



Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# Kluczowe elementy japońskiej Podstawowej Strategii Wodorowej (PSW)

**VI. Konferencja „Motoryzacja-Przemysł-Nauka” (wodór)**

6 listopada 2019 r.



Ministry  
of Foreign Affairs

Department  
of Economic Cooperation

# Tło

- Zapowiedź budowy „społeczeństwa wodorowego” pojawiła się już w 4. Podstawowym planie energetycznym z kwietnia 2014 r. (第4次エネルギー基本計画)
- W czerwcu 2014 r. przyjęta została mapa drogowa dot. wodoru i ogniw paliwowych (水素・燃料電池戦略ロードマップ) w ramach prac konferencji nt. strategii wodorowej i ogniw paliwowych (KWOP)
- W kwietniu 2017 r. zwołane zostało pierwsze posiedzenie rady ministerialnej dot. wodoru i energii odnawialnej (第一回「再生可能なエネルギー・水素等関係閣僚会議」). Ustalono na nim, że jeszcze w 2017 r. opracowana zostanie rządowa strategia tak aby Japonia mogła stać się pierwszym na świecie krajem, w którym urzeczywistnione zostanie „społeczeństwo wodorowe”. Ten kierunek został również potwierdzony w przyjętej decyzją rządową w czerwcu 2017 r. „Strategii inwestycji przyszłości 2017 r.” (未来投資戦略2017)



Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# Podstawowa strategia wodorowa (PSW)

## 水素基本戦略

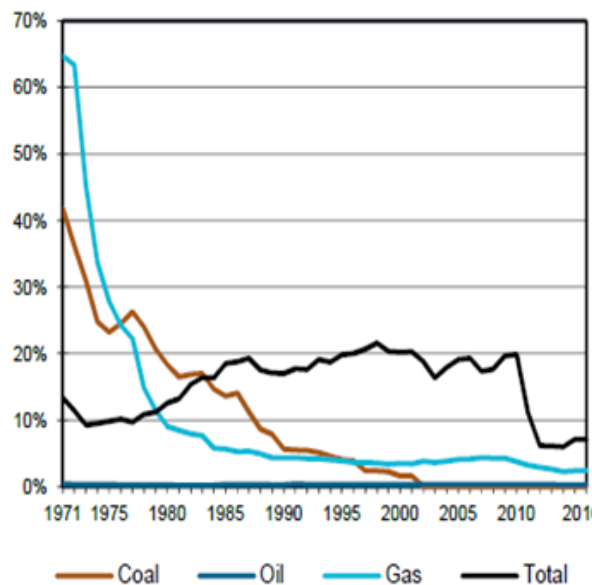
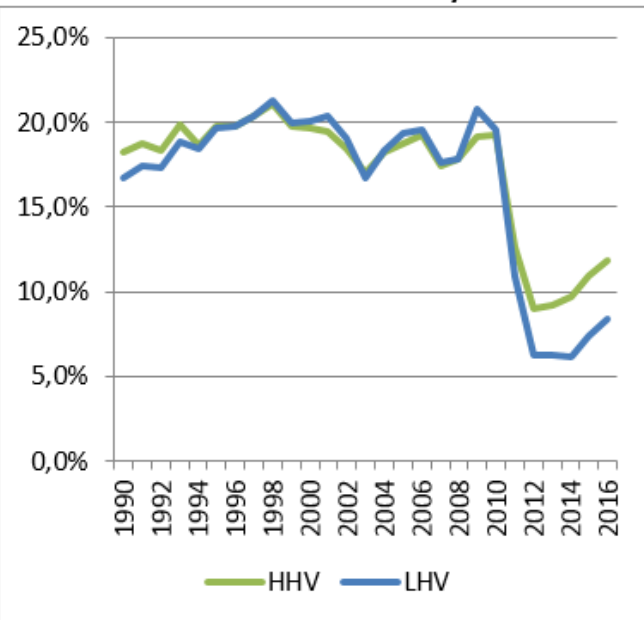
- PSW została ogłoszona w grudniu 2017 r. We wrześniu 2019 r. dokonano ostatniej aktualizacji.
- Japonia powinna wieść prym na świecie w wykorzystaniu wodoru
- Konstruuje wizję „społeczeństwa wodorowego” 水素社会 mając w polu widzenia rok 2050 r.
- PSW przewiduje *follow-up* ok. 2020 r., w którym dokonana zostanie ocena postępu prac.
- W 5. Podstawowym planie energetycznym z lipca 2018 r. (第5次エネルギー基本計画):
  - Wodór jako trzecie obok prądu i ciepła główne źródło energii (wygoda użycia, wysoka sprawność, brak emisji CO<sub>2</sub> przy wykorzystaniu)
  - Liczne wyzwania związane z upowszechnieniem wykorzystania wodoru w życiu codziennym i przemyśle dotyczące aspektów kosztowych, technologicznych, systemowych, infrastrukturalnych => będą one przezwyciężane w oparciu o kierunki wytyczone w PSW z grudnia 2017 r.
- W październiku 2018 przyjęto Deklarację Tokijską (Tokyo Statement, 東京宣言)
- PSW sprzężone jest z aktualizowaną na bieżąco (ostatnio w marcu 2019 r.) mapą drogową dot. wodoru i ogniw paliwowych (水素・燃料電池戦略ロードマップ)



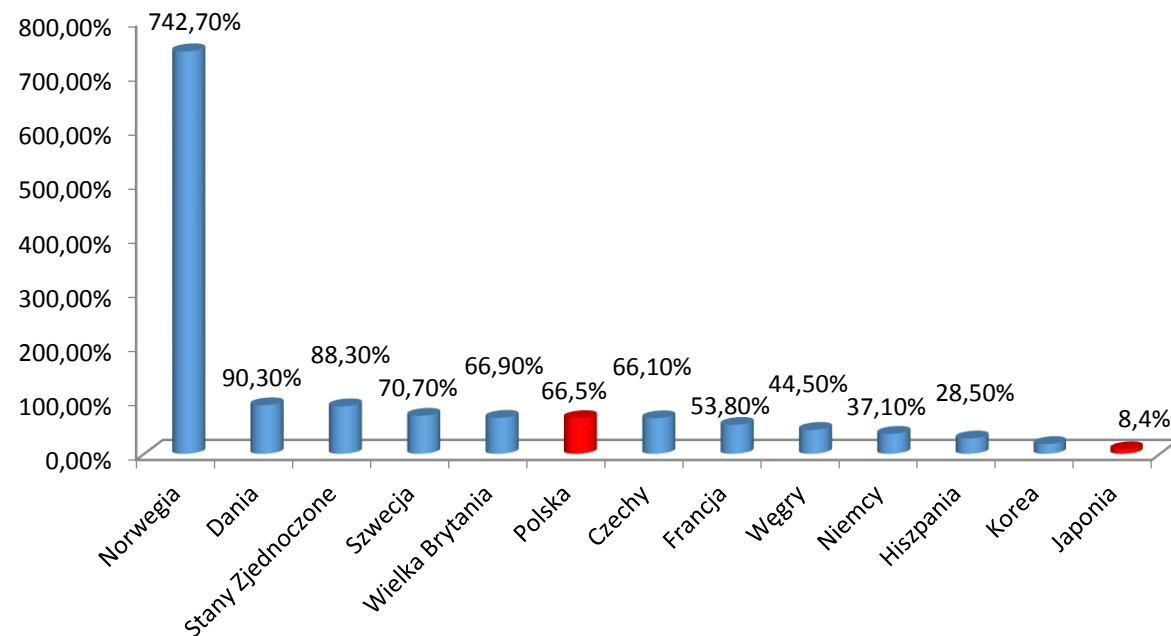
Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# PSW – Otoczenie makro (1)

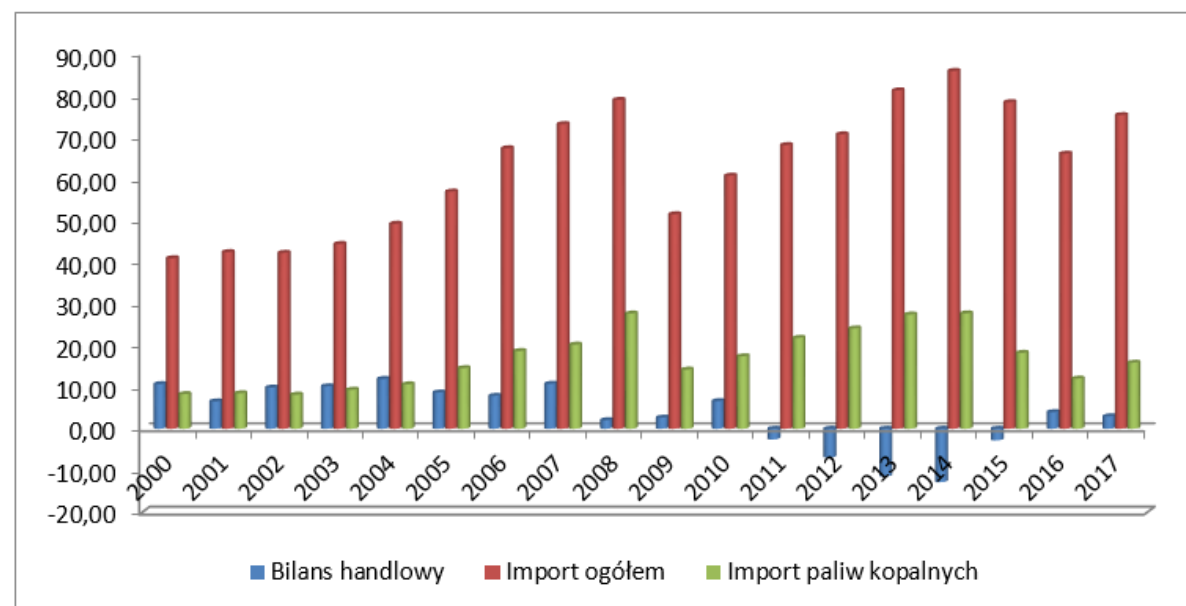
Samowystarczalność energetyczna Japonii



Samowystarczalność energetyczna wybranych krajów OECD w 2016 r.



Import paliw kopalnych a bilans handlowy Japonii



Źródło: METI

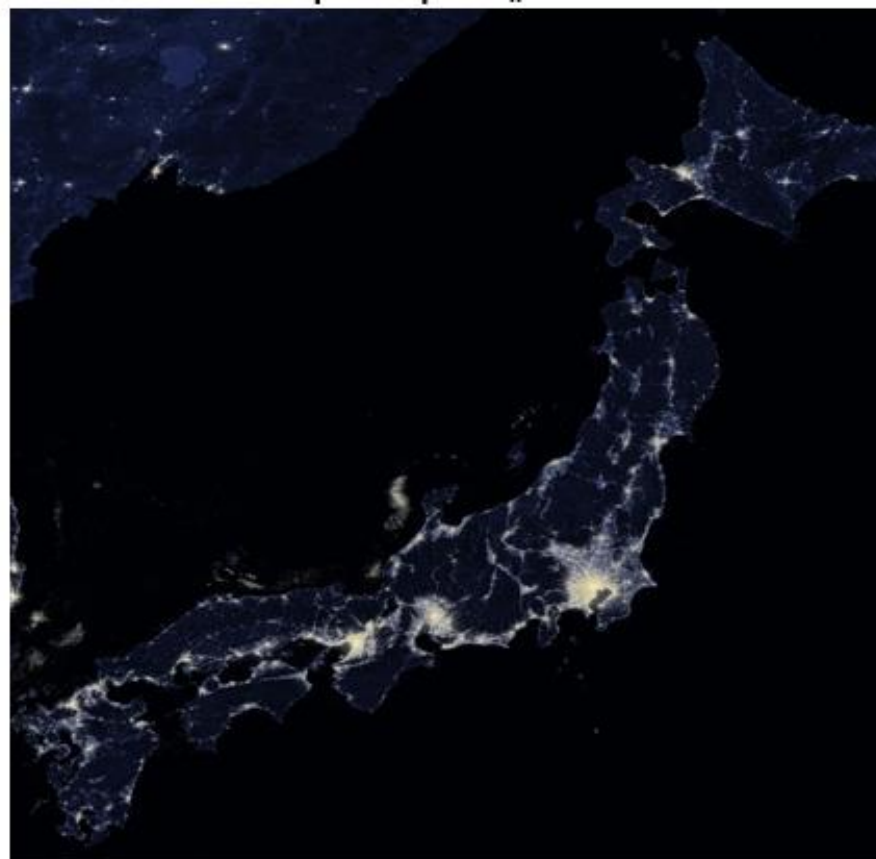


Ministry  
of Foreign Affairs

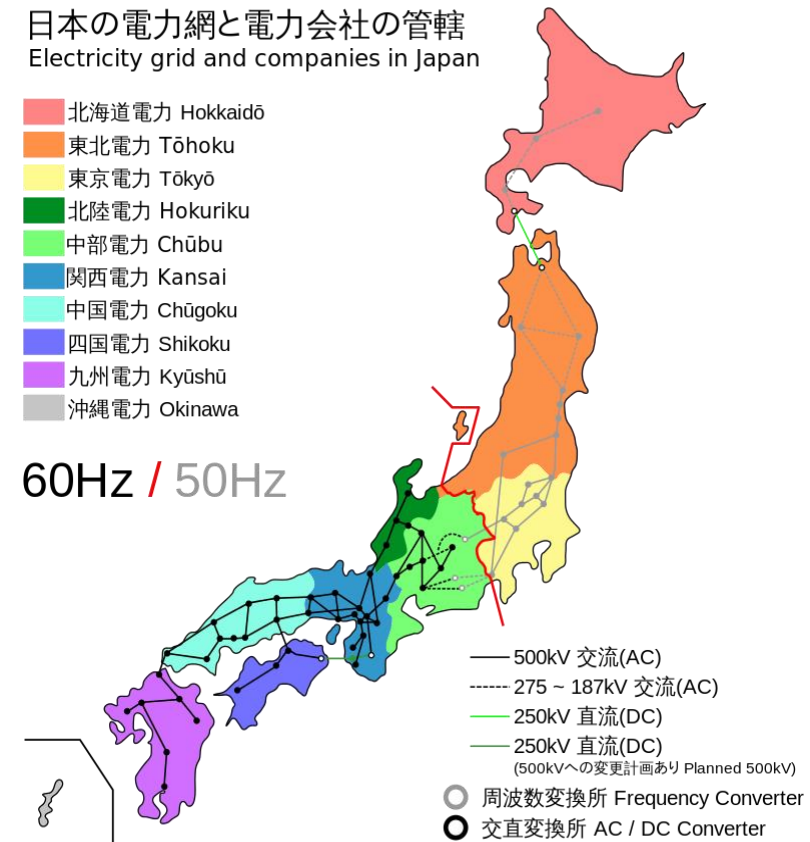
Department  
of Economic Cooperation

## PSW – Otoczenie makro (2)

Źródło: NASA



Źródło: Wikimedia commons

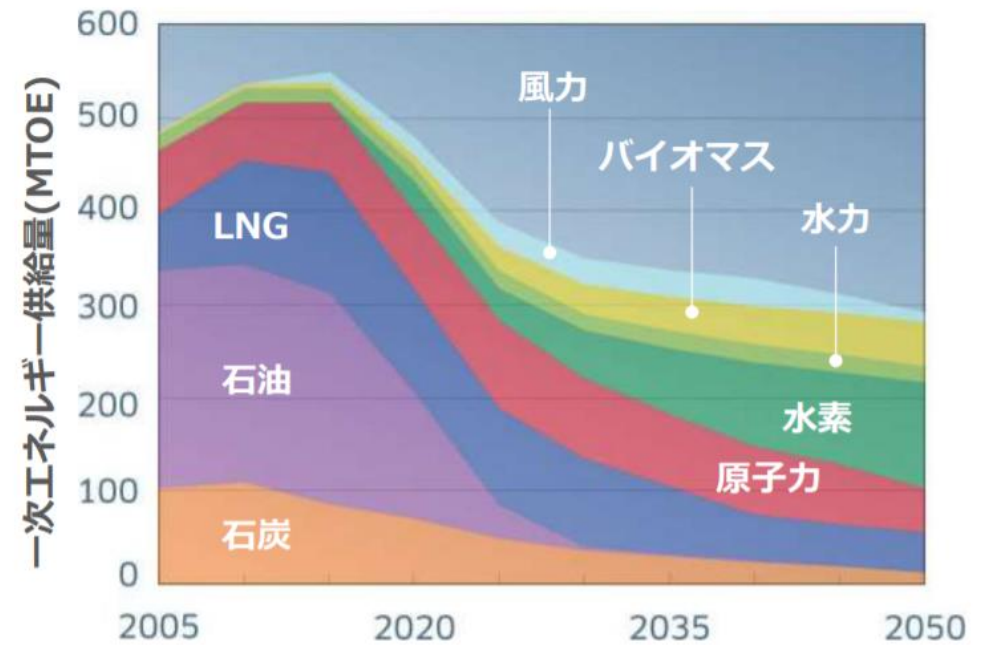




# PSW – Otoczenie makro (3)

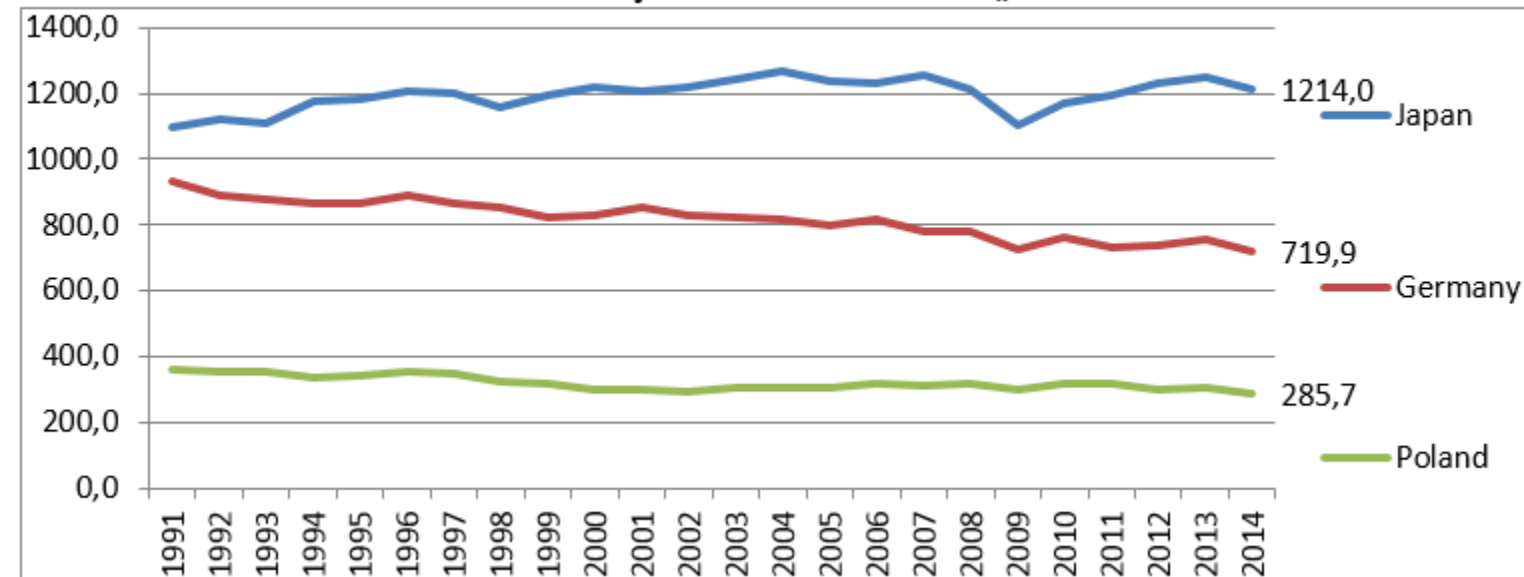
Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

Do 2050 r. Japonia planuje redukcję emisji o 80%  
w porównaniu z 1990 r.

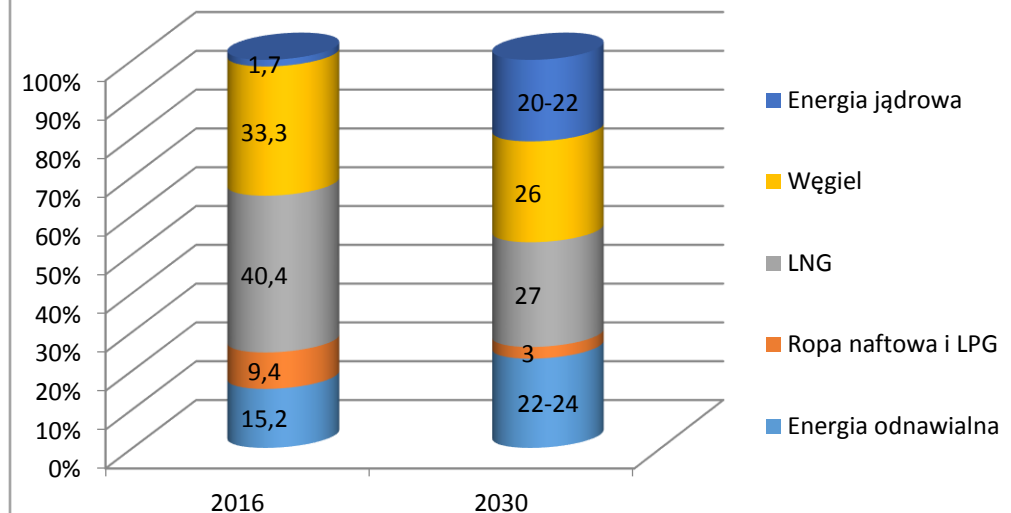


Źródło: KHI

Emisje CO<sub>2</sub> w milionach ton



Struktura produkcji prądu





Ministry  
of Foreign Affairs

Department  
of Economic Cooperation

# PSW: strategia rozwoju technologii dot. wodoru i ogniw paliwowych

## Ogniwa paliwowe

- Ogniwa paliwowe dla pojazdów
- Stacjonarne ogniwa paliwowe
- Systemy związane z ogniwami paliwowymi (napęd, zbiorniki itd.)
- Rozwój katalizatorów wymagających niewielkiej lub zerowej ilości platyny
- Rozwój ogniw paliwowych o sprawności przekraczającej 65%

## Łańcuch dostaw wodoru

- Wielkoskalowa produkcja wodoru
- Technologie przesyłu i magazynowania
- Generowanie prądu z wodoru
- Stacje do tankowania wodoru
- Rozwój systemów izolatorów termicznych
- Przeciwdziałanie zapłonowi zwrotnemu i wibracjom na skutek spalania przy równoczesnym ograniczeniu emisji NOx
- Rozwój epokowego protokołu ładowania umożliwiającego obniżenie kosztów budowy i operowania stacjami ładowania

## Elektroliza wody i inne

- Technologie elektrolizy wody
- Wykorzystanie wodoru w przemyśle
- Technologie przełomowe nie będące kontynuacją obecnie rozwijanych
- Dokładniejsze rozpoznanie degradowania się materiałów w elektrolitach



# Produkcja i transport wodoru (1)

Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

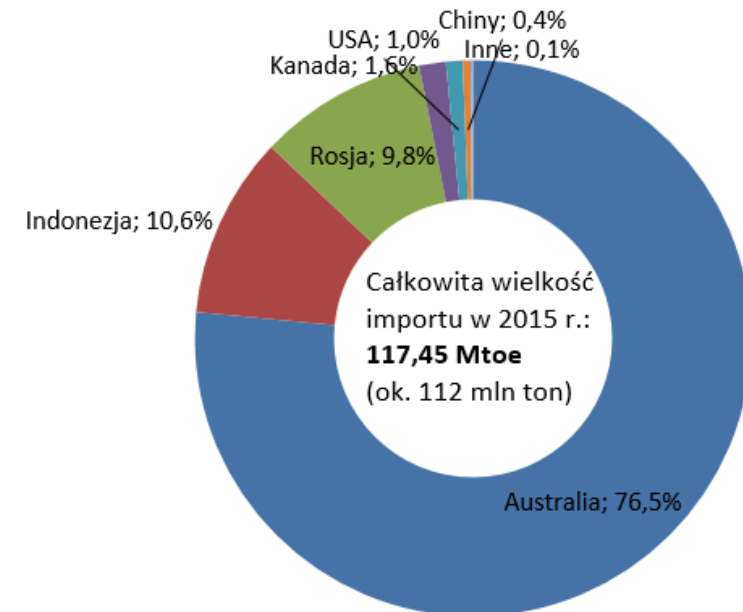


ラトロブバレー



日刊工業新聞

Źródła japońskiego importu węgla energetycznego w 2015 r. ¶



Źródło: KHI

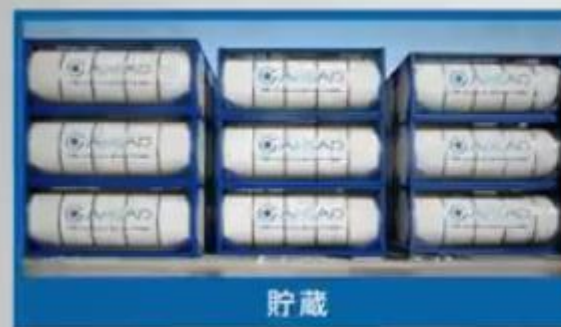




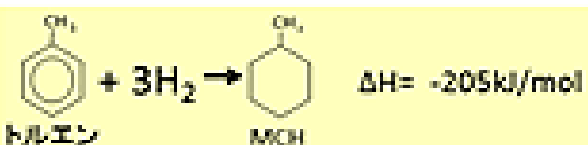
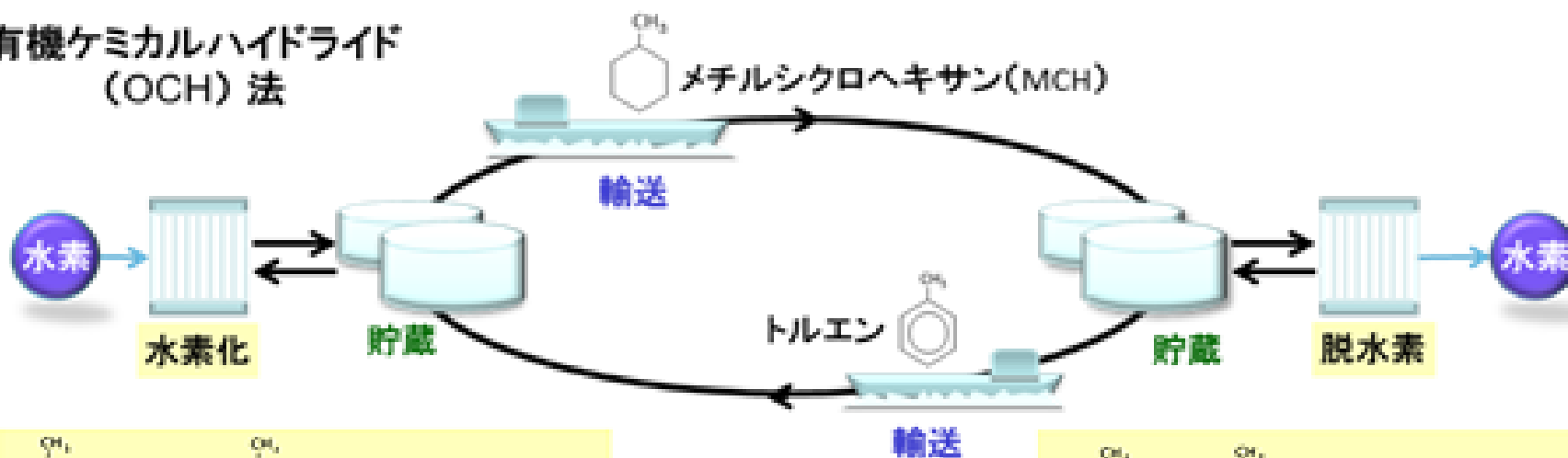
# Produkcja i transport wodoru(2)

Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

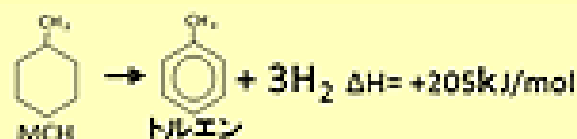
Źródło: NEDO



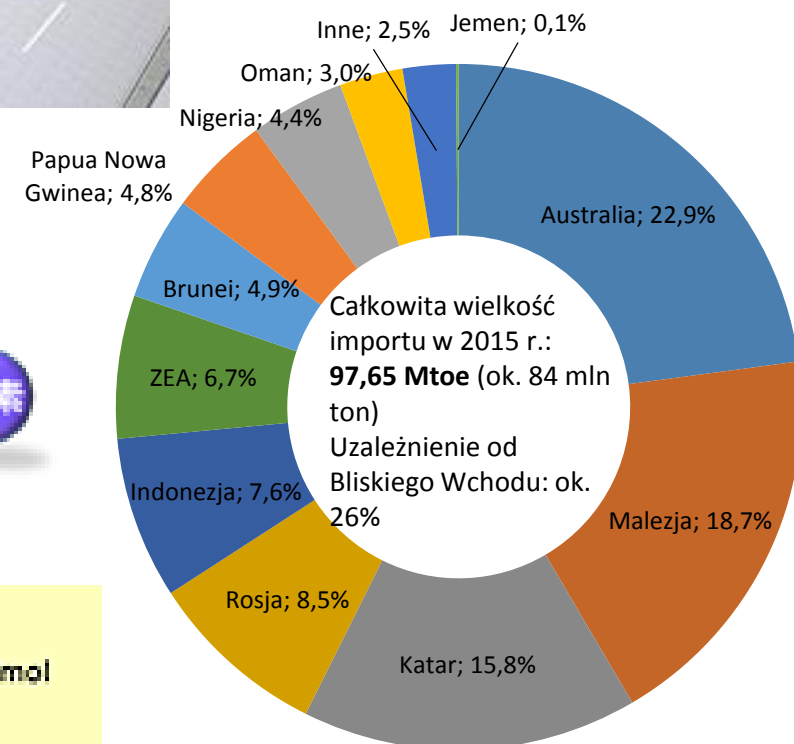
## 有機ケミカルハイドライド (OCH) 法



[ トルエンと水素の結合でMCH(SPERA水素)を生成 ]



[ MCHから水素を生成 ]





Ministry  
of Foreign Affairs

Department  
of Economic Cooperation



FUKUSHIMA  
HYDROGEN  
ENERGY  
RESEARCH  
FIELD

# Przyszły zakład produkcji H2 w Namie (浪江)

Źródło: Toshiba Energy Systems & Solutions Corporation





Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# Wybrane cele strategii w liczbach - pojazdy

- Ok. 2025 r. – zmniejszenie różnicy w cenie pomiędzy FCV a HV z obecnych 3 mln jenów do 700k jenów
- Wprowadzenie SUV i mini-vanów na ogniwa paliwowe

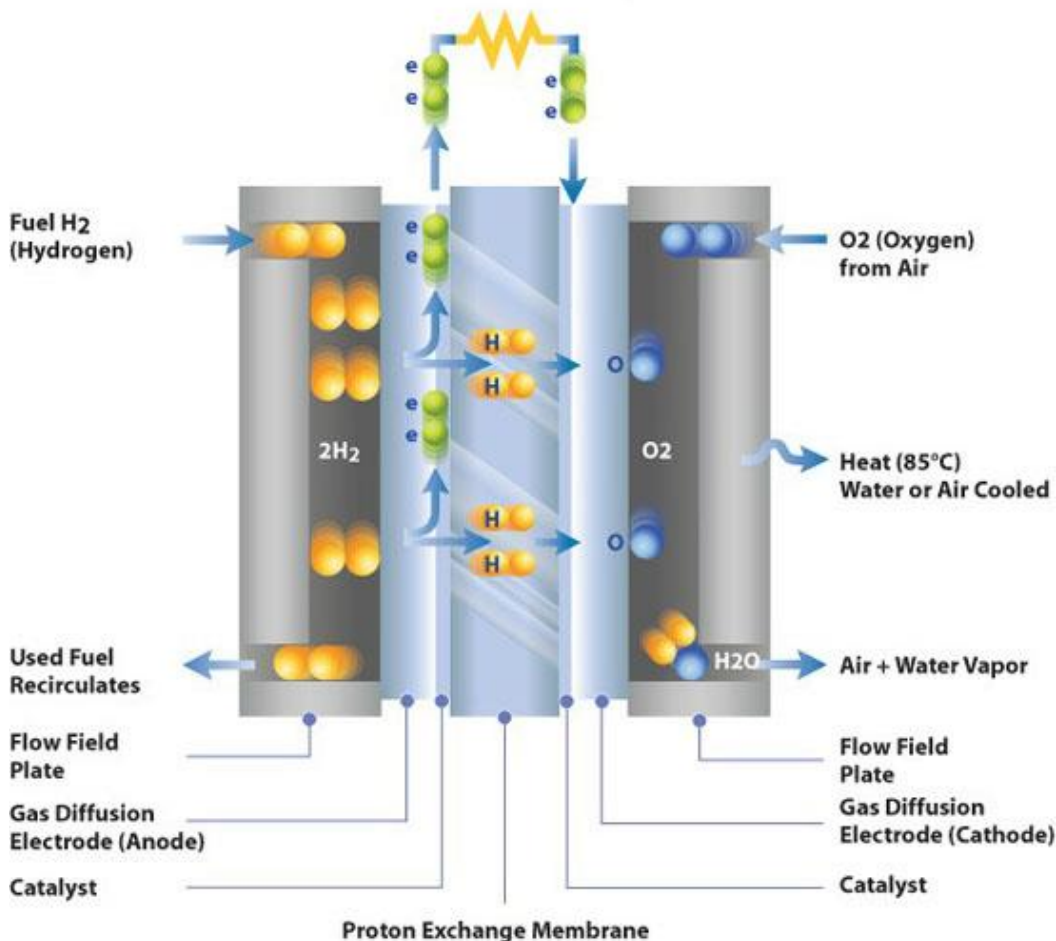
|                                                      | Obecnie                       | 2030 r.                                                         |
|------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Długość przejazdu na jednym tankowaniu               | 650 km                        | 800 km                                                          |
| Maksymalna gęstość mocy                              | 3 kW/L                        | 6 kW/L                                                          |
| Wytrzymałość                                         | 15 lat dla pojazdów osobowych | Powyżej 15 lat dla pojazdów zarówno osobowych jak i dostawczych |
| Ilość metali szlachetnych używanych do katalizatorów |                               | 0,1 g / kW                                                      |



Ministry  
of Foreign Affairs

# Wybrane kluczowe wyzwania technologiczne - PEMC

ELECTRIC CIRCUIT  
(40% - 60% Efficiency)



- Zmniejszenie lub eliminacja wykorzystania platyny w katalizatorze
- Zwiększenie przewodnictwa membrany stanowiącej elektrolit, zmniejszenie jej grubości, ograniczenie przepuszczalności gazowej oraz zwiększenie wytrzymałości
- Obniżenie oporności warstwy rozpraszającej gaz (GDL), poprawa jej zdolności do rozpraszania gazu i wytrzymałości
- Zwiększenie wytrzymałości separatora, obniżenie jego oporności, oraz zwiększenie zdolności odprowadzania wody i możliwości obróbki plastycznej
- Rozwój katalizatorów i membran elektrolitowych odpornych na pracę w wysokich temperaturach



Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

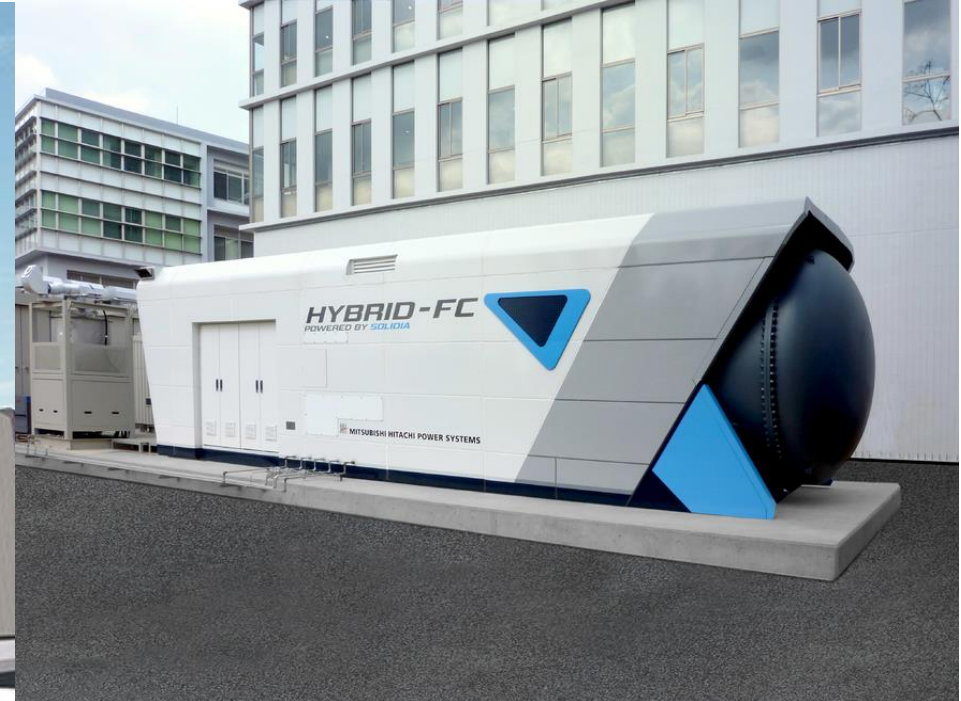
# Kluczowe wyzwania technologiczne i cele liczbowe na 2025 r. - SOFC

- Zwiększenie sprawności do ponad 65% (LHV)
- Poprawa wytrzymałości (ponad 130 kh), skrócenie czasu rozruchu
- Poprawa efektywności zużycia paliwa
- Rozwój stosów ogniw umożliwiających wykorzystanie takiego paliwa jak biogaz
- Rozwój technologii umożliwiającej ciągłą produkcję elementów konstytuujących ogniwa
- Rozwój systemów zarządzania energią wykorzystujących ogniwa paliwowe
- Zbudowanie modeli degradowania się ogniw mających związek z ich funkcjonalnością i wytrzymałością.

|                                                                             |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Cena produkcji prądu dla mniejszych instalacji (kilka – kilkadziesiąt kW)   | Ok. 25 JPY/kWh                                                         |
| Cena produkcji prądu dla większych instalacji (kilkadziesiąt - kilkaset kW) | Ok. 17 JPY/kWh                                                         |
| Sprawność                                                                   | Z obecnych 48-55% do ponad 55%                                         |
| Wytrzymałość                                                                | Z obecnych 90 tys. godzin (ok. 10 lat) do 130 tys. godzin (ok. 15 lat) |



Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation



Źródło:  
MHPS, Tokyo Gas, Iwatani

Licensed by TOKYO

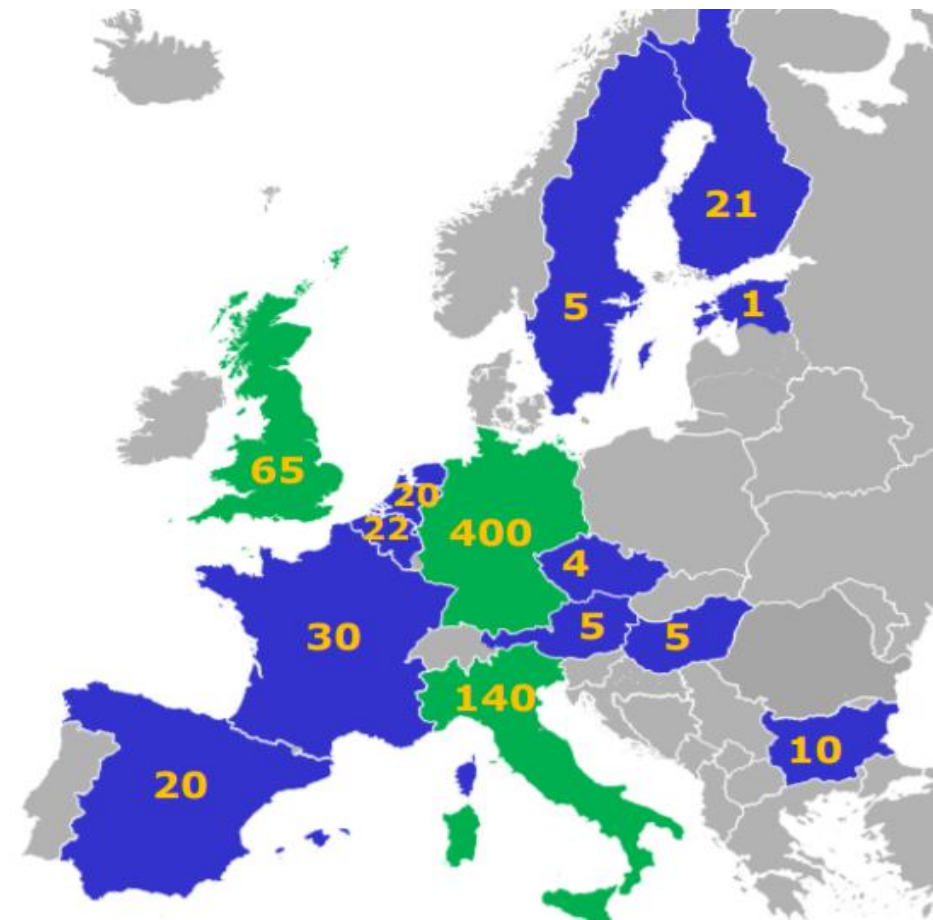
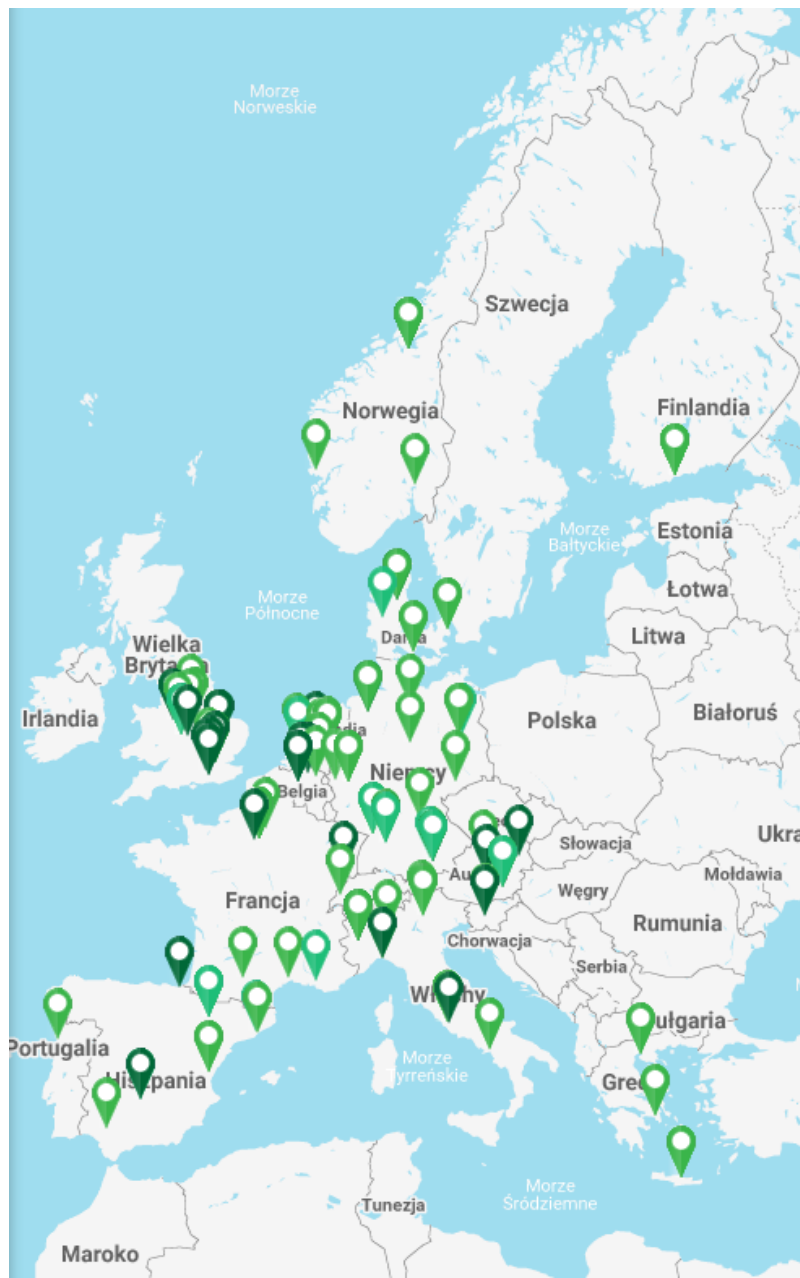


Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# Wodorowa kurtyna?

Plany dot. stacji  
wodorowych w UE wg KE do  
2025 r.

Projekty realizowane  
w ramach Fuel Cells  
and Hydrogen Joint  
Undertaking



Źródło: FCH-JU, <http://www.fch.europa.eu/>



Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation



Źródło: N yotarou - 投稿者自身による作品, CC 表示-継承 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=39721722>による



---

Ministry  
of Foreign Affairs  
Department  
of Economic Cooperation

# Dziękuję za uwagę

[tomasz.jamroz@msz.gov.pl](mailto:tomasz.jamroz@msz.gov.pl)