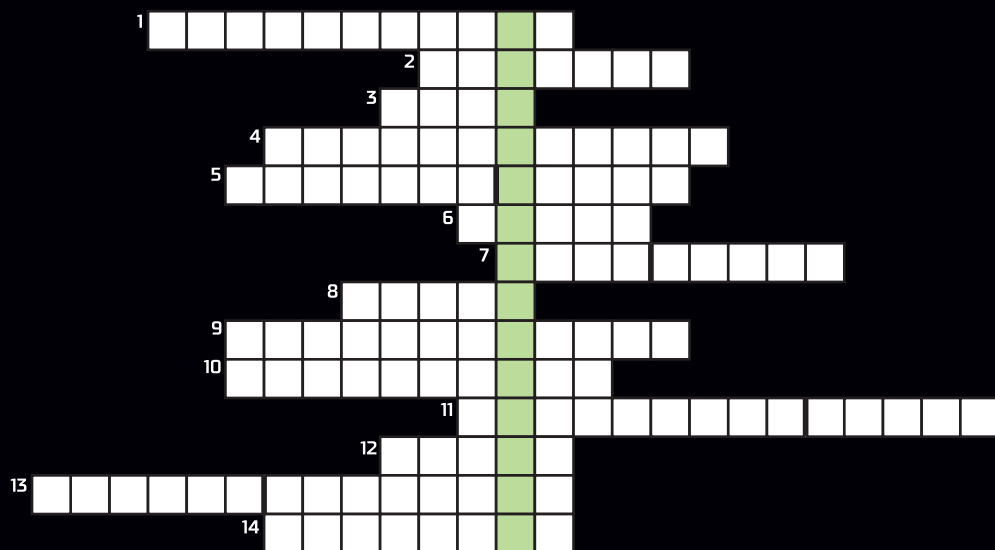
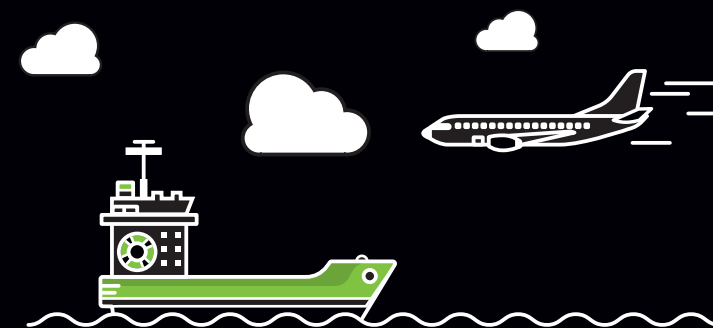


Wodór w transporcie

Sprawdź swoją wiedzę!



1. Tankujemy nim wodór do pojazdu.
2. Gromadzimy w nim bezpieczenie wodór.
3. Potrzebny do procesu chemicznego w ogniwie paliwowym.
4. Termin opisujący pojazdy, które nie emitują zanieczyszczeń podczas jazdy.
5. Powstaje w procesie elektrolizy [dwa słowa].
6. Kryje się pod symbolem H.
7. Efekt uboczny spalania w samochodzie wodorowym [dwa słowa].
8. Elektroda, na której zachodzi utlenianie wodoru w ogniwie paliwowym.
9. Wykorzystuje czystą energię do produkcji zielonego wodoru.
10. Rurociąg do transportowania wodoru.
11. Efekt uboczny zużycia paliwa tradycyjnego [dwa słowa].
12. W nim przechowywany jest wodór na stacji H₂.
13. Tankujesz na niej samochód wodorowy [dwa słowa].
14. Wodór w języku angielskim.



Podróżuj inaczej! Odkryj moc wodoru

Wodór to paliwo przyszłości, które może zrewolucjonizować transport w Polsce. Jego główne zalety to ograniczenie emisji szkodliwych gazów oraz możliwość szybkiego tankowania pojazdu.



POPH2
Wiesz więcej!



Projekt dofinansowany ze środków budżetu państwa, przyznanych przez Ministra Edukacji i Nauki w ramach Programu „Społeczna odpowiedzialność nauki II”

MNiSW

OGNIWO PALIWOWE FILAREM TRANSPORTU

Ogniwo paliwowe umożliwia zamianę energii chemicznej na energię elektryczną, poprzez zastosowanie procesu utleniania i redukcji. Zasada działania ogniwa paliwowego opiera się na reakcji wodoru z tlenem, w wyniku czego powstaje energia i woda. Wodór jest paliwem zużywanym wewnątrz ogniwa, natomiast tlen pobierany jest z powietrza zewnętrznego.

Samochód wodorowy kontra spalinowy

Samochód wodorowy to pojazd elektryczny, który zamiast baterii ma generator prądu na wodór, nazywany ogniem paliwowym. Nie emituje spalin, jedynie parę wodną, co stanowi główną zaletę.

	SAMOCHÓD SPALINOWY	SAMOCHÓD ELEKTRYCZNY	SAMOCHÓD WODOROWY
NOŚNIK ENERGII	benzyna/olej napędowy	bateria	wodór
SILNIK	spalinowy (sprawność 40-50%)	elektryczny (sprawność 90-95%)	elektryczny (sprawność 90-95%)
EMISJA CO ₂	+2,5 kg/100 km	0/100 km	-200 g/100 km
ZASIĘG	900 km	400 km	650 km
CZAS TANKOWANIA	3-5 min	30 min-12h	3-5 min
EFEKT UBOCZNY ZUŻYCIA PALIWA	CO, CO ₂ , NO ₂	brak	para wodna
ZASTOSOWANIA	do użytku osobistego i komercyjnego	do użytku lokalnego i osobistego z uwagi na ograniczony zasięg, rosnąca popularność w transporcie publicznym i flotach firmowych	głównie eksperymentalne i pilotażowe wdrożenia w komunikacji miejskiej i ciężarowej
ZALETY	szeroka dostępność stacji benzynowych, szybkie tankowanie, duży zasięg	brak bezpośrednich emisji spalin, cicha praca, niższe koszty utrzymania	szybkie tankowanie, duży zasięg, brak emisji
WADY	emisja spalin i zanieczyszczeń, wysokie koszty eksploatacji związane z paliwem	ograniczony zasięg, długi czas ładowania, wysokie koszty początkowe, potrzebna infrastruktura ładowania	ograniczona dostępność stacji tankowania, wysokie koszty technologii, koszty produkcji

Źródło: Opracowanie własne

Infrastruktura wodorowa dla transportu

MAGAZYNY WODORU

Bezpieczne przechowywanie wodoru do dalszego dystrybuowania do stacji.

RUROCIĄGI

Transport wodoru z miejsc produkcji do punktów dystrybucji.

ELEKTROLIZERY

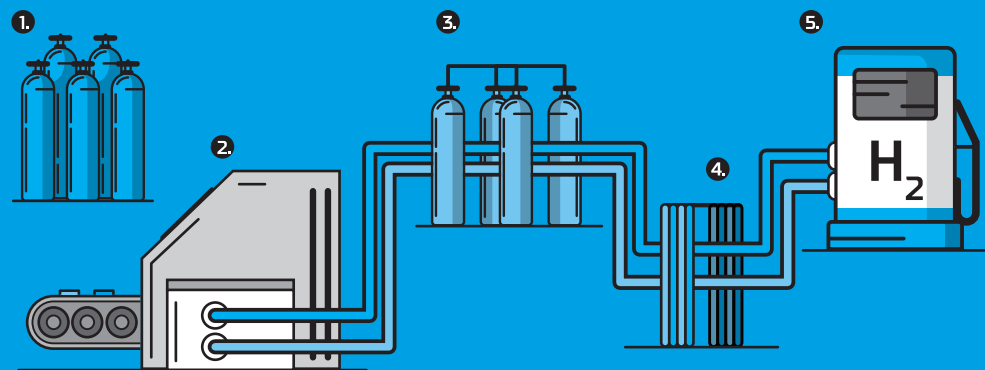
Urządzenia produkujące wodór z wody, często zlokalizowane niedaleko stacji.

STACJE TANKOWANIA WODORU

Podobne do stacji benzynowych, ale oferują wodór pod wysokim ciśnieniem. Każda stacja składa się z zasobnika wodoru oraz dystrybutora.

Wodór sprężony jest do dwóch poziomów ciśnienia, które są standardem w pojazdach: 700 bar (samochody osobowe) oraz 350 bar (ciężkie pojazdy, autobusy, ciężarówki).

STACJA TANKOWANIA



1. ŹRÓDŁO WODORU

H₂ jest przechowywany w butlach gazowych pod ciśnieniem 200 bar.

2. PROCES KOMPRESJI

H₂ jest sprężony pod ciśnieniem 350 lub 700 barów.

3. BUFORY

H₂ jest przechowywany pod wysokim ciśnieniem.

4. WYMIENNIK CIEPŁA

H₂ jest schładzany do -40°C przed dostawą.

5. DYSTRYBUTOR

H₂ jest przelewany do zbiornika pojazdu.

Źródło: Szkoła Wodorowa, Wydawca Urząd Marszałkowski Województwa Wielkopolskiego, ISBN 978-83-60782-31-6, <https://mh.energy/szkola-wodorowa>