



Węgiel koksujący źródłem zielonej energii

– wodór z gazu koksowniczego



Mateusz Hajdun
Bogusław Smółka

Szczyrk, wrzesień 2018

Plan prezentacji



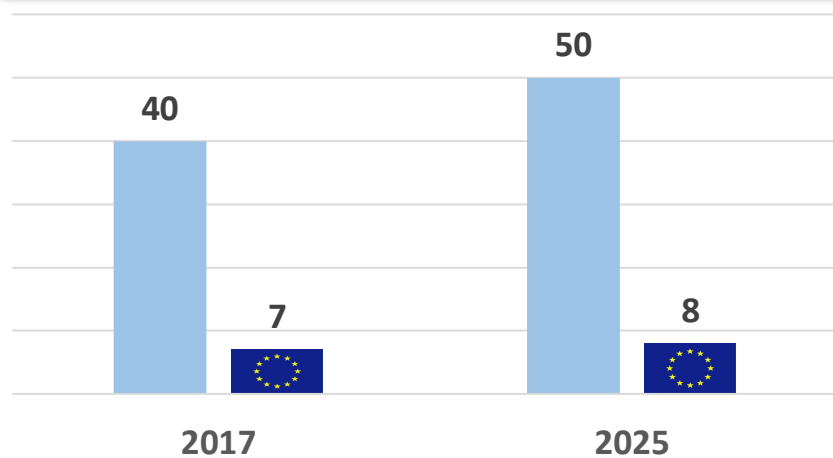
- 1. Dlaczego wodór?**
- 2. Wodór w Grupie JSW S.A.**
 - a) Gaz koksowniczy w Grupie JSW S.A.**
 - b) Separacja wodoru z gazu koksowniczego**
 - c) Zwiększenie efektywności wykorzystania gazu koksowniczego**
- 3. Zastosowania wodoru**
 - a) Elektromobilność**
 - b) Energetyka rozproszona**
- 4. Kierunki rozwoju**
- 5. Podsumowanie**

Dlaczego wodór?

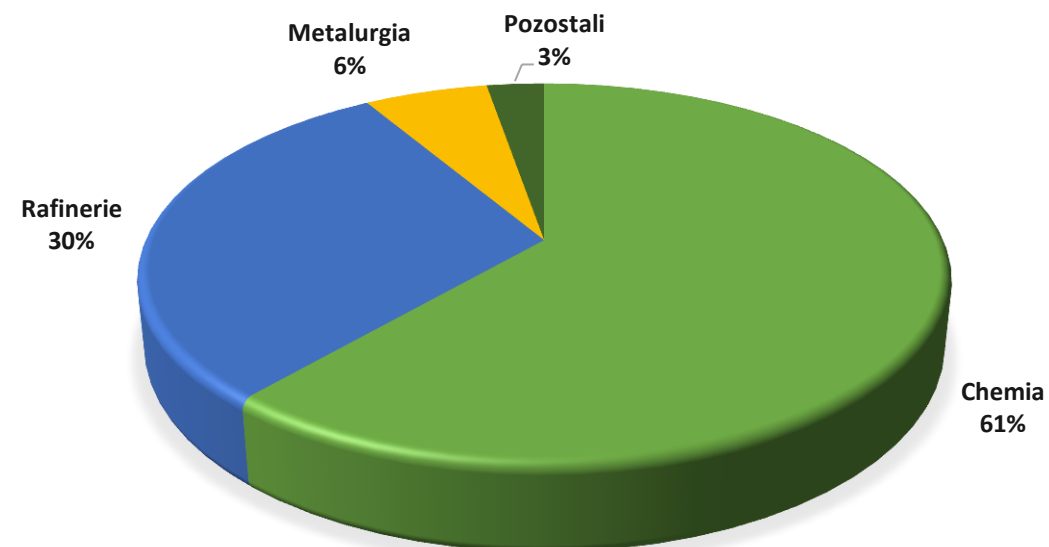
WODÓR to:

- najczęściej występujący pierwiastek na ziemi
- zeroemisyjne paliwo
- przyszłościowe paliwo dla transportu i energetyki
- redukcja śladu węglowego (Carbon Footprint)

Zapotrzebowanie na wodór na świecie i w UE [mln t]

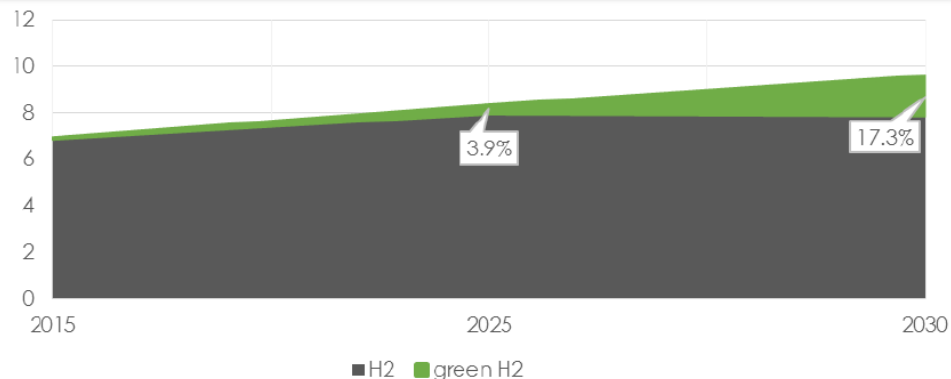


Zużycie wodoru w UE



Dlaczego wodór?

Prognozy zapotrzebowania UE na wodór [mln t]



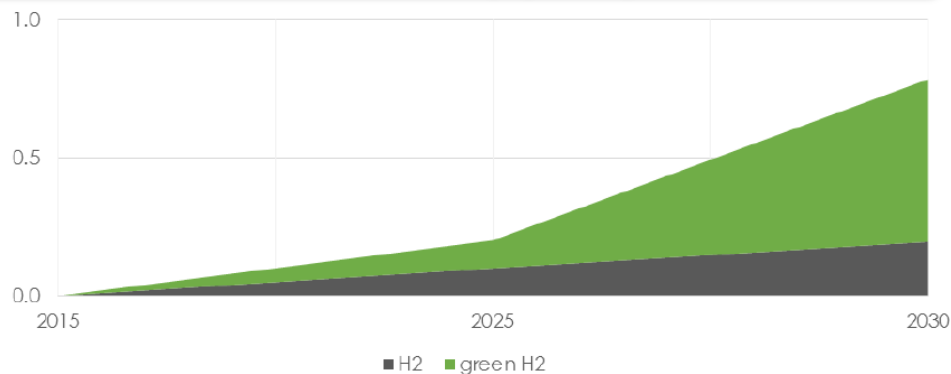
Ilość dostarczanej energii

1 kg H₂

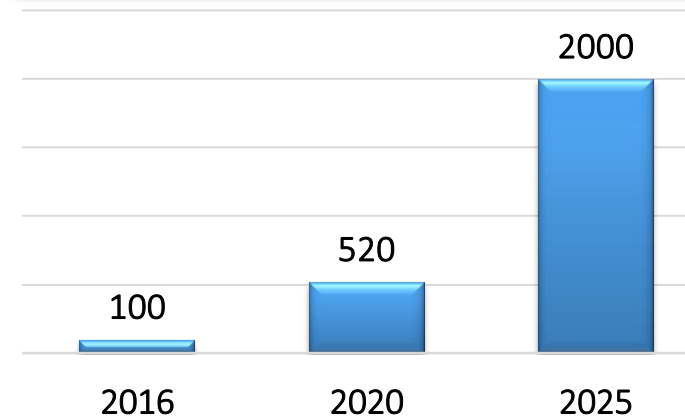
=

4 l benzyny

Prognozy zapotrzebowania UE na wodór dla e-mobility [mln t]

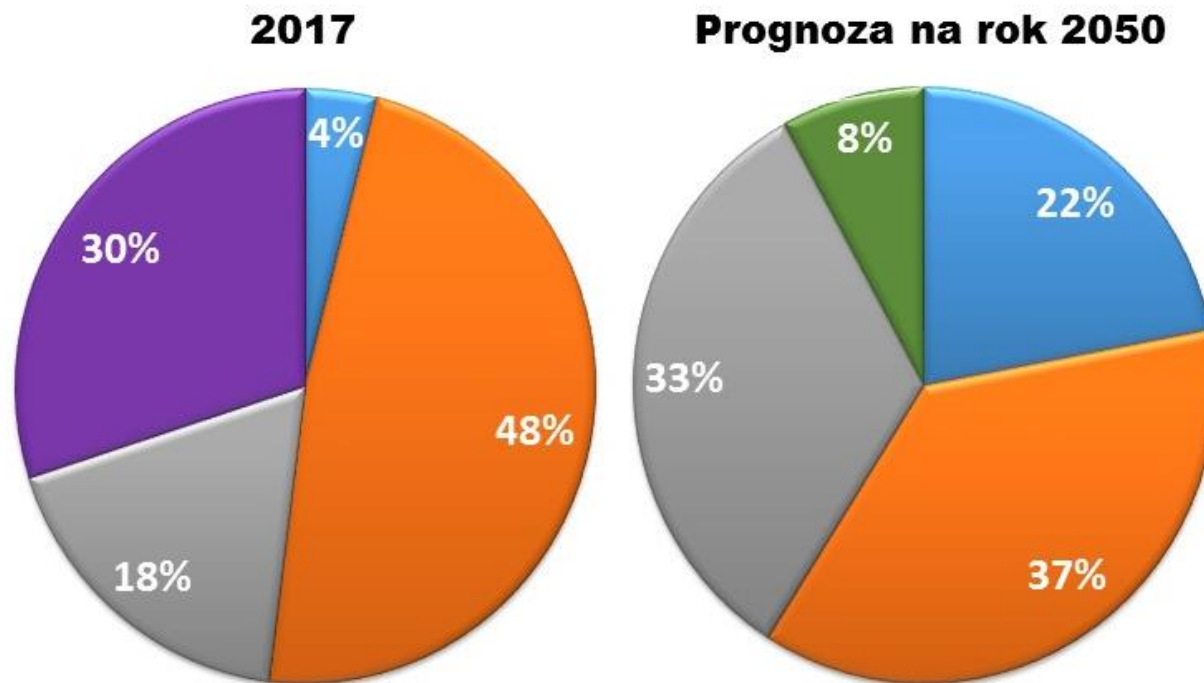


Stacje tankowania wodoru w UE



Źródło: "Generic estimation scenarios of market penetration and demand forecast for "premium" green hydrogen in short, mid and long term", CertifHy

Technologie produkcji wodoru



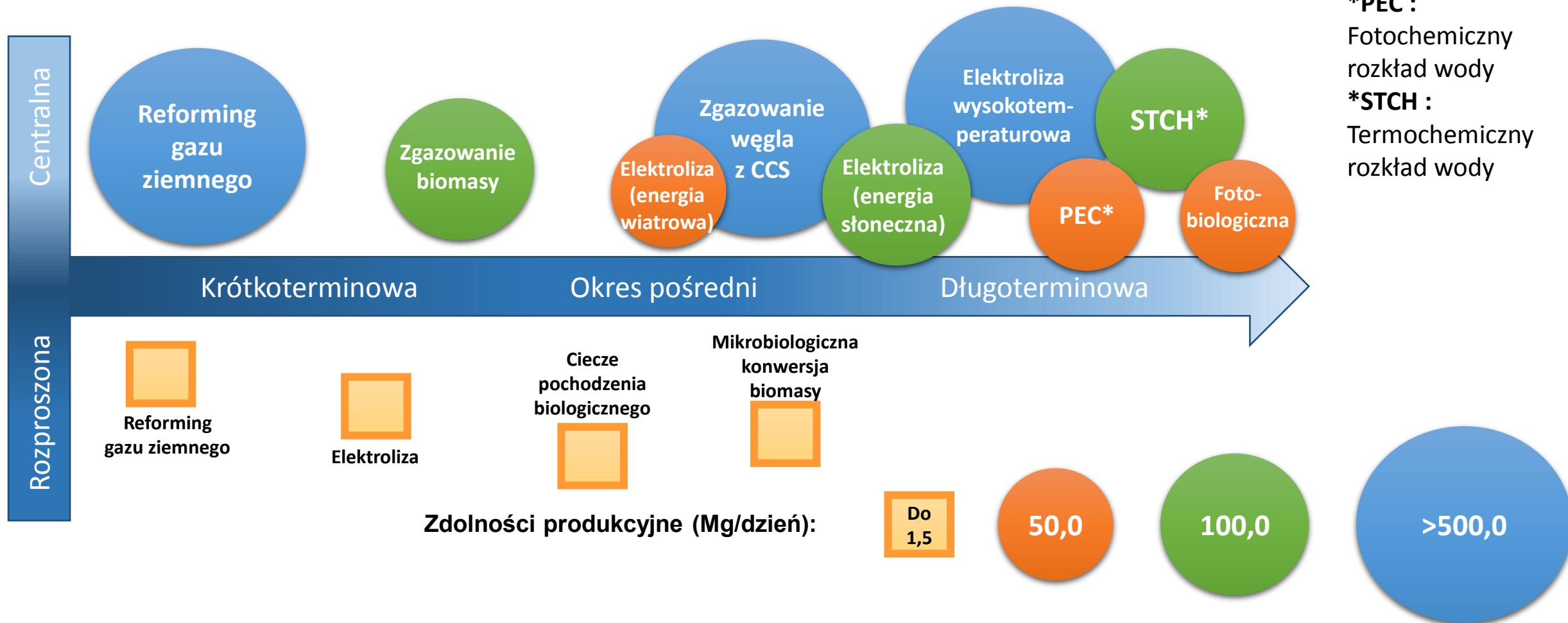
Udział poszczególnych technologii w produkcji wodoru na świecie.

Źródło: International Energy Agency



Technologie produkcji wodoru

Planowana produkcja wodoru w nawiązaniu do zastosowanej technologii.



Źródło: U.S. Department of Energy's Office of Energy Efficiency and Renewable Energy (EERE)

Wodór w Grupie JSW

Kopalnie Grupy JSW S.A.



Węgiel
koksujący
→

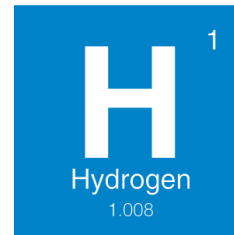
Koksownie Grupy JSW S.A.



Koks



Separacja wodoru



Gaz koksowniczy

Gaz koksowniczy



Gaz koksowniczy w Grupie JSW S.A.

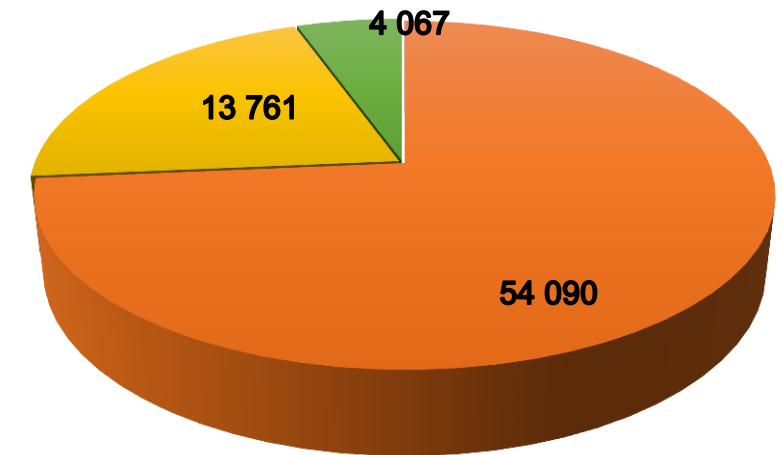


Gaz koksowniczy, będący obok koksu głównym produktem procesów koksowniczych, zawiera około 55% wodoru w swoim składzie. JSW Innowacje S.A. pracuje nad wdrożeniem technologii separacji wodoru o wysokiej czystości z gazu koksowniczego z przeznaczeniem dla ogniw paliwowych.

Technologia ta pozwoli pośrednio wpłynąć na ochronę środowiska, natomiast węgiel koksowniczy może zostać uznany za źródło zielonej energii. Wprowadzenie autobusów miejskich zasilanych wodorem niewątpliwie pozwoli zredukować zanieczyszczenie powietrza w aglomeracjach miejskich, natomiast rozwój infrastruktury tankowania wodoru pozwoli na polepszenie jakości powietrza w regionach dotkniętych smogiem.

Planowana instalacja separacji wodoru w Koksowni Przyjaźń pozwoli na wyprodukowanie ok. 8 000 Mg/rok wodoru, który zabezpieczy roczne zapotrzebowanie na paliwo dla ok. 700 autobusów z napędem wodorowym.

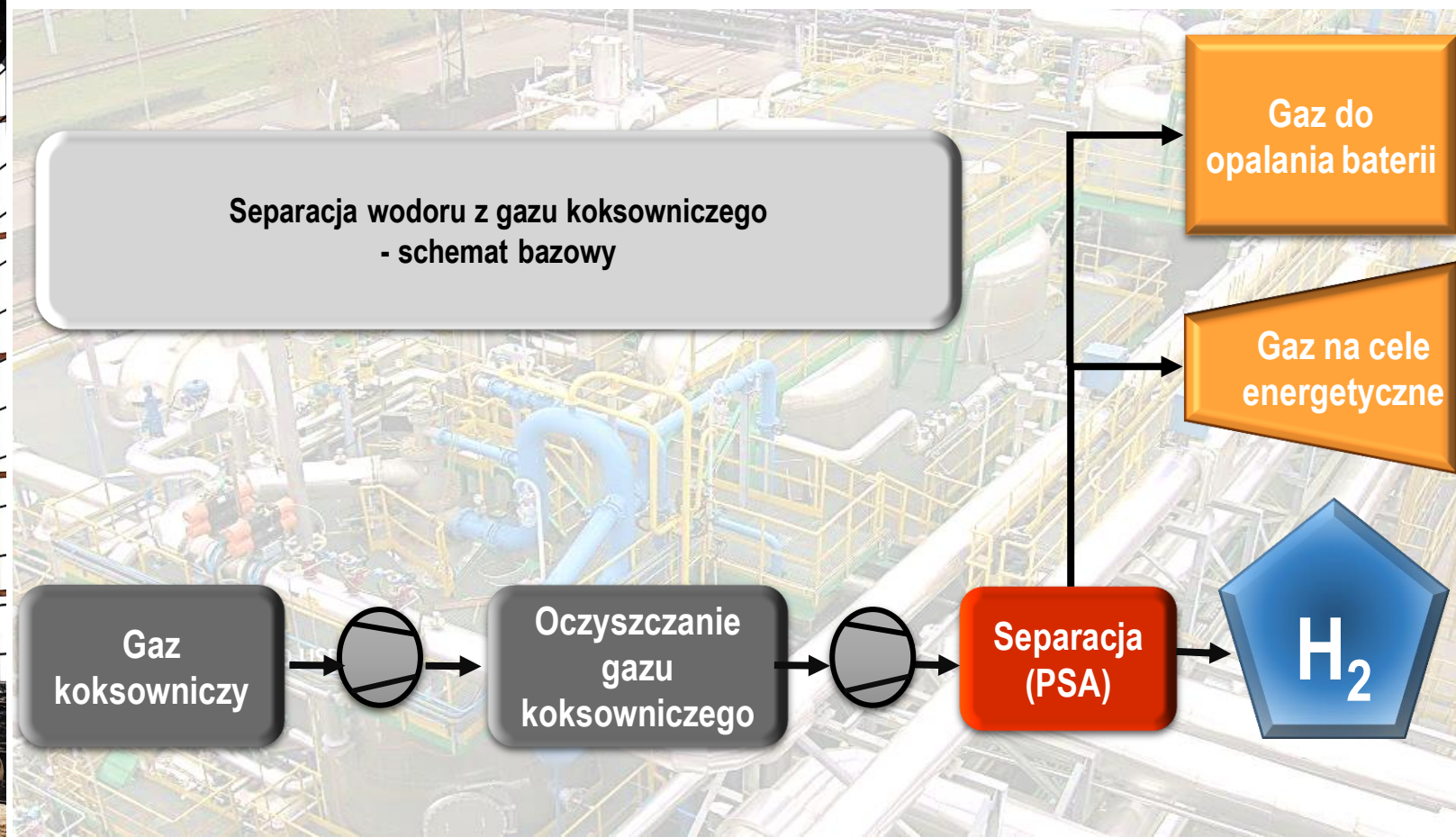
Ilość wodoru w gazie koksowniczym koksowni Grupy JSW S.A. [Mg/rok]



 Koksownia Przyjaźń  Koksownia Radlin
 Koksownia Jadwiga

Całkowita ilość wodoru - 71 918 Mg (8,25 Mg/h)

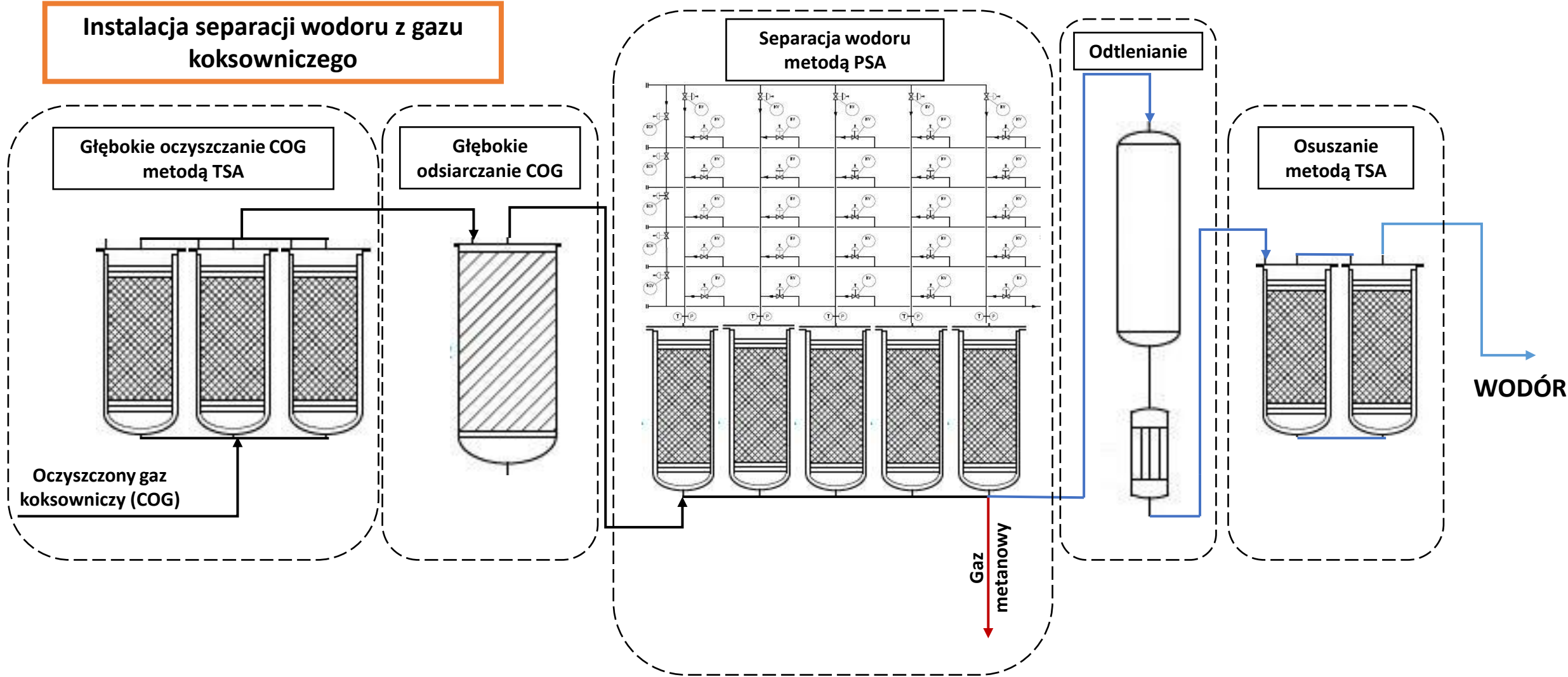
Separacja wodoru z gazu koksowniczego



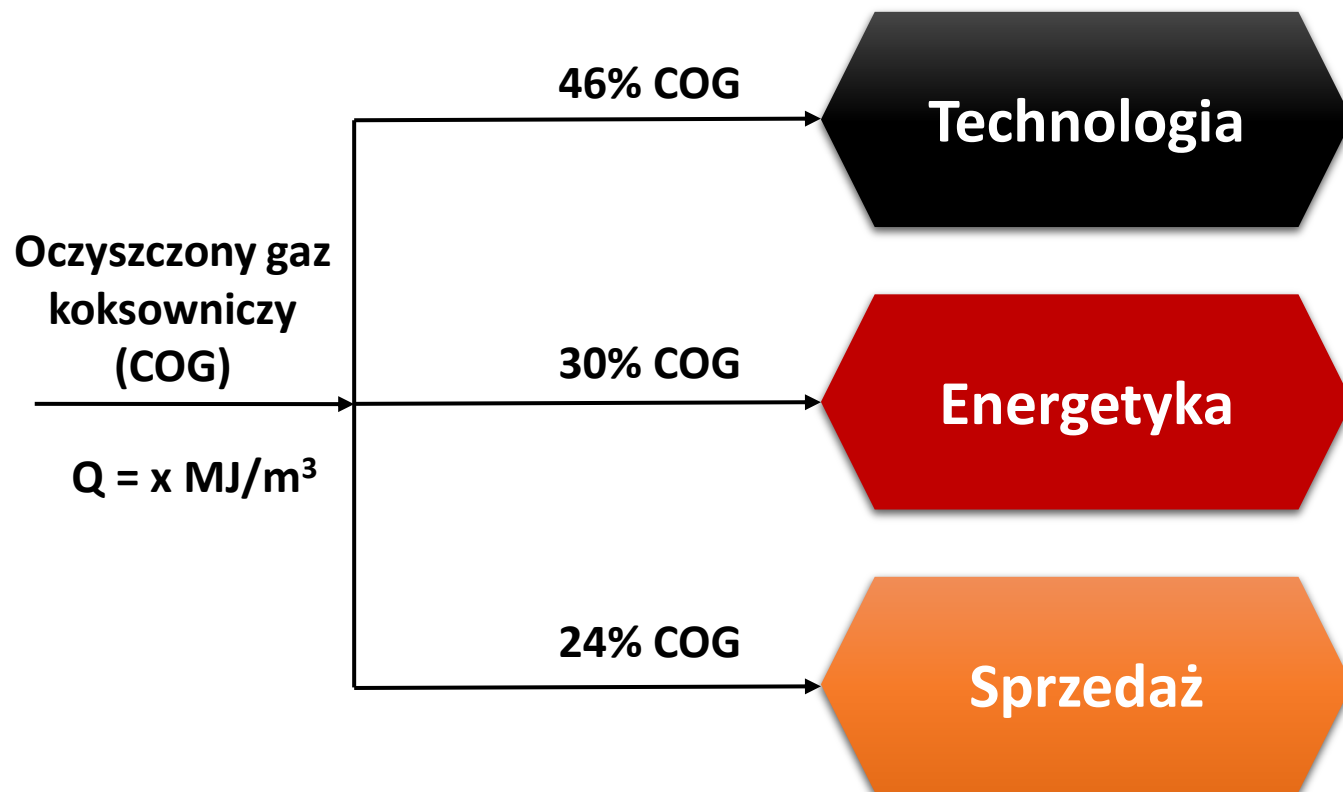
Źródło: Dane własne Spółki

Separacja wodoru z gazu koksowniczego

Instalacja separacji wodoru z gazu koksowniczego



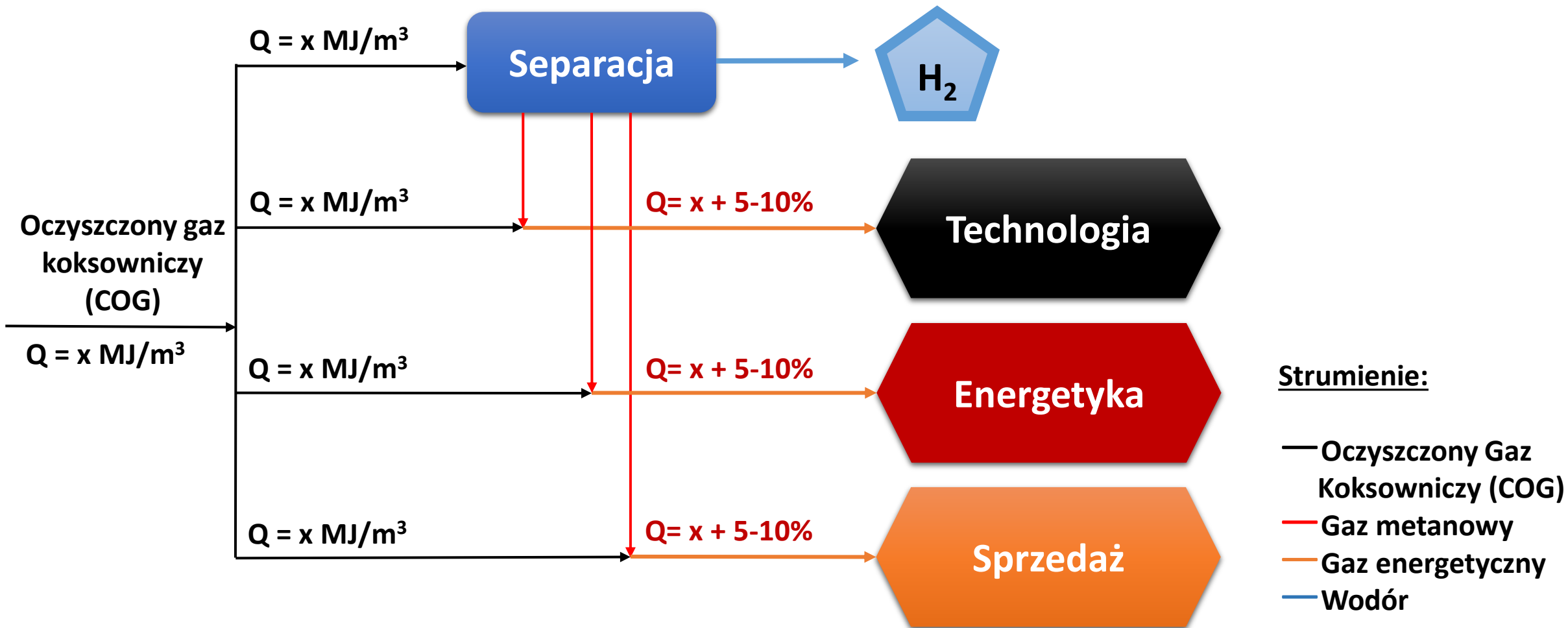
Zwiększenie efektywności wykorzystania gazu koksowniczego

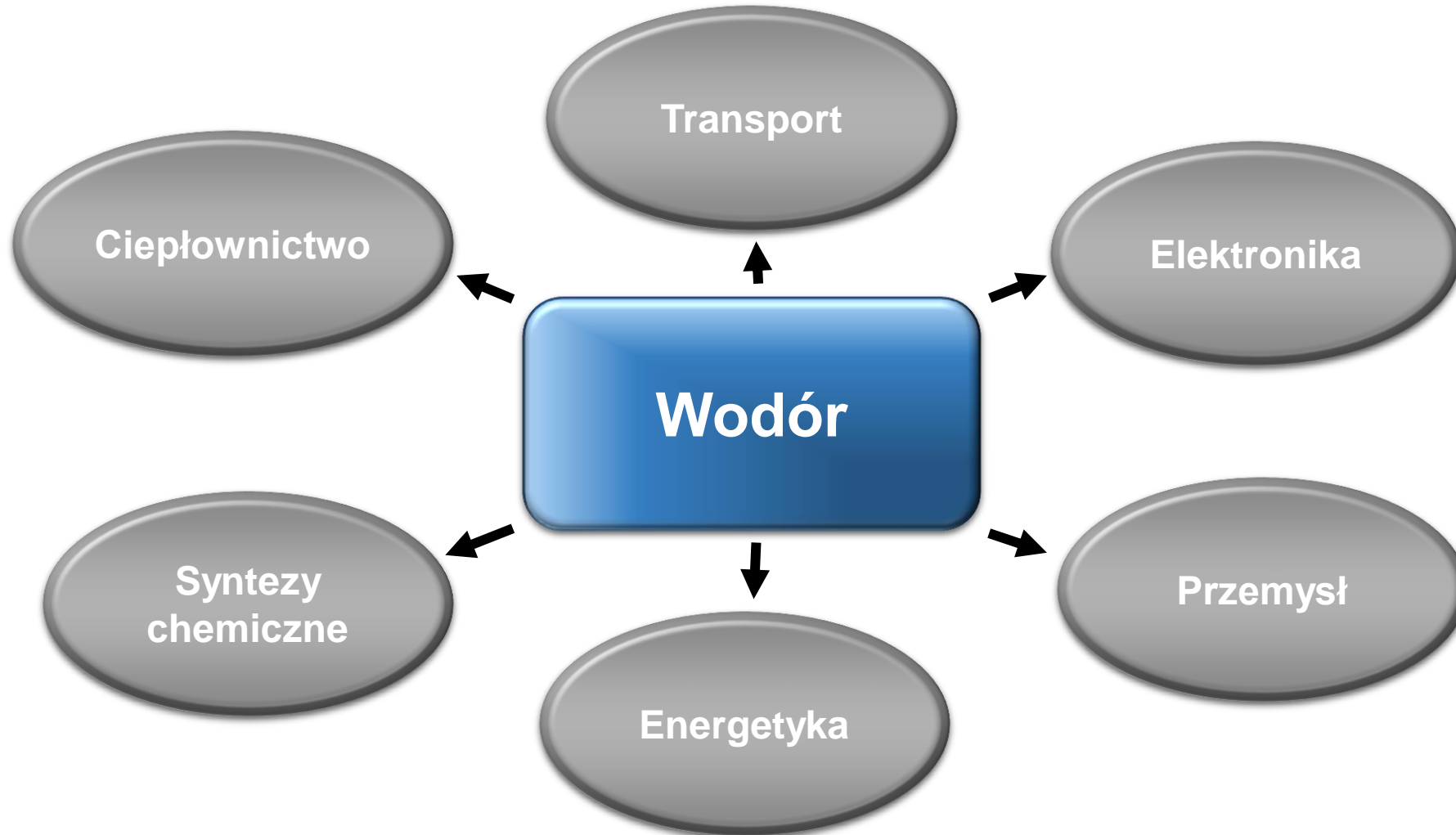


Założenia:

- Zapewnienie stabilności pracy technologii – gaz koksowniczy kierowany do opalania baterii koksowniczej,
- Produkcja energii elektrycznej i pary technologicznej na potrzeby własne technologii, sprzedawane nadwyżki energii zgodnie z umowami,
- Zapewnienie dostaw gazu koksowniczego do odbiorców zewnętrznych zgodnie z warunkami umownymi – ilość i wartość opałow.

Zwiększenie efektywności wykorzystania gazu koksowniczego





Elektromobilność

Wodór dla elektromobilności

- Separacja wodoru z gazu koksowniczego będzie ważnym krokiem w kierunku czystszej powietrza
- Wdrażanie i rozwój zeroemisyjnego transportu miejskiego w oparciu o wodorowe ogniwa paliwowe znacznie poprawi jakość powietrza i przyniesie szereg korzyści, takich jak redukcja hałasu i zanieczyszczeń oraz zmniejszenie emisji CO₂

Średnie zużycie wodoru przez autobus miejski:

	300 km / dzień
	8 kg H ₂ / 100km
	24 kg H ₂ / dzień
	8760 kg / rok



Samochody

- Zużycie wodoru ok. 1 kg na 100 km
- Objętość zbiornika 5 kg
- Zasięg 500-700 km
- Czas tankowania 5 minut



Elektromobilność

Porównanie pojazdu zasilanego akumulatorami z pojazdem zasilanym wodorem



Pojazd elektryczny akumulatorowy

Pojazd elektryczny z ogniwo paliwowym

Zaawansowanie technologii	Zaawansowany stopień rozwoju	Początkowa faza rozwoju
Koszt zakupu autobusów	Wysoki	Bardzo Wysoki
Koszt infrastruktury	Wysoki	Wysoki
Koszt paliwa	Niski	Bardzo niski
Zasięg	Krótki/Bardzo krótki*	Długi
Czas tankowania/ładowania	Długi	Krótki
Uzależnienie od dostawców zagranicznych	Bardzo wysokie/Niskie*	Bardzo wysokie/Niskie*
Wpływ ekologiczny	Średni	Bardzo niski



*dotyczy autobusów

Energetyka rozproszona

Specyfikacja:

- 1MW stopy ogniw paliwowych
- Nakłady inwestycyjne - 1,7-2,5 mln Euro na 1MW
- Zużycie ok. 50 kg wodoru na 1MW

Zalety:

- Konstrukcja modułowa – dostosowanie wytwarzania energii elektrycznej na potrzeby konsumenta
- Szybka diagnostyka systemu
- Możliwość szybkiej wymiany wadliwego modułu
- Energetyka rozproszona dla klastrów energii



Kierunki rozwoju

Przeszłość



Obecnie



Przyszłość



Source: Mitsubishi Kakoki Kaisha

- **Wodór jest paliwem przyszłości, ze względu na krótki czas tankowania, zerową emisję oraz daleki zasięg samochodów i autobusów napędzanych ogniwami paliwowymi.**
- **Produkcja wodoru z gazu koksowniczego umożliwia wysoce efektywne zagospodarowanie tego gazu – w wyniku procesu separacji uzyskiwany jest wodór wysokiej czystości i gaz energetyczny o zwiększonej kaloryczności.**
- **Węgiel koksujący pośrednio może stać się zielonym źródłem energii - wodór otrzymany w procesach separacji z gazu koksowniczego może być wykorzystywany jako paliwo dla elektromobilności.**

