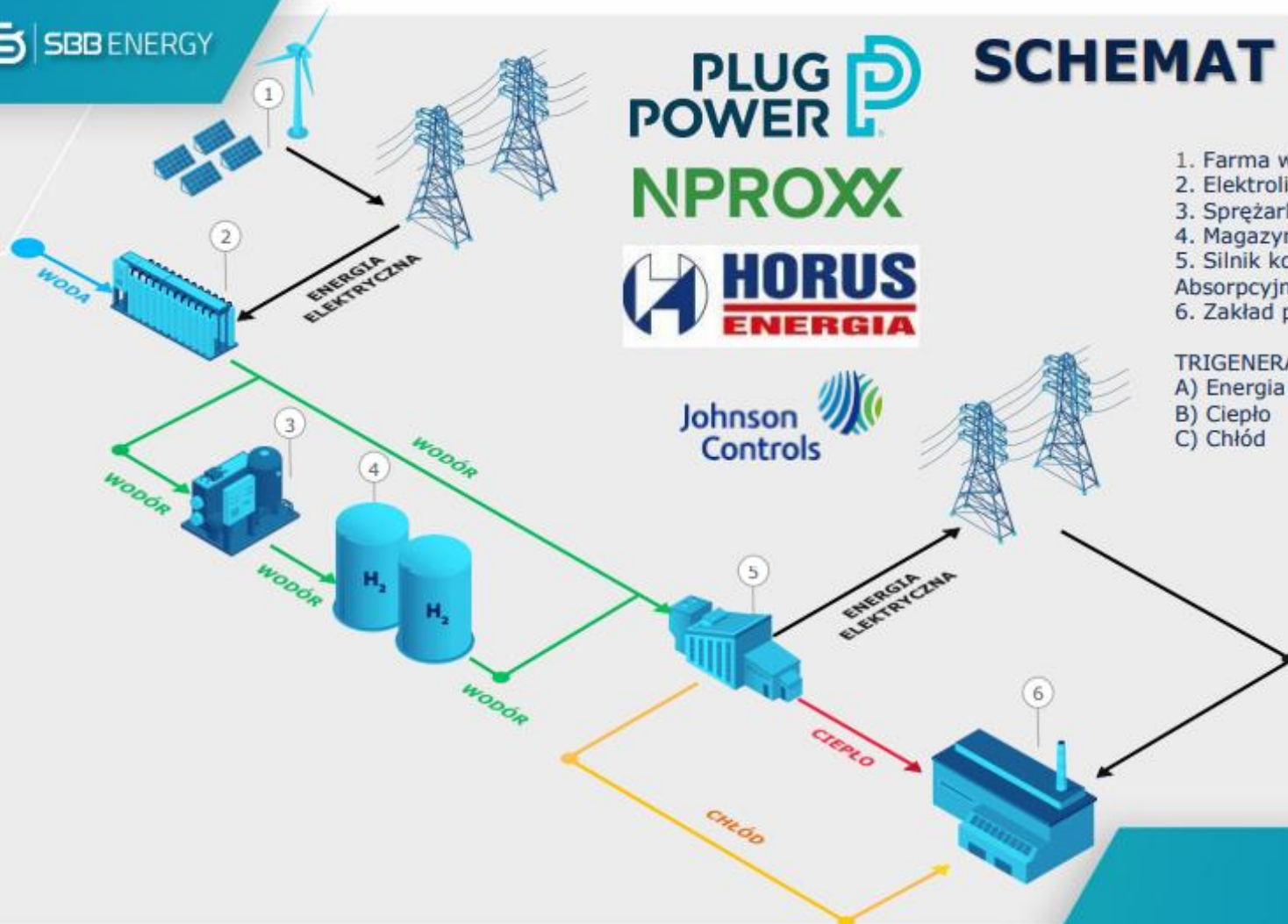
# Technologie towarzyszące



- Promet-Plast s.c. – producent artykułów medycznych jednorazowego użytku, do produkcji których wykorzystuje OZE.
- Projekt obejmuje budowę jednostki wysokosprawnej trigeneracji o całkowitej nominalnej mocy elektrycznej do 1,0 MW.
- Pierwszy w Polsce zakład produkcji artykułów medycznych w technologii zerowej emisji CO<sub>2</sub>.
- Zakończenie inwestycji – marzec 2022.



[https://www.google.com/maps/uv?pb=!1s0x4710262d7e8b2645%3A0xc607b203a78c2f2a3m117e11514shttps%3A%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipM-tjZeVM3XoH44\\_VBsGm1xIW9-DHgDCsn-gebK%3Dw312-h176-k-no!5spromet-plast%20s.c.%20el%C5%BCbieta%20je%C5%BCewska%20andrze%20e%C5%BCewski%20-%20Szukaj%20w%20Google!15sCgIqAQ&imagekey=!1e10!2sAF1QipM-tjZeVM3XoH44\\_VBsGm1xIW9-DHgDCsn-gebK&hl=pl&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwiyz4ze8lv0AhWTSfEDHY8MCI4Qoip6BAhAEAM](https://www.google.com/maps/uv?pb=!1s0x4710262d7e8b2645%3A0xc607b203a78c2f2a3m117e11514shttps%3A%2F%2Fh5.googleusercontent.com%2Fp%2FAF1QipM-tjZeVM3XoH44_VBsGm1xIW9-DHgDCsn-gebK%3Dw312-h176-k-no!5spromet-plast%20s.c.%20el%C5%BCbieta%20je%C5%BCewska%20andrze%20e%C5%BCewski%20-%20Szukaj%20w%20Google!15sCgIqAQ&imagekey=!1e10!2sAF1QipM-tjZeVM3XoH44_VBsGm1xIW9-DHgDCsn-gebK&hl=pl&sa=X&sqi=2&ved=2ahUKEwiyz4ze8lv0AhWTSfEDHY8MCI4Qoip6BAhAEAM)



## SCHEMAT BLOKOWY

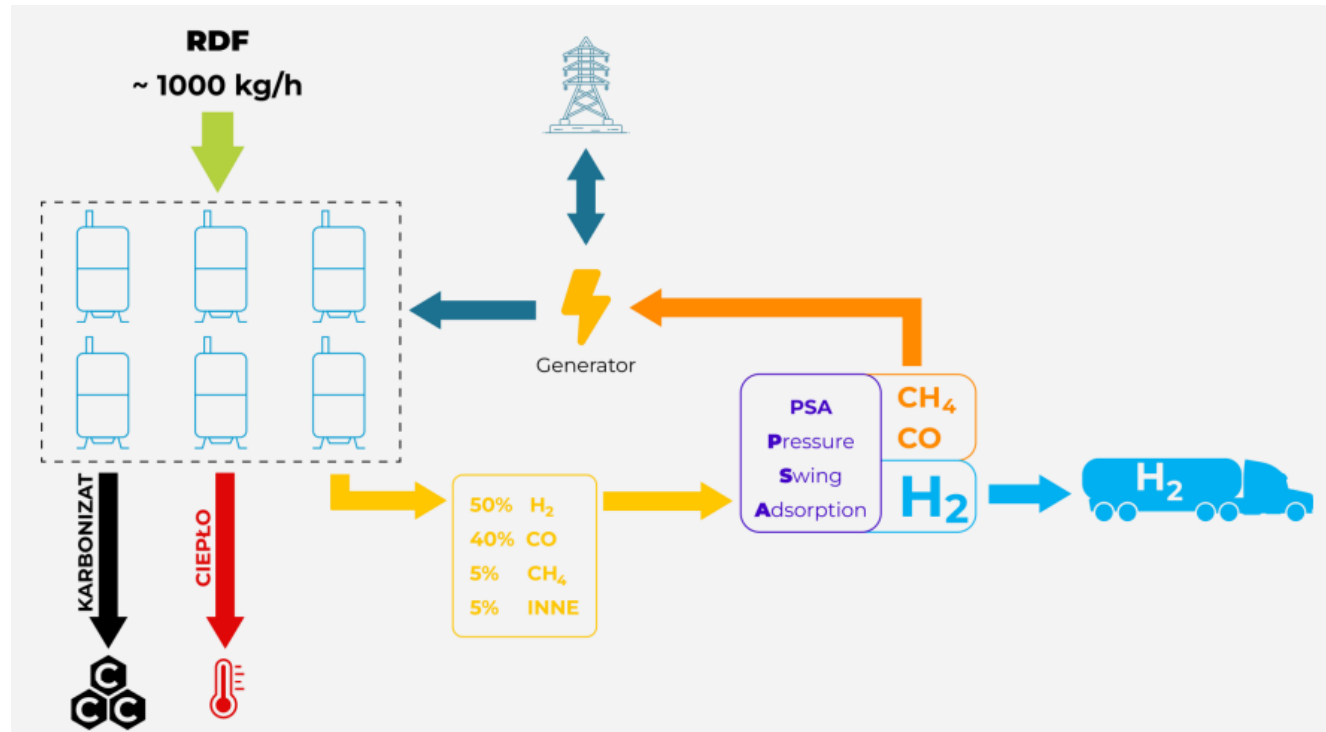
1. Farma wiatrowa i FV
2. Elektrolizer (5MW, 1000 Nm<sup>3</sup>/h)
3. Sprężarka wodoru (40 – 500 bar)
4. Magazyn wodoru (35m<sup>3</sup>, 500 bar)
5. Silnik kogeneracyjny wraz z agregatem Absorpcyjnym (1MWe, 1MWt, 0,85MW<sub>ch</sub>)
6. Zakład produkcyjny

### TRIGENERACJA

- A) Energia elektryczna
- B) Ciepło
- C) Chłód

# Waste – to – hydrogen

- RDF - Refuse Derived Fuel – powstaje przez rozdrobnienie niesortowalnych odpadów
- Wartość opałowa: 16-18 MJ/kg
- Ilość odpadów tworzyw sztucznych wytwarzanych rocznie w mieście powyżej 50 tys. mieszkańców – 67 kg na jednego mieszkańca
- W przypadku miasta stutysięcznego daje to ilość 6,7 tysięcy ton rocznie odpadów z tworzyw sztucznych
- Zakładając wyselekcjonowanie, a następnie przetworzenie na RDF i poddanie pirolizie połowy tej ilości odpadów możemy spodziewać się uzyskania prawie 2 milionów m<sup>3</sup> gazowego wodoru, czyli około 170 ton rocznie, to jest roczne zaopatrzenie około 30 śmieciarek na H<sub>2</sub> w paliwo





## Uwarunkowania produkcji wodoru

- Środowiskowe
- Regulacyjne
- Biznesowe

## Zapotrzebowanie

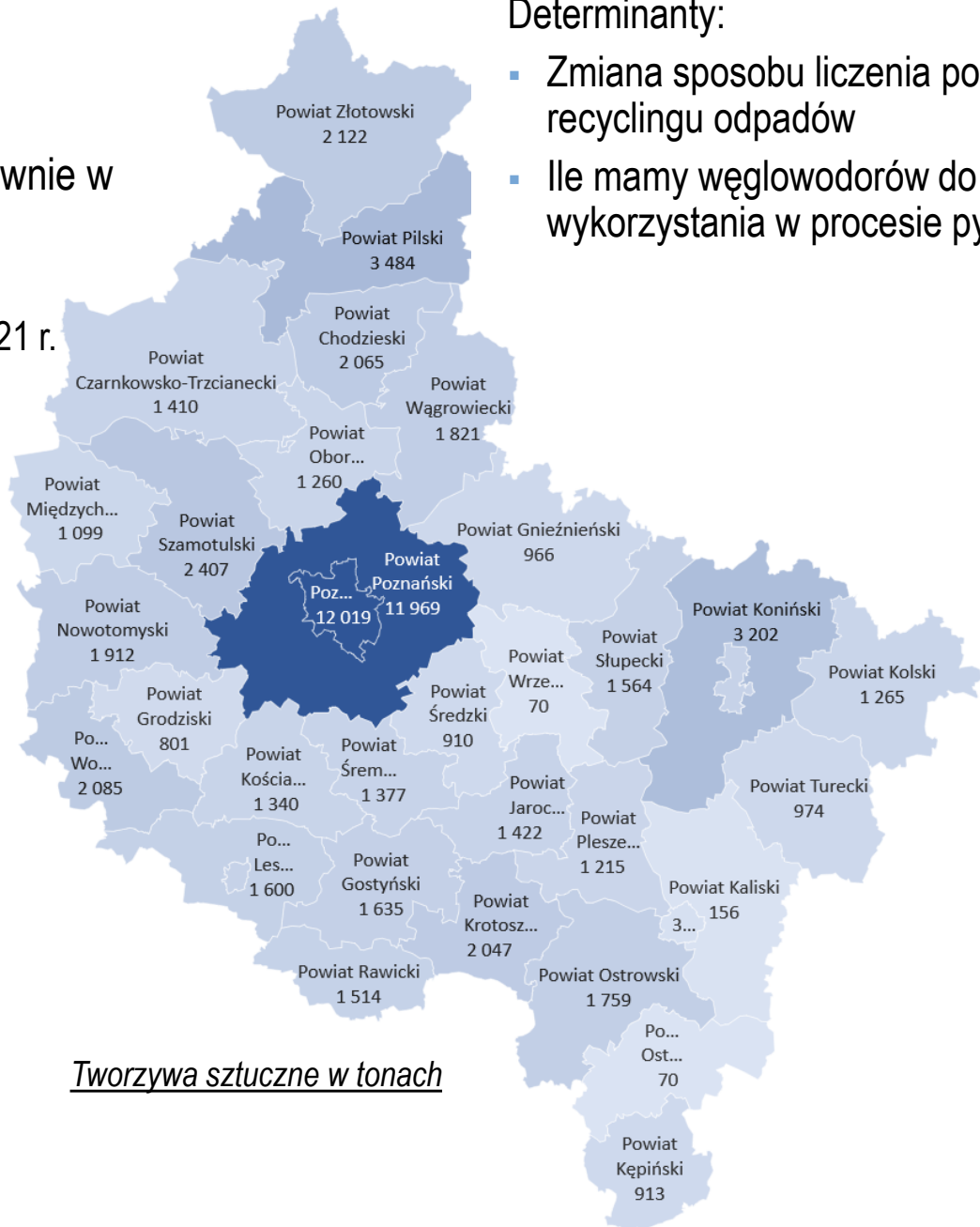
- Komunikacja zbiorowa
- Logistyka
- Usługi systemowe
- Samowystarczalność energetyczna

## SRWW 2030

- Model rozwoju gospodarki wodorowej bazujący na szacunkach popytu oraz ocenie regionalnych uwarunkowań – potencjału wytwórczego
- Sposób wypełnienia luk kompetencyjnych – budowa potencjału gospodarczego, dostosowanie systemu edukacji
- Mechanizmy wsparcia rozwoju

# Potencjał regionu – odpady

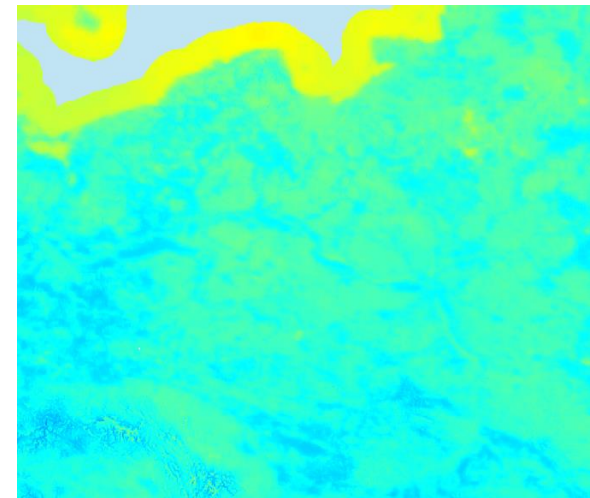
- Tworzywa sztuczne zebrane selektywnie w ciągu roku:
  - Poznań – 12 tys. ton w 2021 roku
  - Pow. poznański – 12 tys. ton w 2021 r.



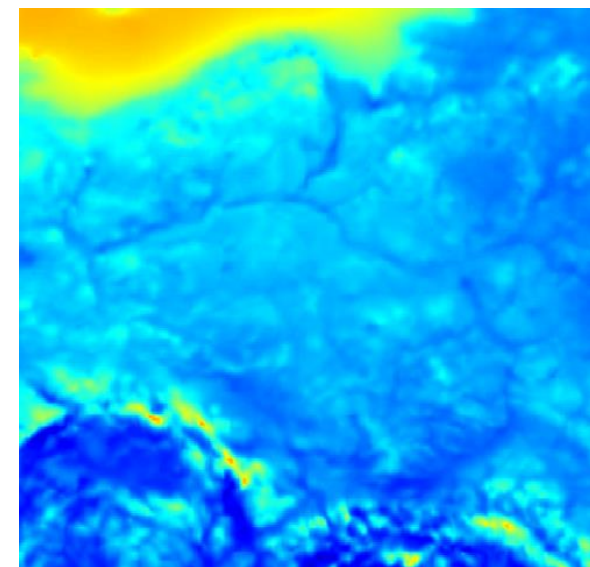
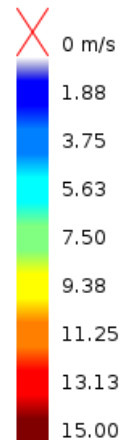
## Determinanty:

- Zmiana sposobu liczenia poziomów recyklingu odpadów
- Ile mamy węglowodorów do wykorzystania w procesie pyrolizy?

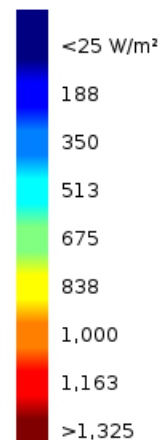
# Potencjał regionu – OZE z wiatru



Global annual average wind speed at 100 m height



Global annual average wind power density at 120 m height



<https://globalatlas.irena.org/>

<http://www.builddesk.pl>

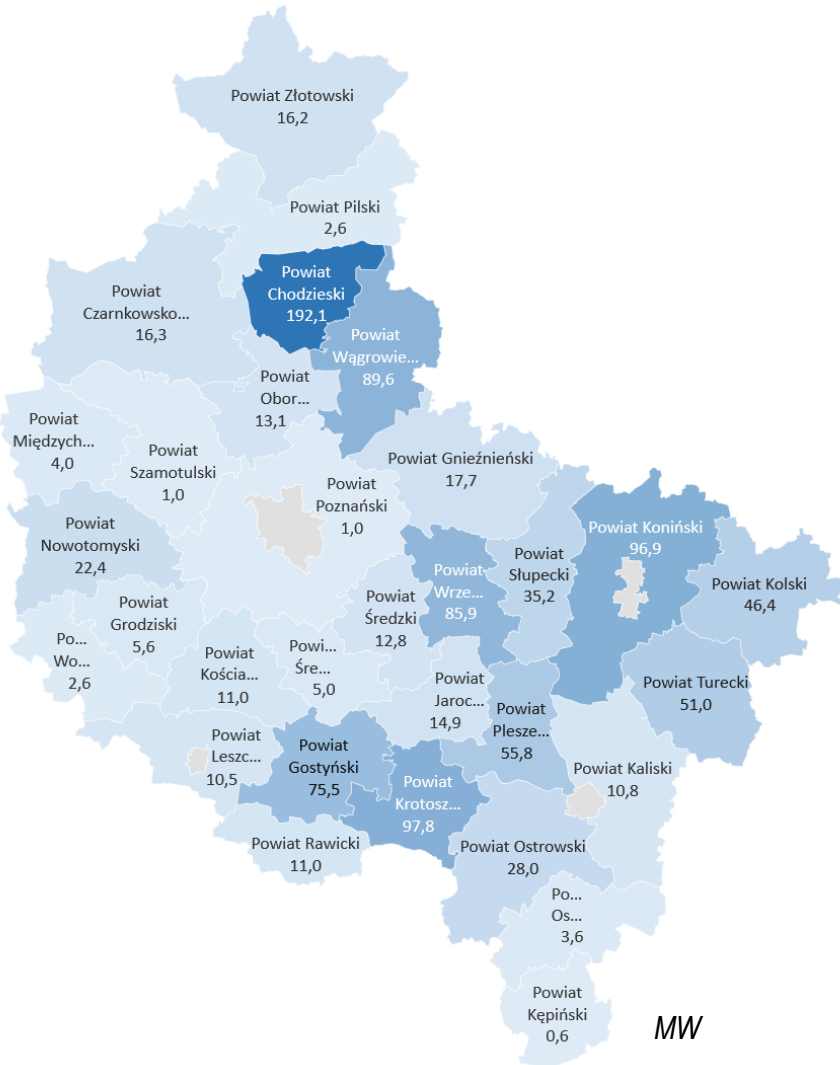


## Determinanty:

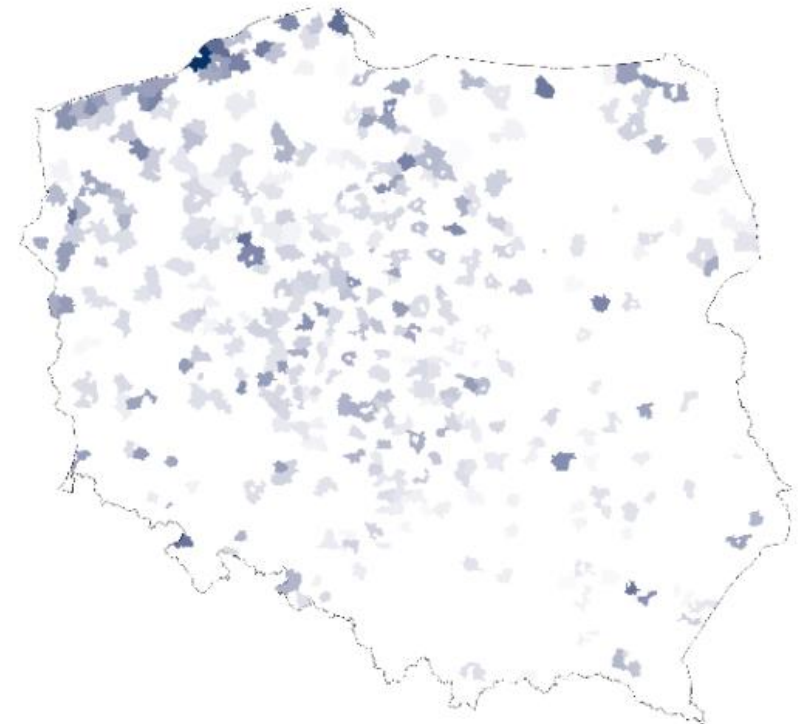
- Co z liberalizacją ustawy „10H”?
- Brak możliwości przyłączenia – ograniczenia systemowe
- Wpływ magazynów wodoru na możliwości przyłączenia

# Potencjał regionu – OZE z wiatru

Lądowe farmy wiatrowe



Lądowe elektrownie wiatrowe (PSE)



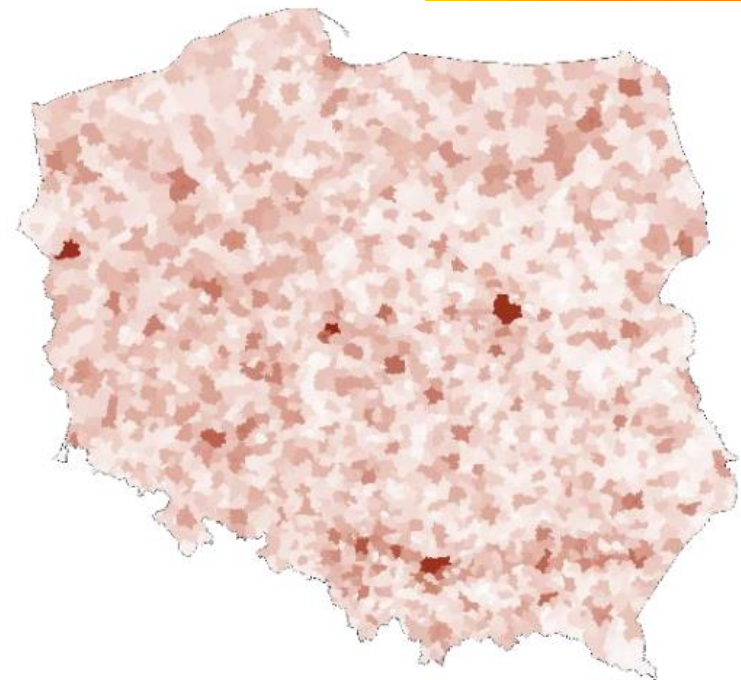
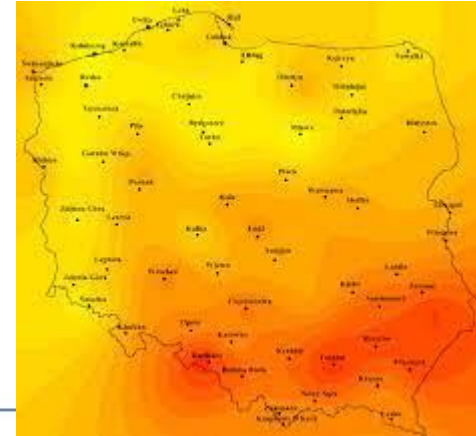
# Potencjał regionu – OZE ze słońca

Farmy fotowoltaiczne

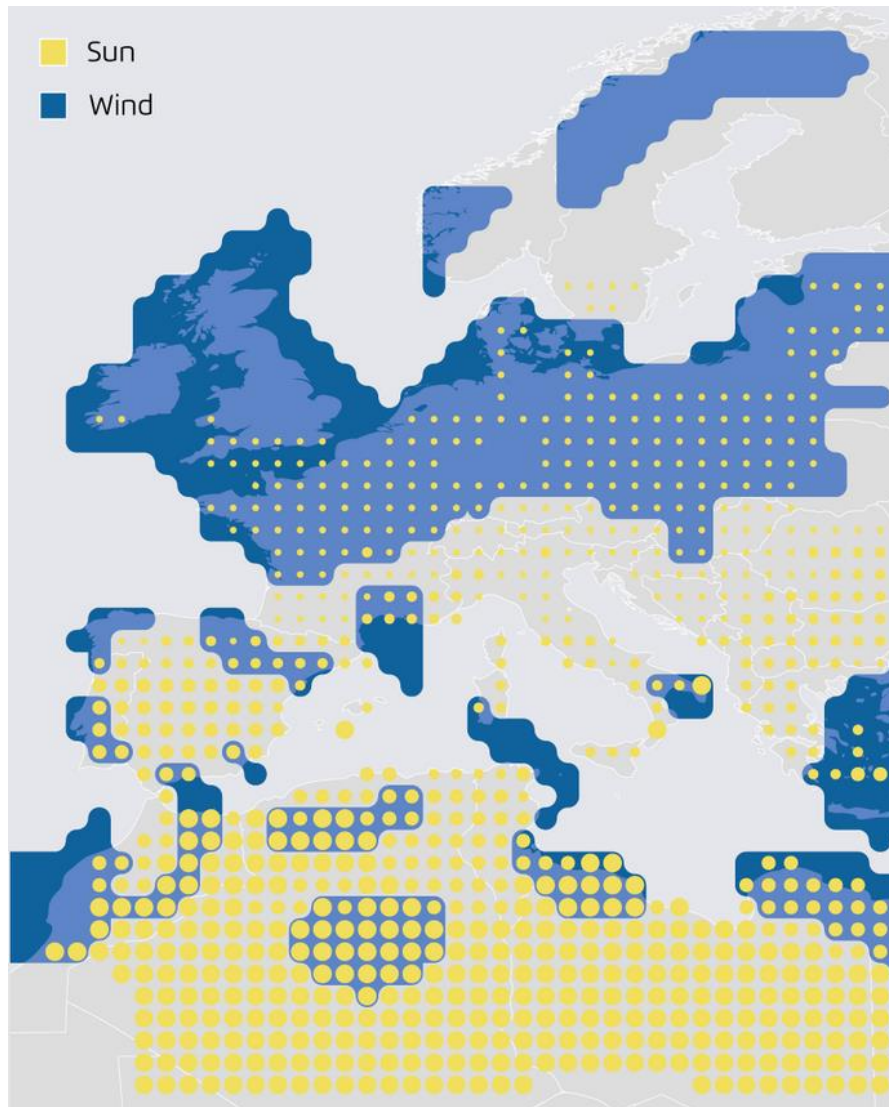
Nie obejmuje instalacji prosumenckich



Źródła fotowoltaiczne (PSE)

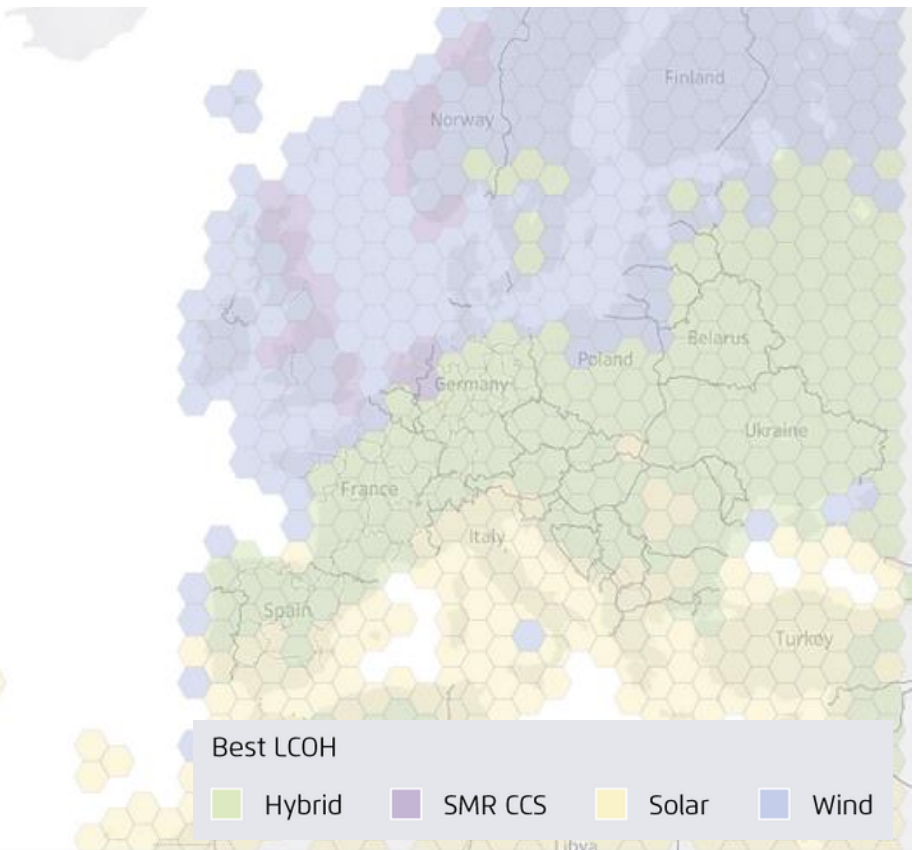


# Najlepszy LCOH dla produkcji wodoru



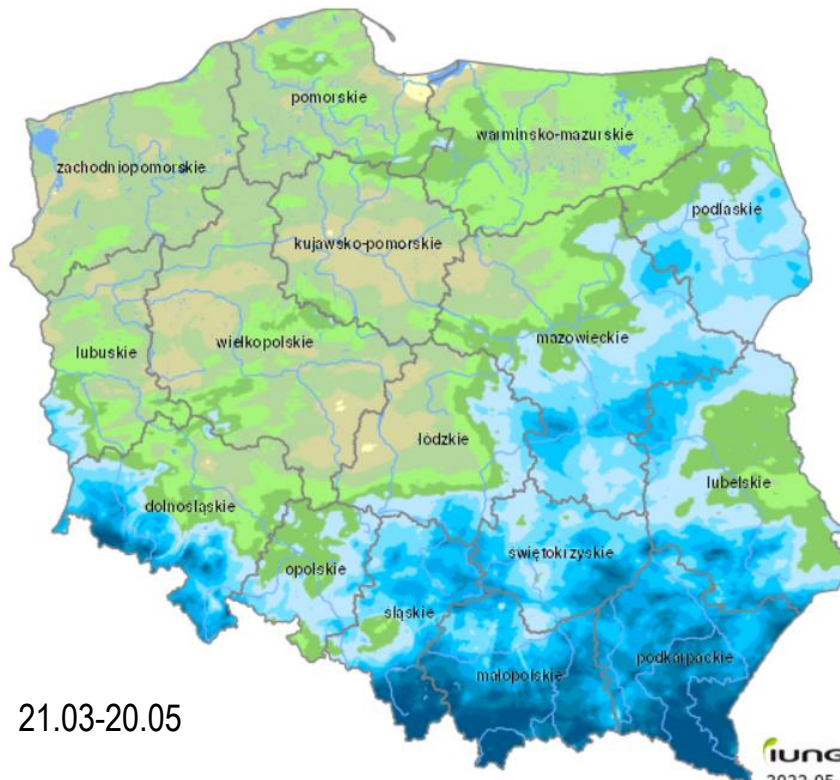
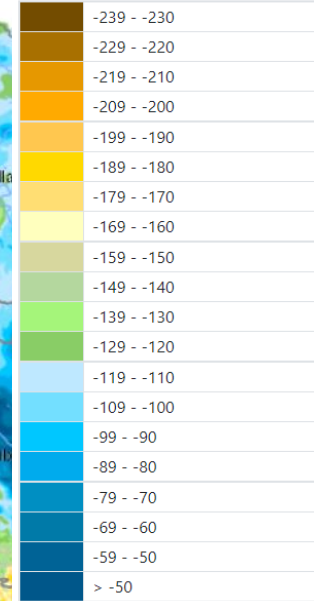
## Determinanty:

- Ciągłość pracy elektrolizera
- Optymalizacja kosztowa
- Wirtualne elektrownie



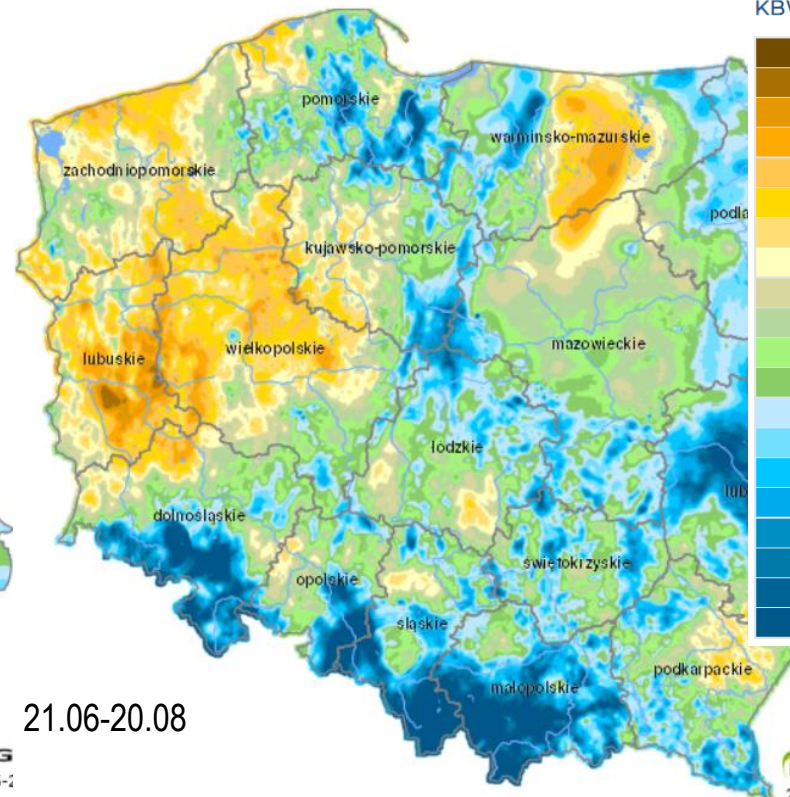
# Klimatyczny Bilans Wodny

KBW [mm]



21.03-20.05

IUNG  
2022-05-1  
Puławy



21.06-20.08

IUNG  
2022-08-23  
Puławy

<https://susza.iung.pulawy.pl/kbw/2022,10/>

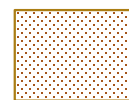
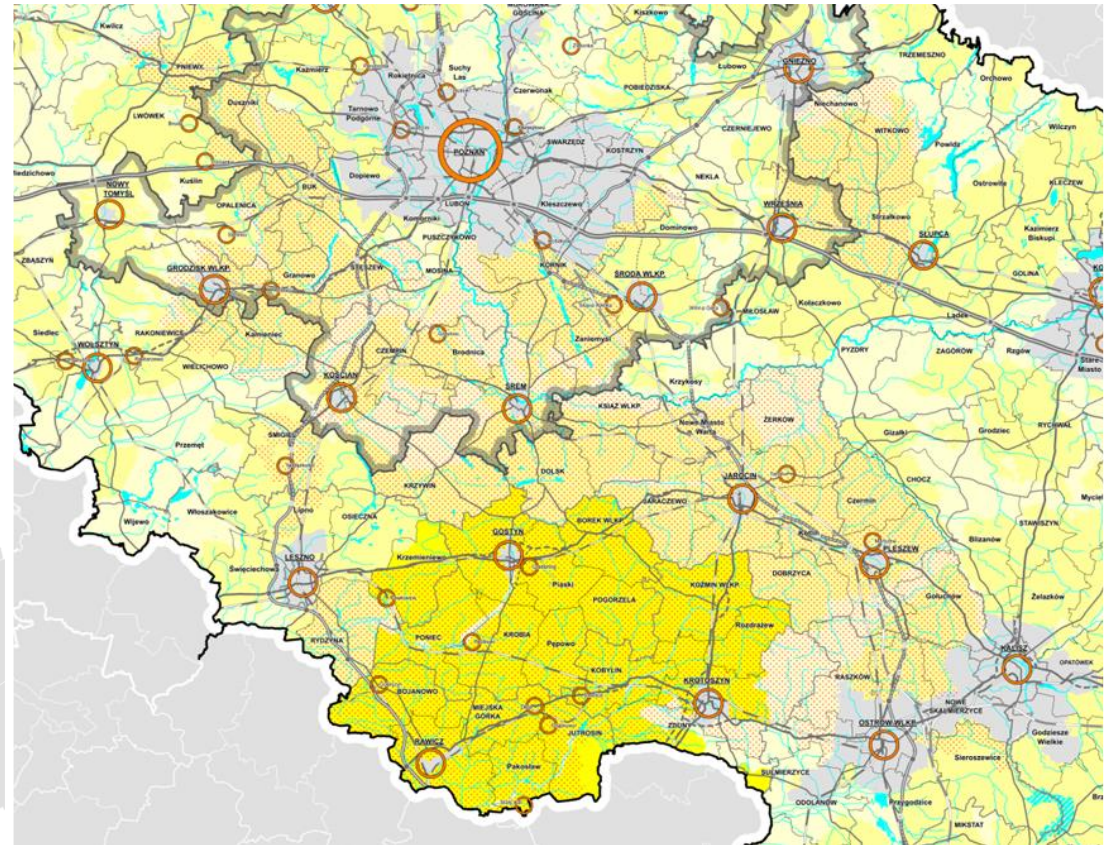
*Na 1 kg wodoru powstającego w procesie elektrolizy potrzeba około 9 litrów wody*

Determinanty:

- Planu rekultywacji terenów pokopalnianych – duże zapotrzebowanie na wodę do 2035 roku

# Potencjał regionu – biomasa

## Biogazownie



Obszary predystynowane do produkcji biomasy (MPZPWW)



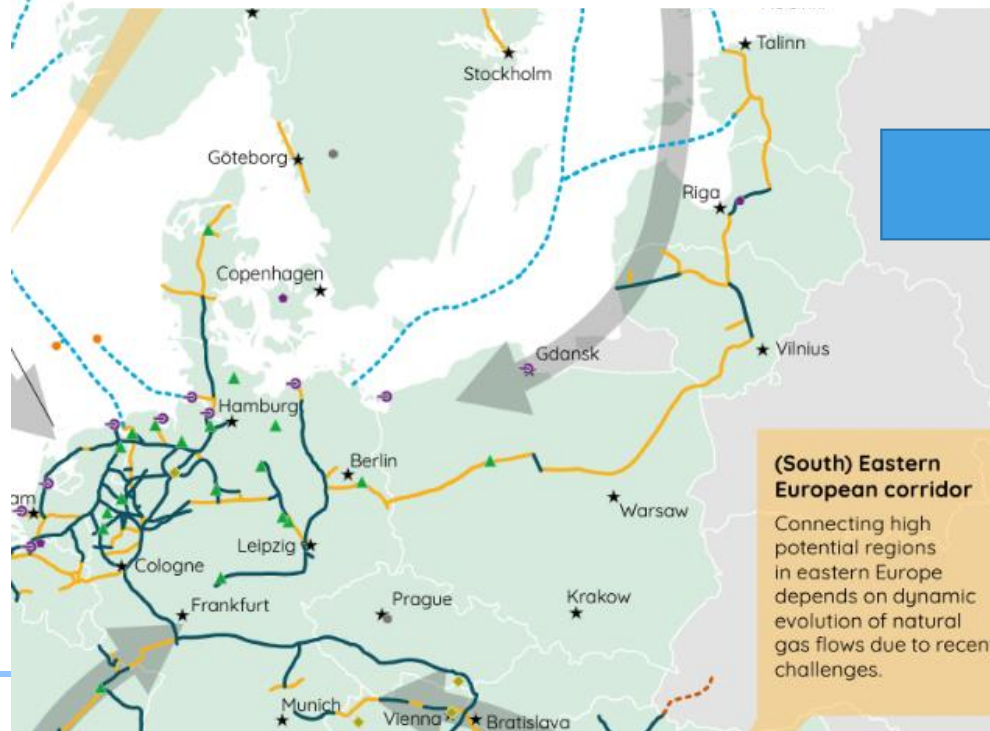
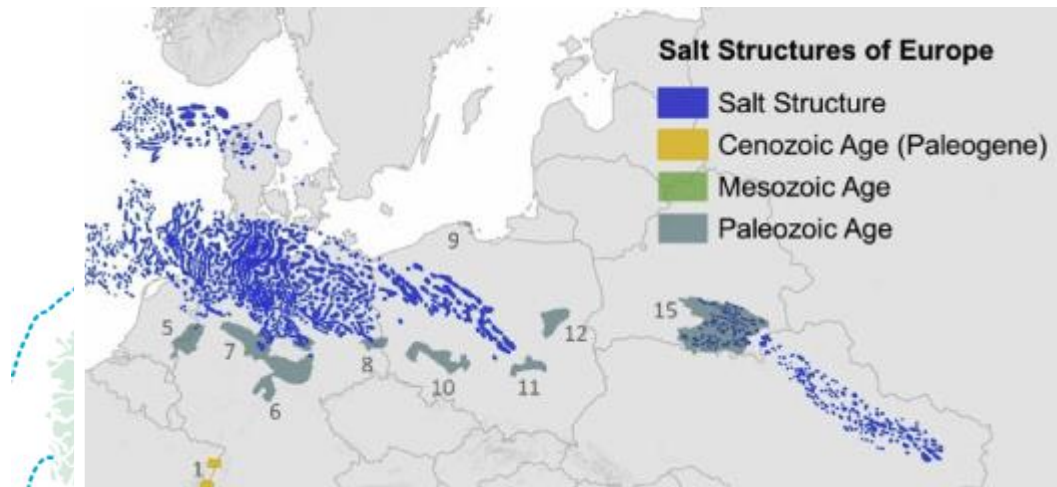
STREFA INTENSYWNEGO ROZWOJU DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ  
 STREFA UMIARKOWANEGO ROZWOJU DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ  
 STREFA EKSTENSYWNEGO ROZWOJU DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ  
 STREFA OGRANICZANIA ROZWOJU DZIAŁALNOŚCI ROLNICZEJ

## Determinanty:

- Bariery administracyjne



# Potencjał magazynowania wodoru



**(South) Eastern European corridor**  
Connecting high potential regions in eastern Europe depends on dynamic evolution of natural gas flows due to recent challenges.

Kluczowe determinanty rozwoju

## Transformacja energetyczna bazująca na technologiach wodorowych już się rozpoczęła, przyspiesza, jest nieuchronna

Jedynie niewiadome dotyczą:

- Skali wymagań dotyczących udziału zielonego wodoru w przemyśle / transporcie (50 – 35% w przemyśle / 2,6% - 5% w transporcie)
- Klasyfikacji wodoru na potrzeby spełnienia powyższych wymagań (definicja zielonego wodoru / rola niebieskiego wodoru)

Należy patrzeć na produkcję wodoru przez pryzmat potencjalnego wykorzystania:

- Transport – wysoka czystość wodoru (wodór 5.0 tj. 99,999%). Możliwe do uzyskania w procesie elektrolizy lub przy wykorzystaniu instalacji oczyszczania wodoru (wzrost kosztów inwestycyjnych). Z punktu widzenia przewoźnika, nie musi być to wodór zielony!
- Przemysł – aktualnie tylko RFNBO (wiatr/słońce+elektroliza). Dyskusje na temat niebieskiego wodoru.
- Sprzedawcy paliw – aktualnie tylko RFNBO.

Budowa modelu biznesowego

**Należy dążyć do budowy projektów o charakterze kompleksowym**

**Na początkowym etapie rozwoju rynku ważne jest budowanie projektów,  
które integrują stronę popytową oraz stronę podażową**

**Szukajmy partnerów biznesowych  
Działajmy w Platformach Wodorowych, Klastrach, itp.**

**Edukacja**

Gdzie szukać dofinansowania?

## W 2023 roku monitoruj:

- **Program WODORYZACJA GOSPODARKI (NFOŚiGW)**  
Skierowany w grudniu do opiniowania przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska  
Nabór – I kwartał 2023 roku!  
2,419 mld zł (finansowanie z KPO)
- **Wsparcie infrastruktury do ładowania pojazdów elektrycznych i infrastruktury do tankowania wodoru (NFOŚiGW)**
- **CLEAN HYDROGEN PARTNERSHIP (Doliny Wodorowe)**
- **INNOVATION FUND (Małe i duże projekty innowacyjne)**

Inne: CEF2, Horyzont Europa, IPCEI, LIFE, Fundusze Kapitałowe