



Honda Clarity – Na drodze ku popularyzacji napędu wodorowego



Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. Honda Clarity:
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy



Agenda:

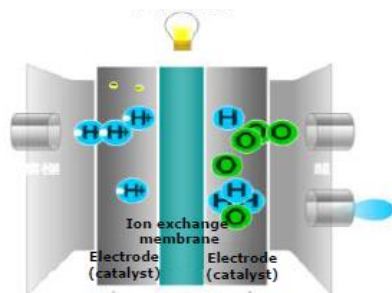
1. **Rozwój technologii wodorowej Hondy**
2. **Honda Clarity:**
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. **Wizja elektromobilności Hondy**

Historia rozwoju technologii wodorowej

CLARITY
FUEL CELL

Koniec lat 80 tych

- ❑ Rozpoczęcie badań



- ❑ Pierwszy eksperymentalny samochód na bazie modelu Odyssey – mieścił półtorej osoby

1998

- ❑ Pierwszy pojazd eksperymentalny

V0

Mobilny zakład chemiczny



1999

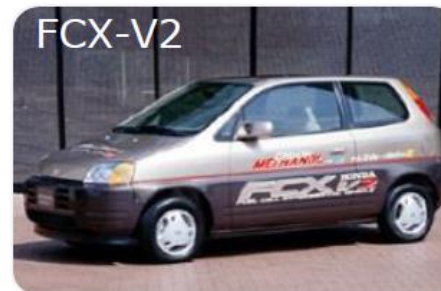
- ❑ Pojazdy eksperymentalne następnych generacji

FCX-V1



Zasilanie na wodór

FCX-V2



Zasilanie na metanol

2000 - 2001

- ❑ Przyspieszone prace nad wersją produkcyjną z zbiornikiem na wodór pod wysokim ciśnieniem

FCX-V3



FCX-V4



Historia rozwoju technologii wodorowej

CLARITY
FUEL CELL

2002 - 2003

- ❑ Pierwszy na świecie model wodorowy w sprzedaży (USA)

2003 FCX



- ❑ Układ działa także w temperaturach ujemnych
- ❑ Pierwszy raz leasing dla osób prywatnych

2005 FCX



2008

- ❑ Leasing do osób prywatnych
FCX Clarity – Japonia i USA



Scott Niedermayer



Jamie Lee Curtis

2016

CLARITY
FUEL CELL



Rozwój infrastruktury do ładowania wodoru

Sprzedaż modelu Clarity FC

CLARITY
FUEL CELL

hyFIVE
HYDROGEN FOR INNOVATIVE VEHICLES



Udział w projekcie UE HyFIVE na rzecz popularyzacji napędu wodorowego

Koniec 2016 dostarczono 10 sztuk modelu Clarity

Samochody zarejestrowano w Danii i Wielkiej Brytanii

Od 2017 roku sprzedaż w ramach leasingu w Japonii i Kalifornii

Napęd wodorowy jako jeden z możliwych kierunków rozwoju branży motoryzacyjnej w nadchodzących latach

HONDA
The Power of Dreams

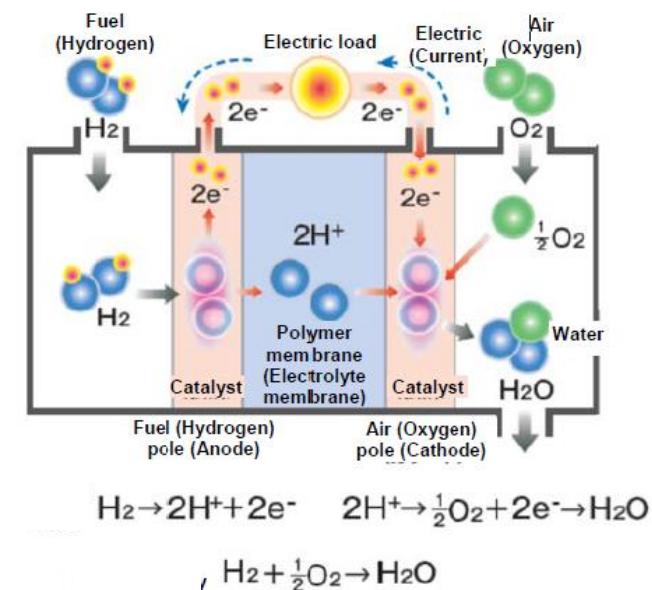
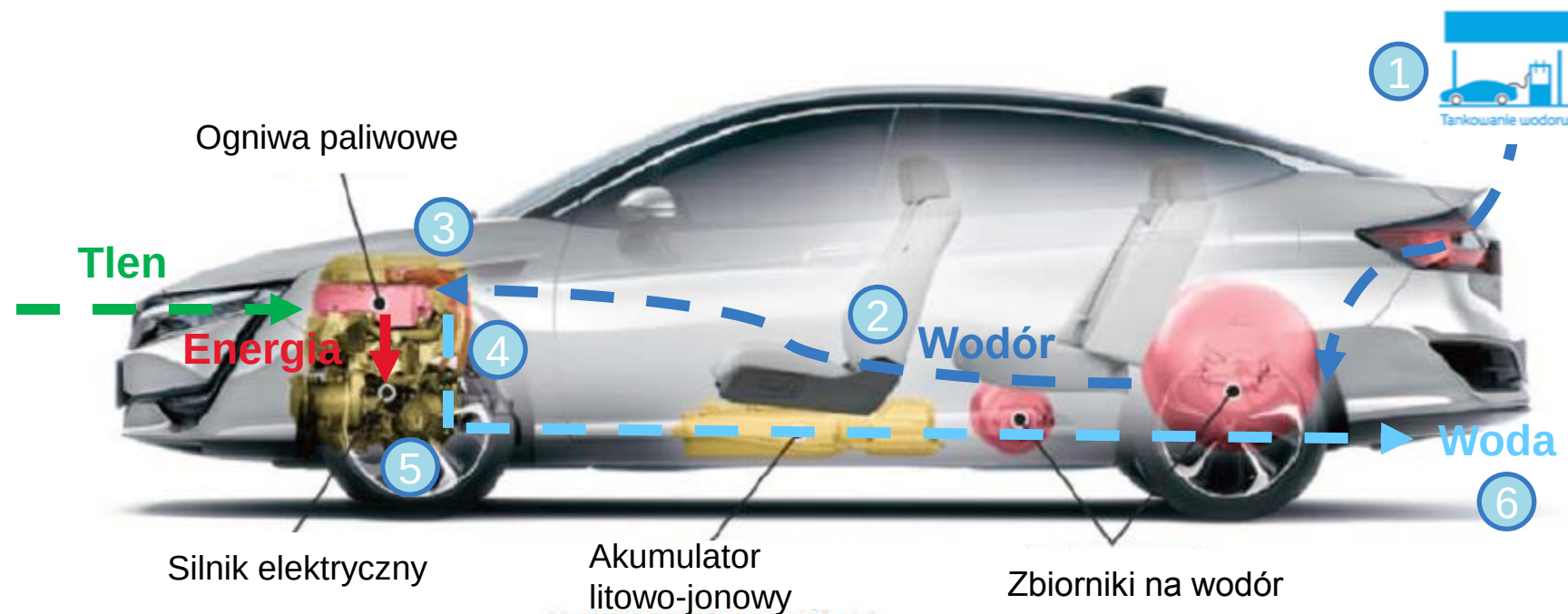


Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. **Honda Clarity:**
 - **Układ napędowy**
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy

Zasady działania i komponenty

CLARITY
FUEL CELL



1

Pobranie wodoru ze zbiorników i tlenu z powietrza

2

Dostarczenie tlenu i wodoru do ogniw paliwowych

3

W wyniku reakcji termochemicznej powstaje prąd elektryczny, ciepło i woda

4

Powstały prąd dostarczany jest do silnika i akumulatora

5

Silnik elektryczny pracuje przetwarzając energię elektryczną w mechaniczną

6

Woda jako produkt uboczny usuwana jest na zewnątrz samochodu

Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

Pierwszy na świecie układ wodorowy zamontowany pod maską sedana

Konfiguracja systemu



Nowo opracowany wzmacniacz napięcia

Zwiększa napięcie wyjściowe ogniwa do 500V i napędza silnik elektryczny przekazując prąd przez PCU

System dostarczania wodoru

System dostarczania powietrza

Elektryczny kompresor powietrza

Ciśnienie powietrza: +70% vs poprzedni model

Ogniwa paliwowe

33% mniejszy rozmiar

Jednostka napędowa

Silnik elektryczny, przekładnia, jednostka sterująca przepływem mocy – zintegrowany system



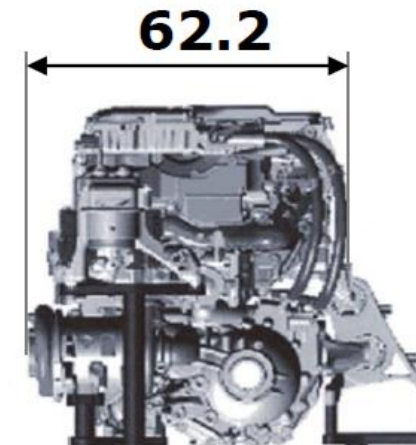
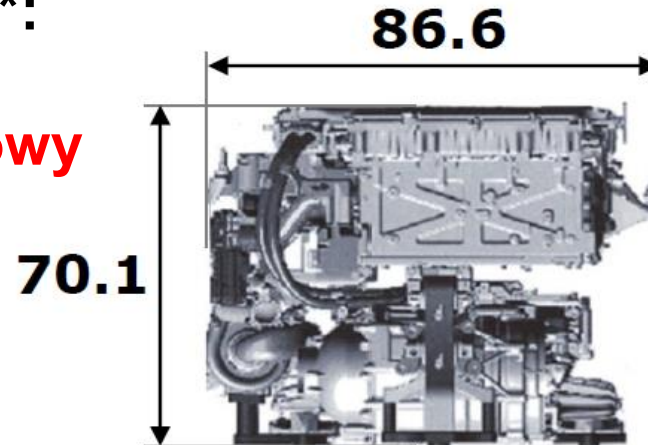
Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

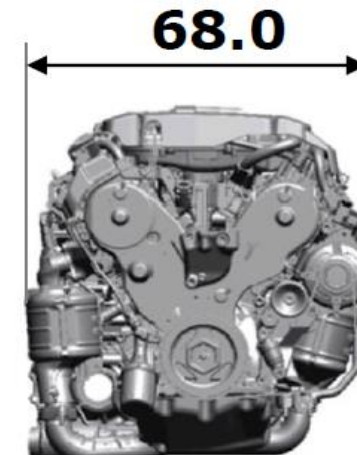
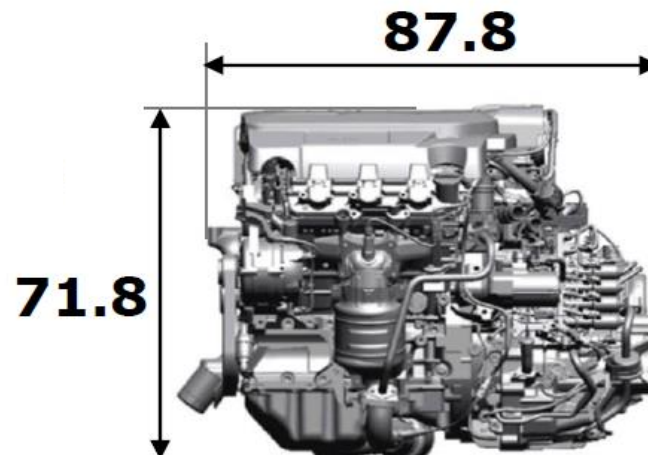
Kompaktowe wymiary -> odpowiednik silnika V6

Porównanie rozmiarów*:

Wodorowy układ napędowy



**Silnik V6
3,5-litrowy, benzyna**



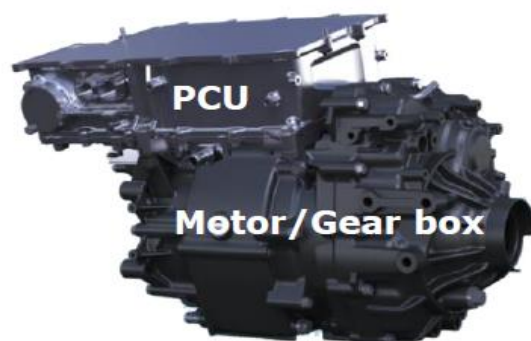
*w cm

Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

Downsizing – znaczna redukcja masy

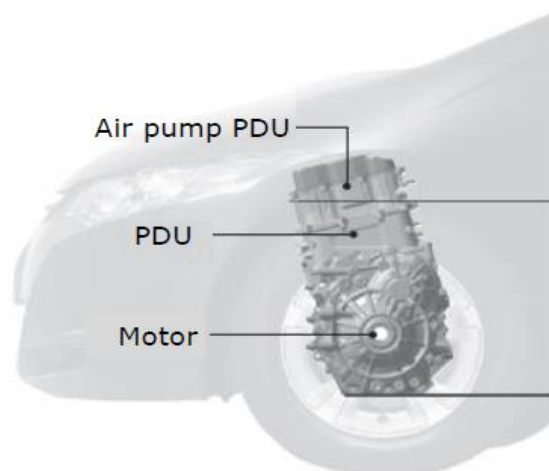
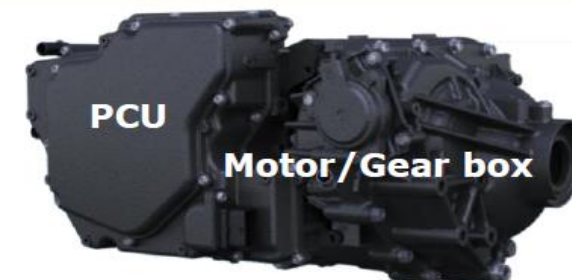
Poprzedni model



Obrót do przodu o 90 stopni

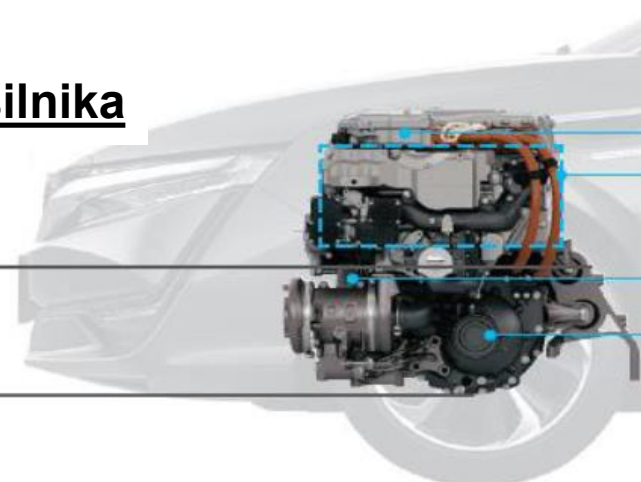
Obecny model

Dodatkowa przestrzeń nad jednostką



Wysokość silnika

-34%



Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

Downsizing – znaczna redukcja masy

Poprzedni model



Miniaturyzacja

Obecny model



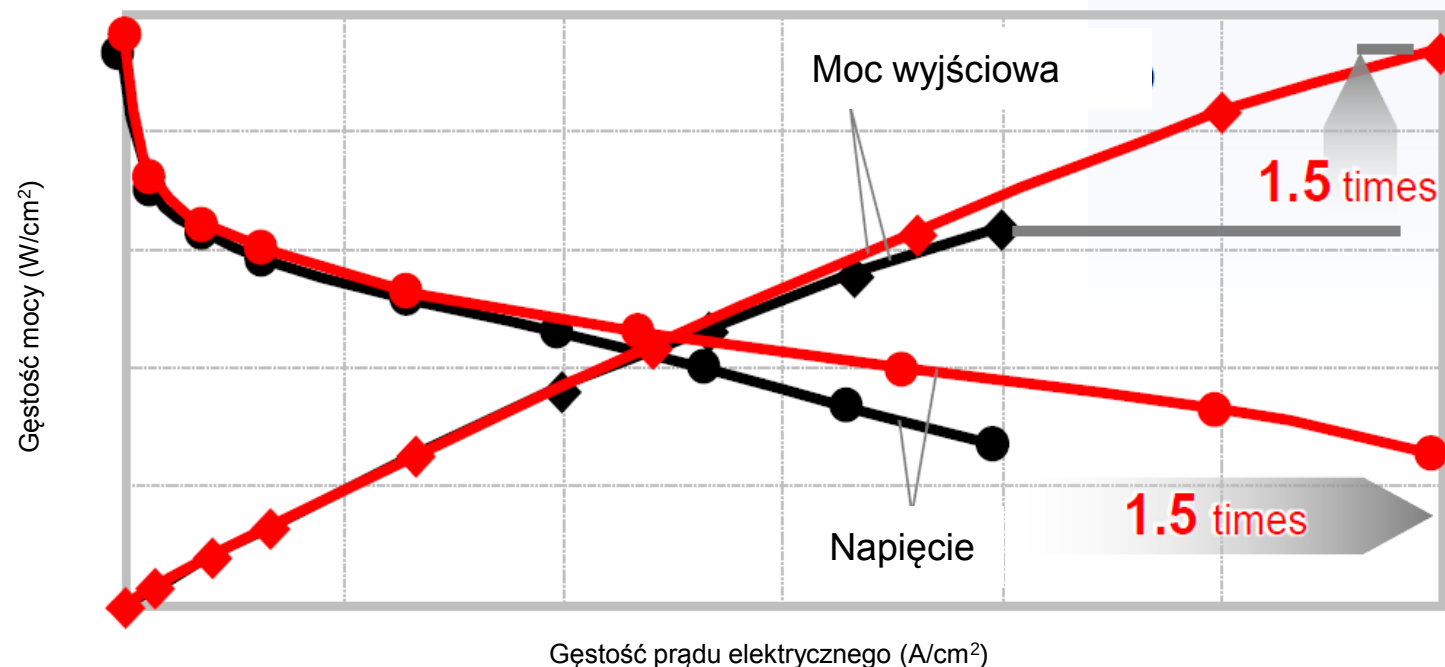
Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

Miniaturyzacja zestawu ogniw i zwiększenie mocy z każdego ogniwa paliwowego

Wydajność każdego ogniwa
zwiększona 1,5-krotnie

⇒ Liczba ogniw
zredukowana o 30%



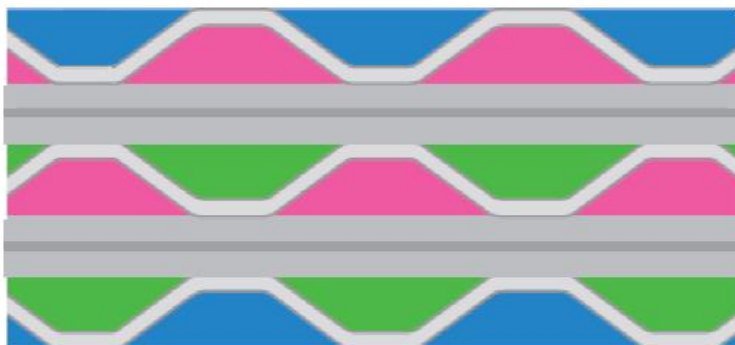
— Nowy model
— Poprzedni model

Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

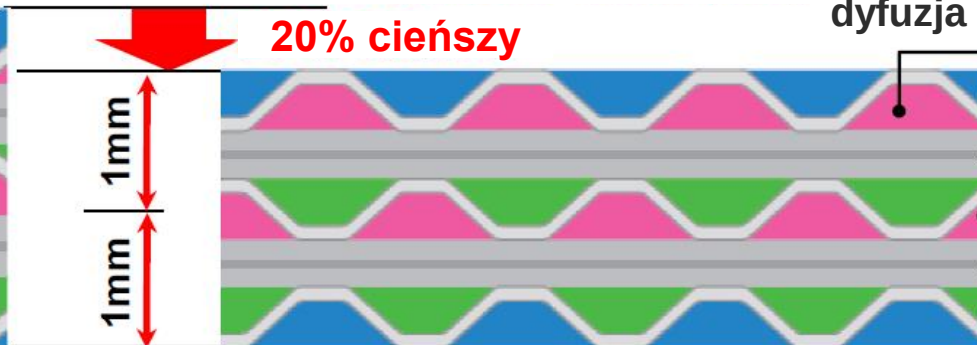
Miniaturyzacja ogniw paliwowych:

Poprzedni model



Obecny model

20% cieńszy



Zmniejszona wysokość i szerokość korytarza dzięki udoskonaleniu MEA, zredukowanie skroplonej wody i poprawiona dyfuzja gazu.

Czynnik chłodzący

MEA (zespół elektrody membranowej)

Wodór

MEA (zespół elektrody membranowej)

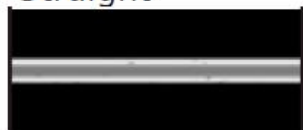
Powietrze

Struktura ogniwa paliwowego

Struktura falista

Straight

Wave



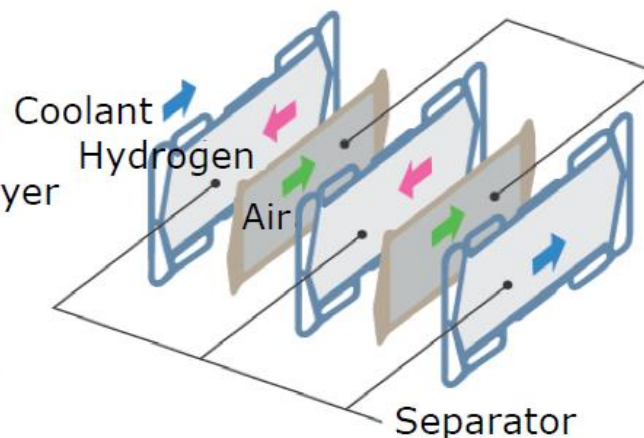
(cross-section)

Electrode layer

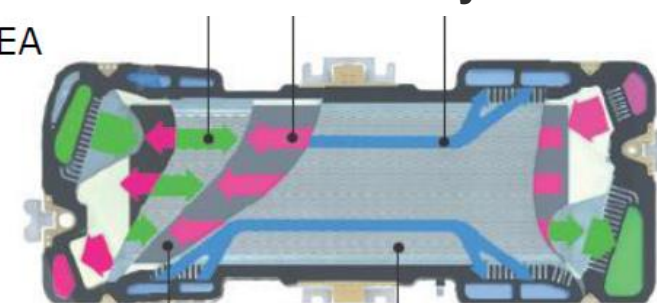


Passage

Opracowana przez Hondę 2-stopniowa struktura chłodzenia



Powietrze Wodór Czynnik chłodzący



MEA

Separator

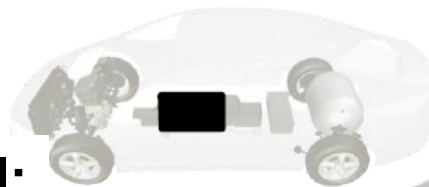
Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

Usprawniony przepływ wodoru i tlenu zwiększa stabilność wytwarzania prądu



Poprzedni model:
Układ pionowy



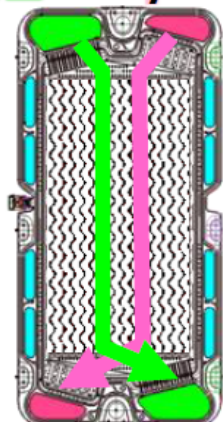
Obecny model:

Układ poziomy

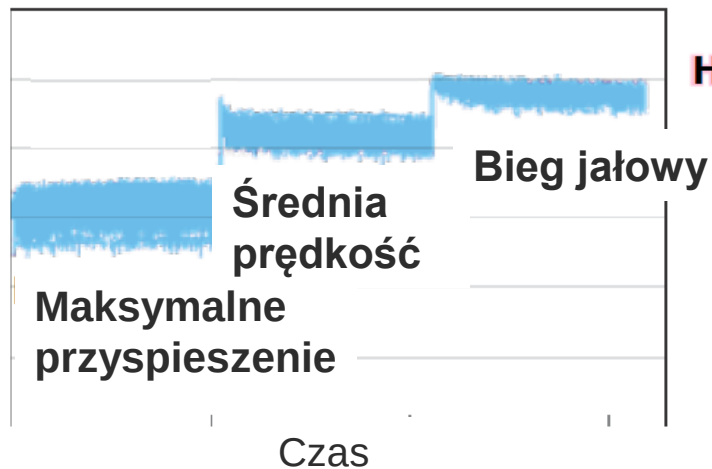


Kontrolowanie działanie poprzez
ciągłe sprawdzanie jego stanu

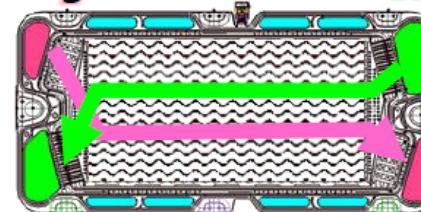
Air **Hydrogen**



Napięcie ogniwa (V)



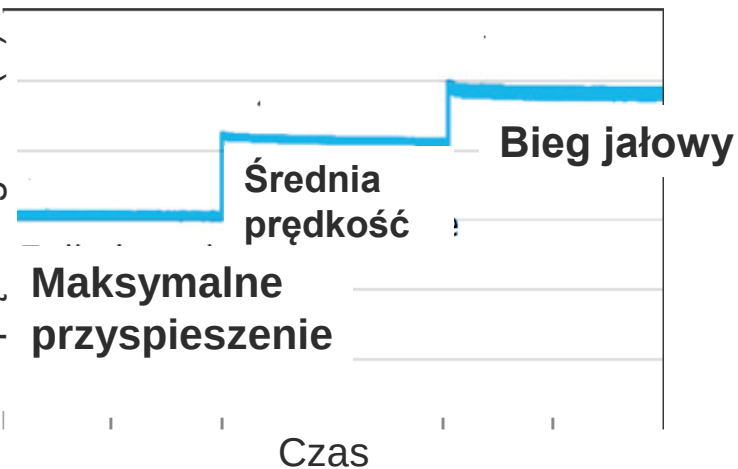
Hydrogen



Counter gas flow
(Lower humidity)

Air

Napięcie ogniwa (V)

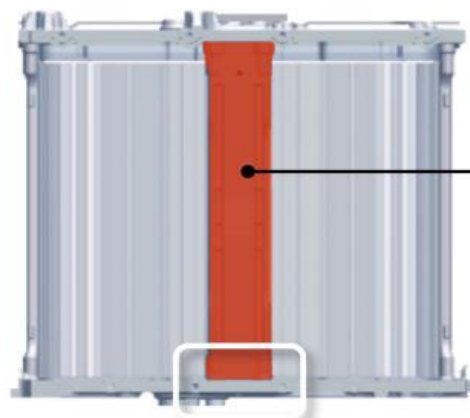


Układ napędowy

CLARITY
FUEL CELL

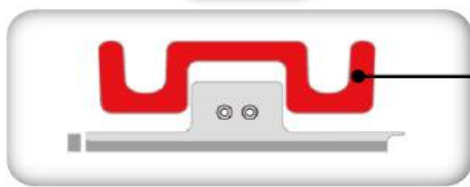
Odporność zestawu ogniw paliwowych na uderzenia: specjalna struktura chroni ogniwa

Widok z góry



Element mocujący

Widok z boku



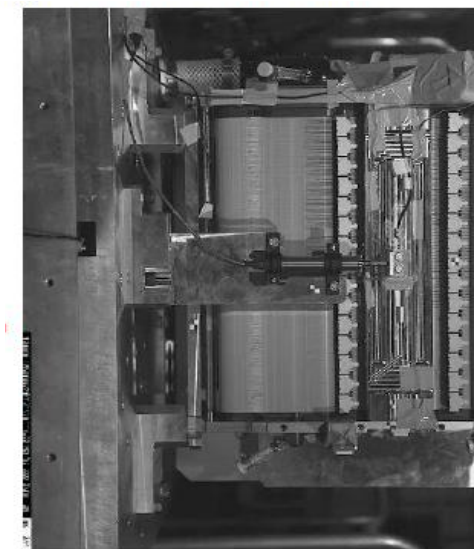
Przekrój ogniwa

**4 razy większa odporność
na uderzenia**

(vs poprzedni model)



Przeprowadzono wewnętrzne testy odporności ogniw paliwowych na uderzenie



Zbiorniki wodoru

CLARITY
FUEL CELL

**Zwiększona pojemność zbiorników wodoru przy zachowaniu
wysokiej przestronności i zasięgu**

	Poprzedni model	Obecny model
Ciśnienie nominalne	35 MPa	70 MPa
Objętość zbiorników	171 L	141 L (przedni 24l, tylny 117l)
Pojemność wodoru	3,92 kg	5,46 kg

Zwiększona
pojemność
+39%



Tylny zbiornik: 117 L

Przedni zbiornik: 24 L



Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. **Honda Clarity:**
 - Układ napędowy
 - **Struktura nadwozia**
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy

Nadwozie nowej generacji

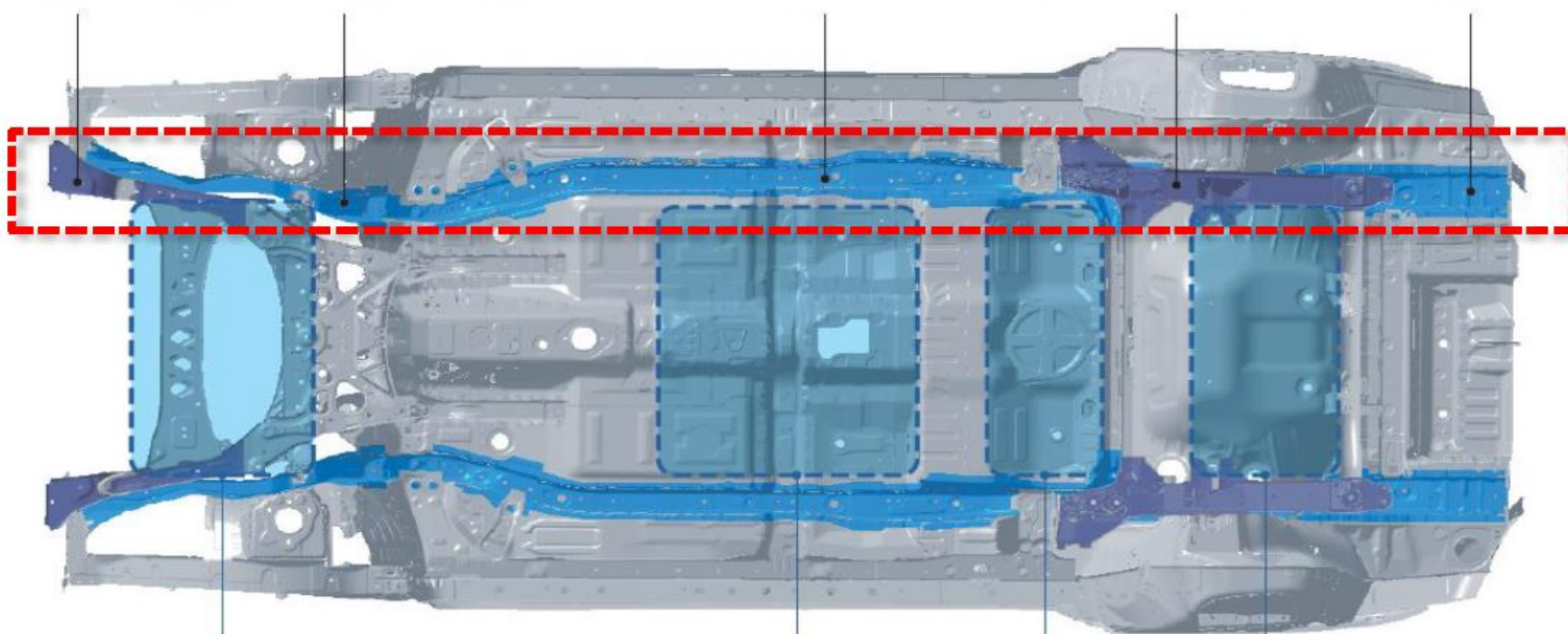
CLARITY
FUEL CELL

Nowe, proste ramy: więcej miejsca w kabinie, obniżona masa i zwiększony poziom bezpieczeństwa



Prosta struktura

Przednia rama pomocnicza Przednia rama boczna Główna rama Tylna rama pomocnicza Tylna rama boczna



Główne komponenty

Układ napędowy

Akumulator

Zbiorniki na wodór

Nadwozie nowej generacji

CLARITY
FUEL CELL

Materiały konstrukcyjne nadwozia: obniżona masa dzięki zastosowaniu stali o wysokiej wytrzymałości i aluminium

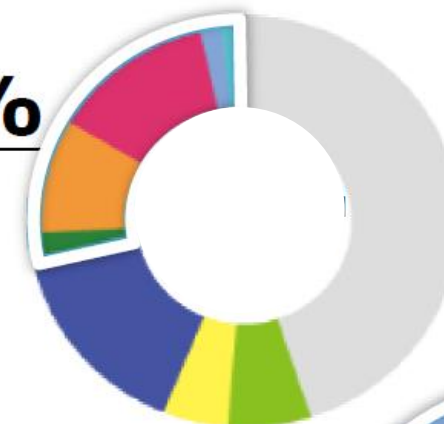
Samochody benzynowe

Redukcja masy konstrukcji nadwozia

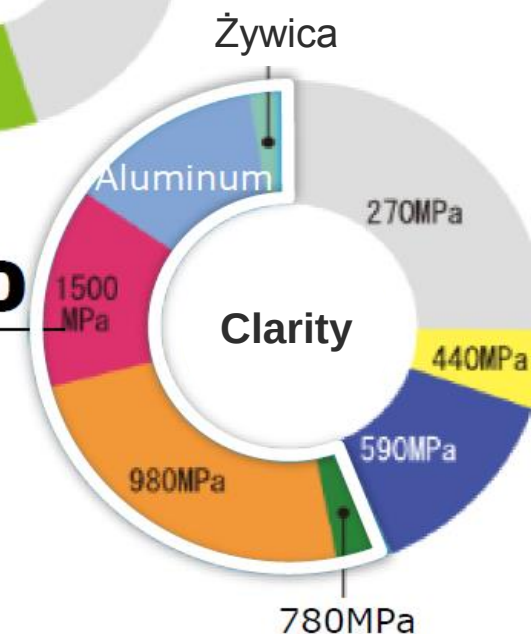
Redukcja o
15% w
porównaniu do
innych sedanów
Hondy



29%



55%





Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. **Honda Clarity:**
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - **Osiągi i dynamika**
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy

Osiągi

CLARITY
FUEL CELL

Silnik synchroniczny AC:
duża moc, wysoki moment obrotowy

Maksymalne napięcie: 330V -> **500V**

Moc maksymalna: **176 KM** (130kW) +30%

Maks. moment obrotowy: **300 Nm** +17%

Maks. prędkość obrotowa: **13 000 obr./min** +500

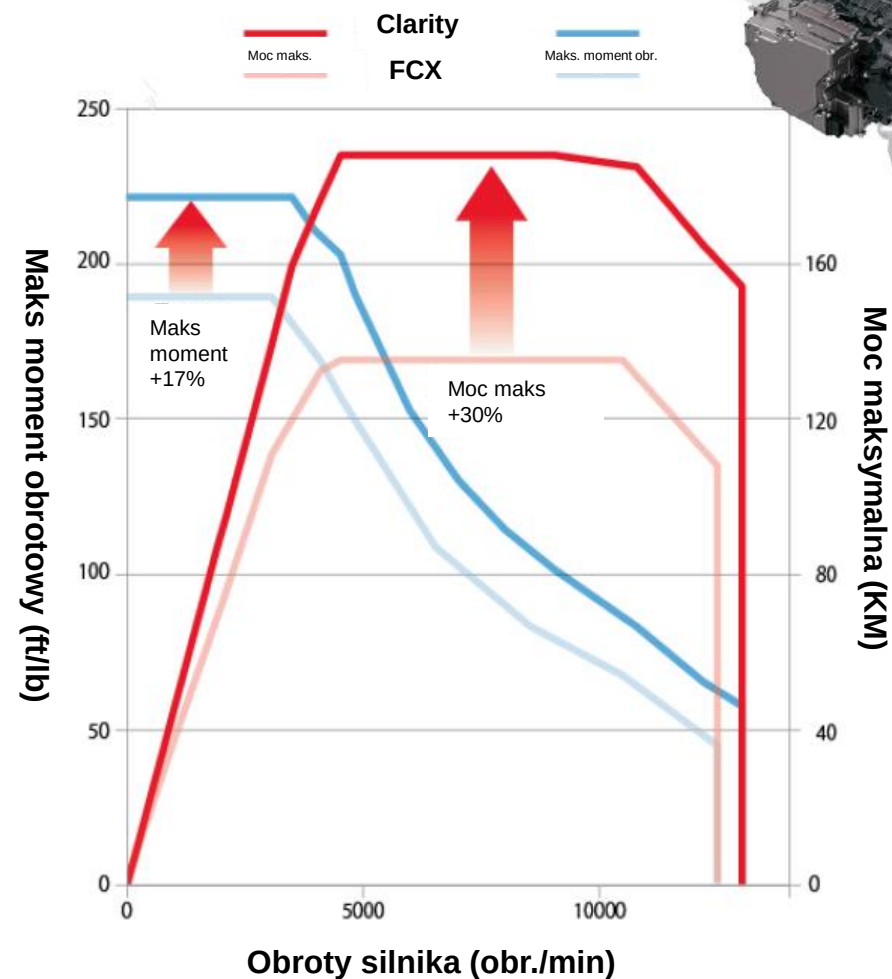
Przyspieszenie 0-100 km/h: **9 s**

Prędkość maksymalna: **165 km/h**

Zasięg: ok. **620 km** (NEDC)

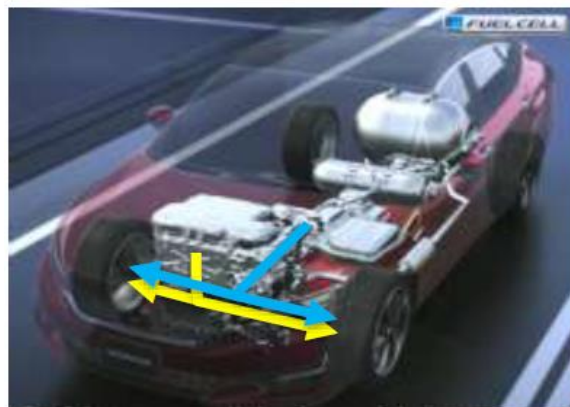


Krzywa osiągow



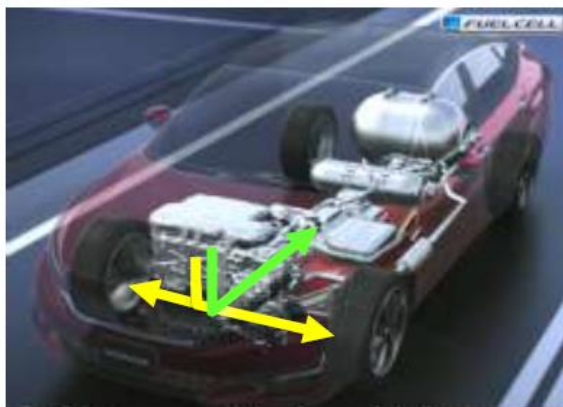
Przepływ energii

CLARITY
FUEL CELL



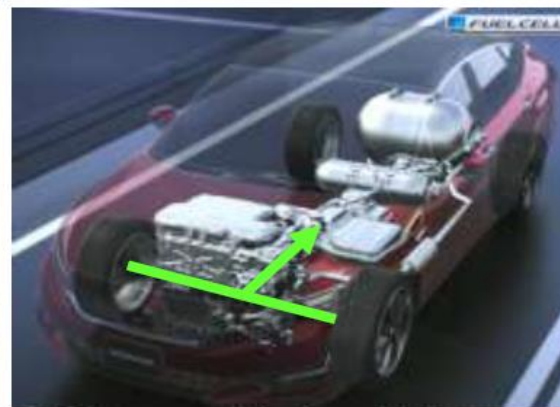
Przyspieszenie

Napęd FC + akumulator



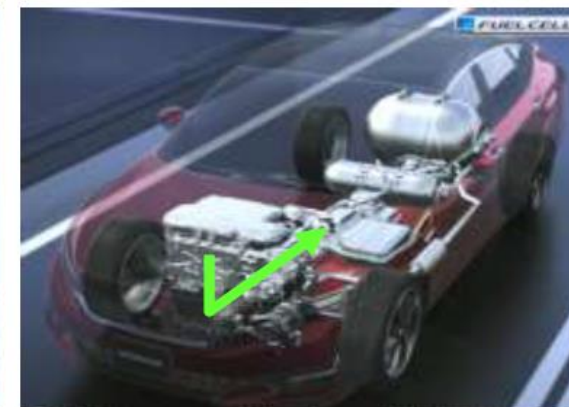
Jazda ze stałą prędkością

Napęd FC



Wytracanie prędkości

**Rekuperacyjne ładowanie
akumulatora**



Bieg jałowy

**Ładowanie akumulatora z
ogniwa paliwowego**

Postój

Napęd FC

**Napęd FC +
akumulator**

**Napęd
akumulatorowy**

**Ładowanie
akumulatora z FC**

**Napęd FC +
Ładowanie
akumulatora z FC**

**Rekuperacyjne
ładowanie
akumulatora**

**Rekuperacyjne
ładowanie +
ładowanie z FC**





Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. **Honda Clarity:**
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - **Najwyższy poziom bezpieczeństwa**
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy

Bezpieczeństwo podczas zderzenia

CLARITY
FUEL CELL

Wielokierunkowe testy zderzeniowe – struktura nadwozia rozpraszająca energię zderzenia

Nowa prosta konstrukcja
ramy nadwozia



Testy zderzeniowe



Zderzenie czołowe

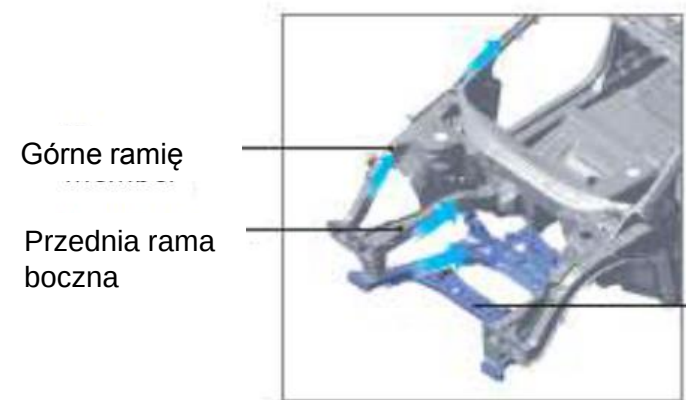


Zderzenie boczne

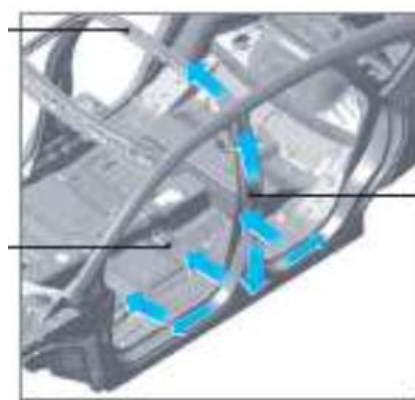
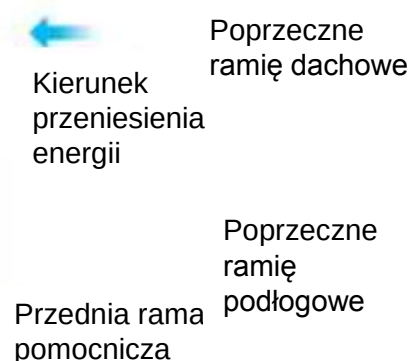


Zderzenie tylne

Struktura rozpraszająca energię



Zderzenie czołowe



Zderzenie boczne



Zderzenie tylne

Bezpieczeństwo zbiorników wodoru

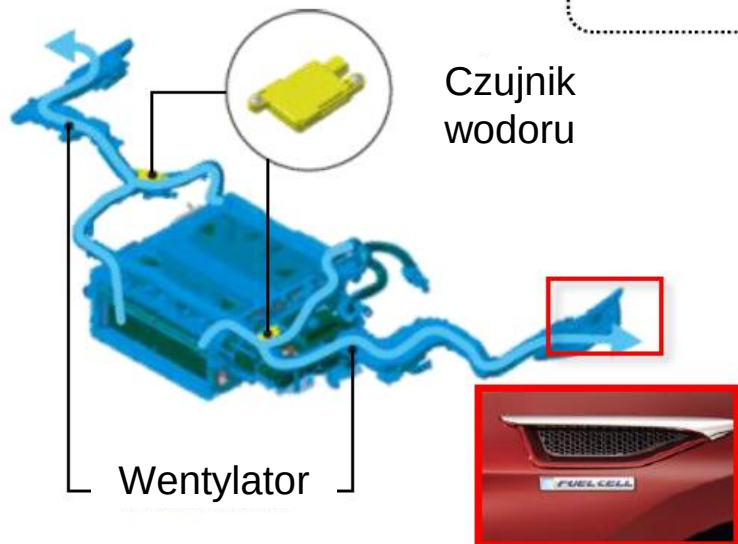
CLARITY
FUEL CELL

Bezpieczeństwo
układu
wodorowego

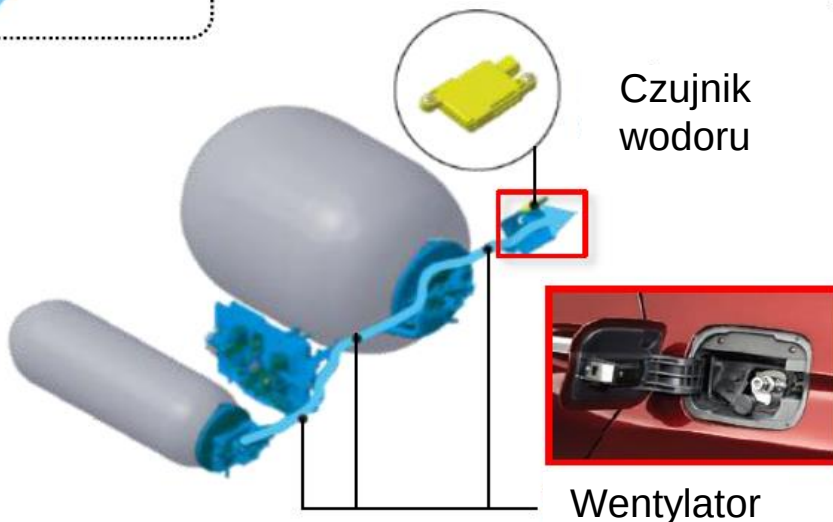
- ✓ Autorski system zapobiegający wyciekowi wodoru
- ✓ Wykrywa nieszczelność i zatrzymuje ewentualny wyciek
- ✓ Wentyluje wycieki wodoru w bezpieczny sposób

Przepływ wodoru

Ogniwa paliwowe



Zbiorniki wodoru



Zbiorniki wodoru

Ogniwa paliwowe

Układ
dostarczania
wodoru

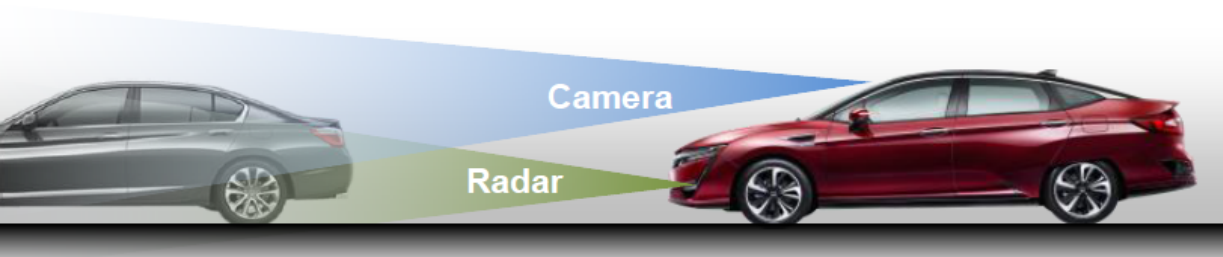
Główny zawór
blokujący przepływ
wodoru

Układ dostarczania wodoru

Systemy bezpieczeństwa Honda Sensing **CLARITY** FUEL CELL

Honda
SENSINGTM

Zaawansowane systemy bezpieczeństwa –
Zapewnienie maksymalnej ochrony wszystkim podróżującym



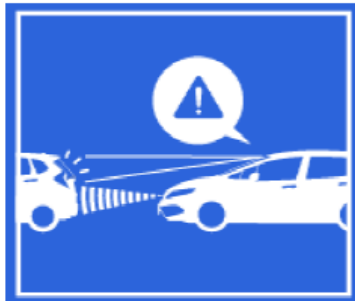
Radar
Wykrywa
pozycję i
lokalizację
obiektów



Kamera
Wykrywa cechy
i rozmiary
obiektów



System ograniczający skutki kolizji



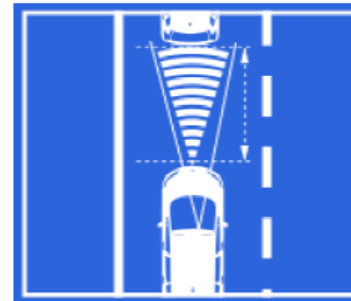
System ostrzega o zagrożeniu kolizją z innym samochodem lub pieszym i pomaga wyhamować auto by zredukować skutki zderzenia

System zapobiegania zjeżdżaniu z pasa ruchu



System wykrywa linie pasów ruchu i zapobiega zjeżdżaniu bez kierunkowskazu

Tempomat adaptacyjny z funkcją LSF



System utrzymuje bezpieczną odległość od poprzedzającego pojazdu

System utrzymywania na pasie ruchu



System przy pomocy wspomagania kierownicy utrzymuje pojazd na pasie ruchu



Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
- 2. Honda Clarity:**
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - **Design i wyposażenie**
3. Wizja elektromobilności Hondy

Wygląd zewnętrzny - Aerodynamika

CLARITY
FUEL CELL



Przednia kurtyna powietrzna



Tylna kurtyna powietrzna



Ośłona tylnego koła



Pierwszy na świecie pojazd z kurtynami powietrznymi w tylnych drzwiach, co zapewnia unikalne właściwości aerodynamiczne

Wnętrze

CLARITY
FUEL CELL



Intuicyjny i przejrzysty układ deski rozdzielczej

80% użytych materiałów z obniżonym śladem węglowym i pochodzących z recyklingu

Zaawansowane technologie i bogate wyposażenie standardowe

Wysokiej jakości materiały wykończeniowe

Wiodąca w klasie przestrzeń w kabinie pasażerskiej i bagażniku

Układ oczyszczania powietrza Total Air Quality Management® z antyalergicznym filtrem

System multimedialny Honda Connect

CLARITY
FUEL CELL



- ✓ 8-calowy, szerokokątny ekran dotykowy
- ✓ Możliwość integracji smartfona (Bluetooth, Android Auto®, Apple CarPlay®)
- ✓ Nawigacja Garmin
- ✓ Wbudowane aplikacje
- ✓ Monitor przepływu energii, zużycia wodoru itp.

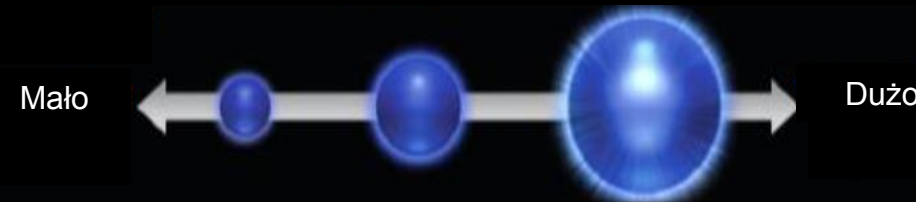
Wskaźnik naładowania akumulatora

Moc/Ładowanie

Wskaźnik poziomu wodoru



Wskaźnik wytwarzania energii elektrycznej z ogniw paliwowych – wielkość kuli oznacza poziom generowanej energii





Agenda:

1. Rozwój technologii wodorowej Hondy
2. Honda Clarity:
 - Układ napędowy
 - Struktura nadwozia
 - Osiągi i dynamika
 - Najwyższy poziom bezpieczeństwa
 - Design i wyposażenie
3. Wizja elektromobilności Hondy

Wizja Elektromobilności Hondy

Do końca **2022 roku**, pełna gama modelowa Hondy w UE będzie wyposażona w zelektryfikowane układy napędowe:

- Hybryda;
- Hybryda plug-in;
- 100% elektryczny;
- Ogniwa paliwowe.



Dziękuję za uwagę!



Andrzej.Wasilewski@honda-eu.com