



Możliwości badawcze Zakład Napędów

Instytut Napędów i Lotnictwa
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań

tel. 61-224-45-02

email: zn@put.poznan.pl



Tematyka badawcza i naukowa

1. Zagadnienia wtrysku i spalania w silnikach tłokowych

- badania wskaźników rozpylenia paliwa (ZI, ZS)
- analiza systemu Turbulent Jet Ignition
- optyczna analiza procesu spalania (rozwój płomienia, rozkład temperatury)
- badania symulacyjne nowych systemów spalania (AVL Boost, Fire)

2. Badania emisji związków szkodliwych spalin:

- w warunkach stacjonarnych na hamowniach silnikowych (w tym dynamicznych)
- w rzeczywistych warunkach eksploatacji (RDE – Real Driving Emissions) z wszelkich środków transportu; pojazdów drogowych (LDV – Light Duty Vehicle, HDV – Heavy Duty Vehicle), pojazdów pozadrogowych, statków powietrznych

3. Zagadnienia przepływu energii w napędach hybrydowych i elektrycznych

- badania przepływu energii w napędach HEV, PHEV, REX, FCEV, EV
- badania odzyskiwania energii w pojazdach w testach RDC (RDE)
- badania akumulatorów wysokonapięciowych
- badania symulacyjne (AVL Cruise)

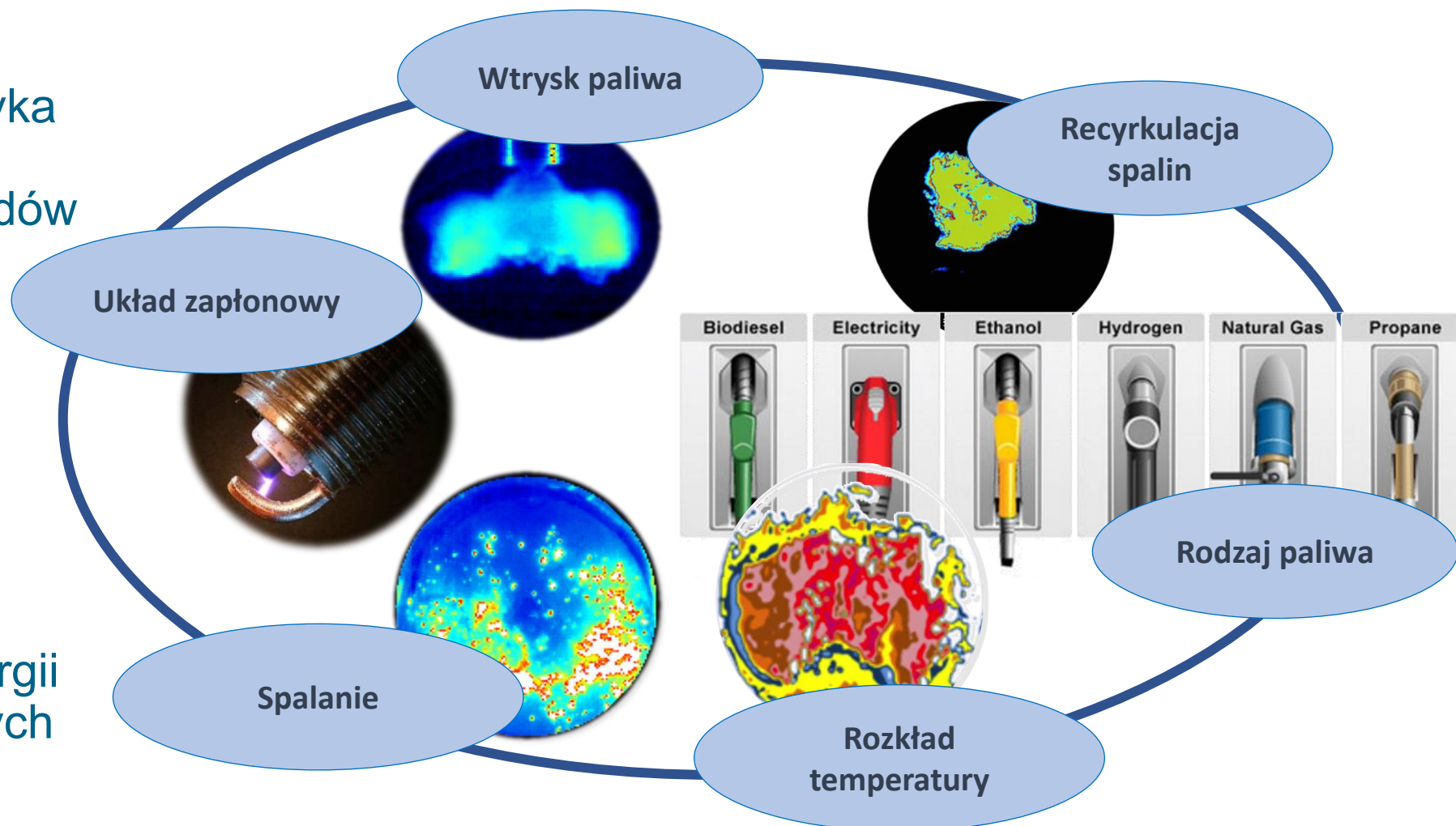
4. Zagadnienia dotyczące przetwarzania energii w ogniach paliwowych

- badania charakterystyk ogniw paliwowych
- badania trwałościowe ogniw paliwowych
- hybrydowe układy ogniw paliwowych z układami elektrycznymi

Tematyka badawcza i naukowa

Zakresy badawcze:

- podstawowa diagnostyka układów silników spalinowych oraz układów hybrydowych
- diagnostyka procesów szybkozmiennych – procesu wtrysku i spalania paliwa
- emisja spalin
- diagnostyka optyczna procesu spalania
- analiza przepływu energii w napędach spalinowych oraz EV, HEV



1.1. Badania wtrysku paliwa

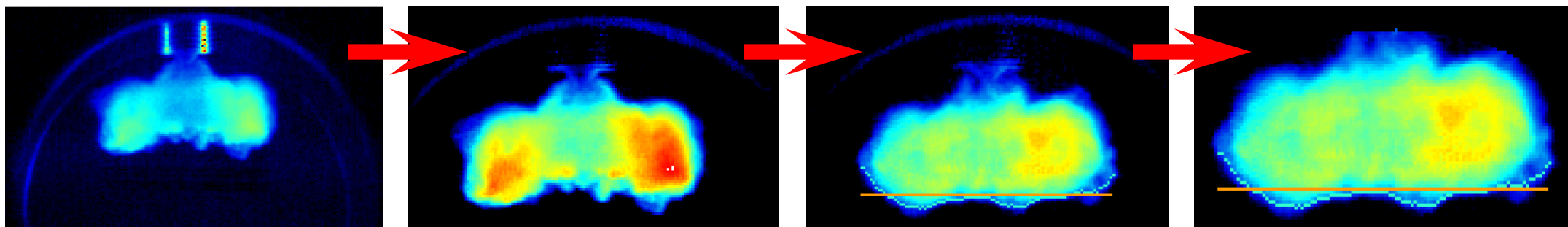
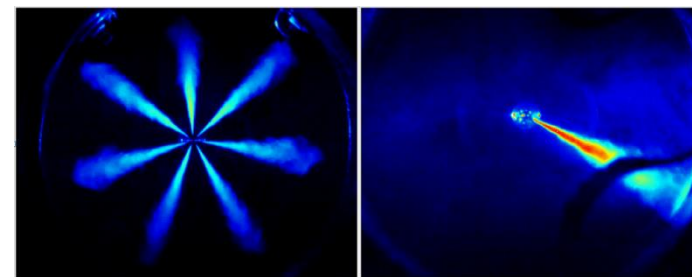
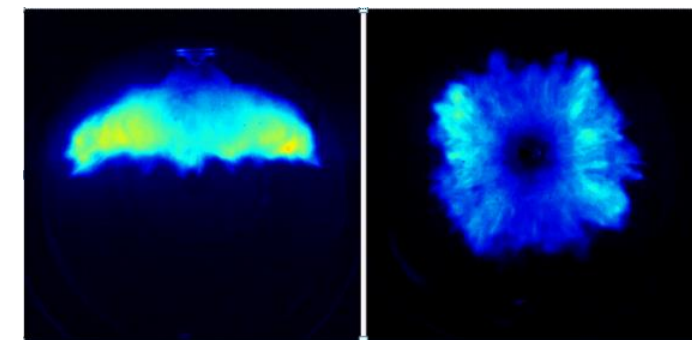
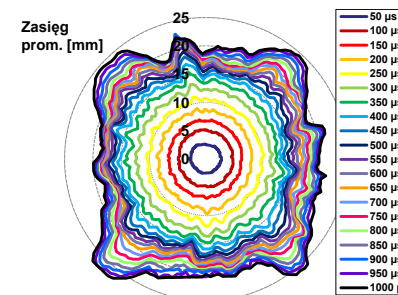
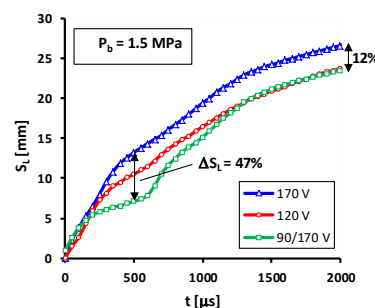
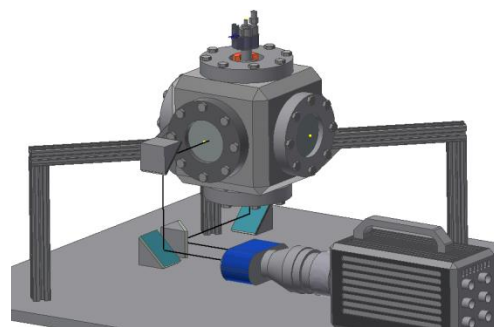
Komora stałej objętości

$P_{wtr} = 50-250$ bar

$P_{pow} = 0-80$ bar

$T_{grz} = 0-250^{\circ}\text{C}$

- Wskaźniki rozpylenia paliw
- Możliwość filmowania w trzech osiach
- Wykorzystanie oświetlenia laserowego
- Technika cieniowa



1.2. Badania geometrii tłoka (ZS)

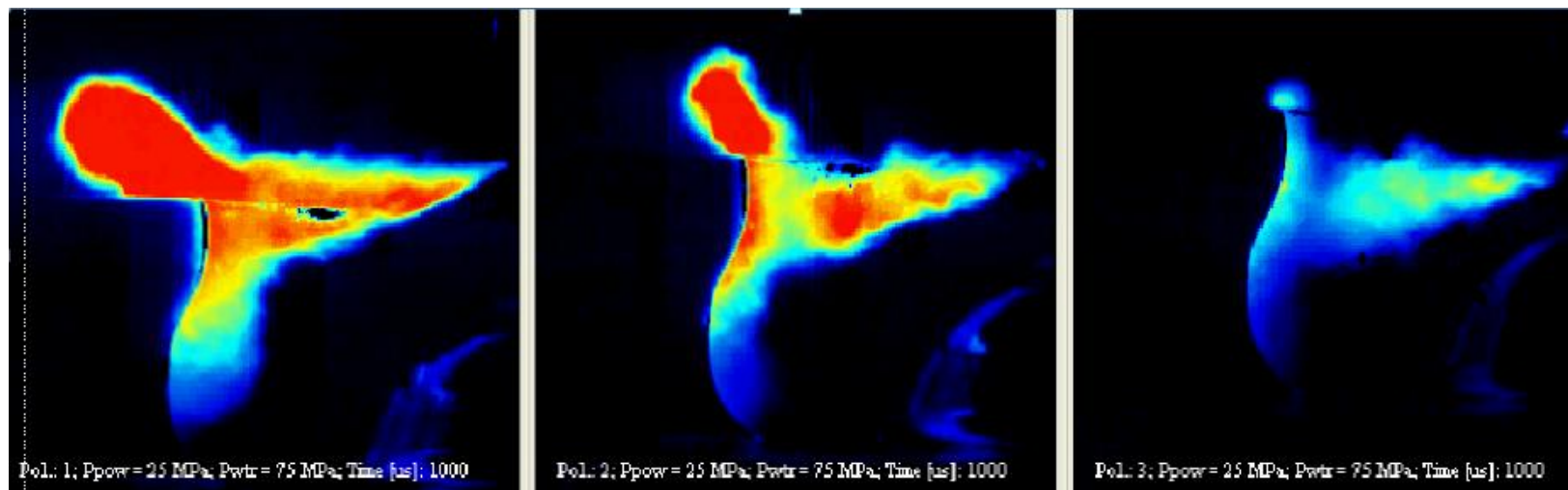
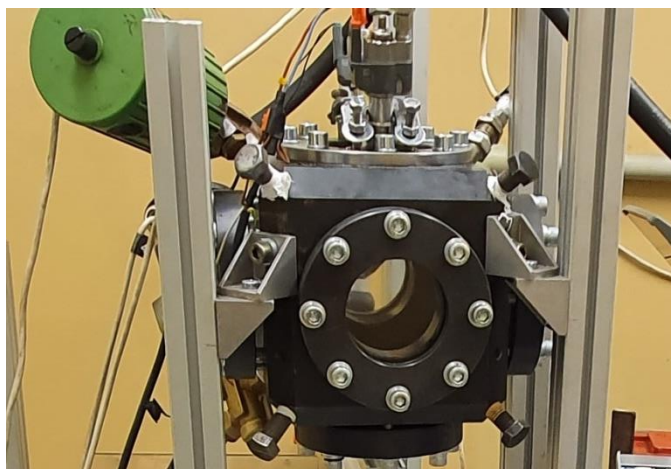
Komora stałej objętości

$P_{wtr} = 50-250$ bar

$P_{pow} = 0-80$ bar

$T_{grz} = 0-250^{\circ}\text{C}$

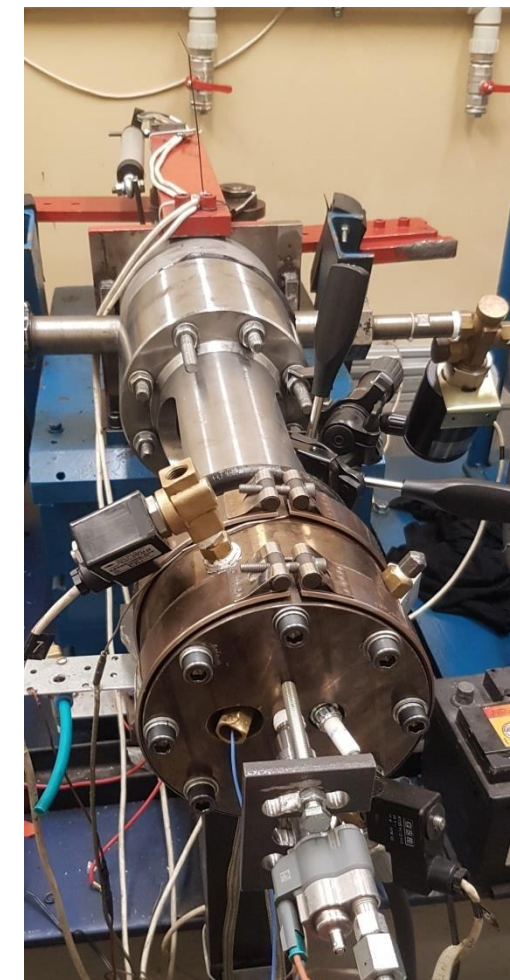
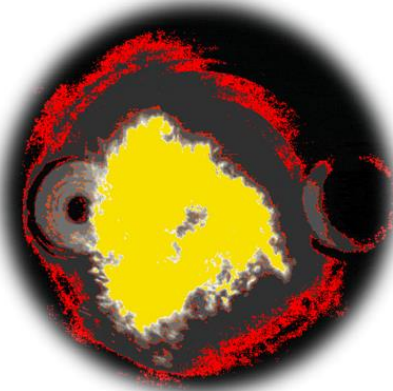
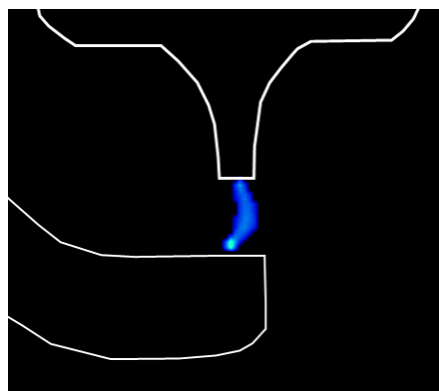
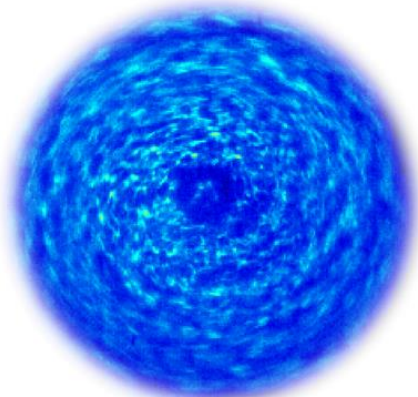
- Rozkład paliwa
- Badania kształtu tłoka
- Ocena jakości rozpylenia



1.3. Analiza procesu zapłonu i spalania paliwa

Maszyna pojedynczego cyklu spalania
($P_{wtr} = 50-250 \text{ bar}$; $P_{pow} = 0-50 \text{ bar}$)

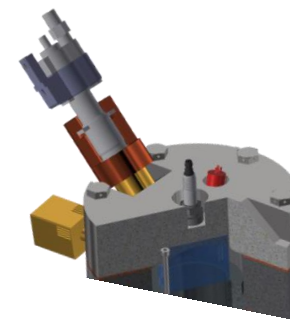
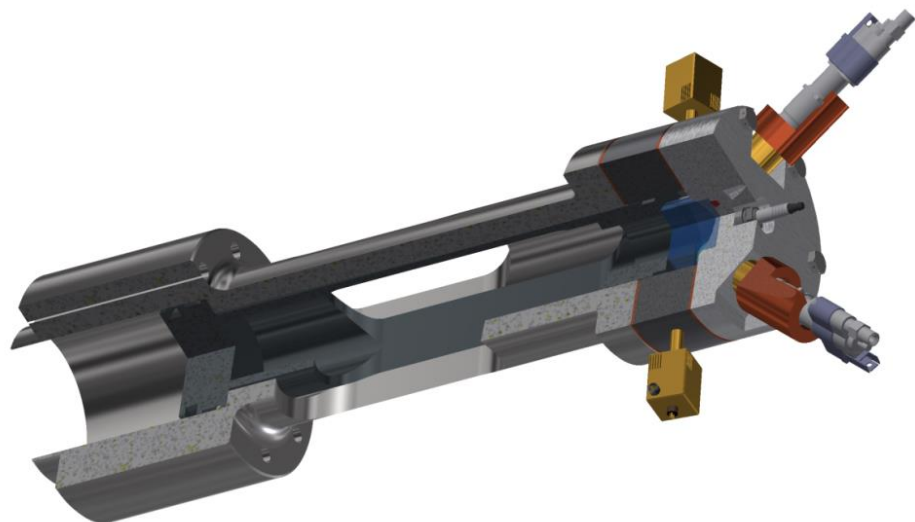
- Wskaźniki rozpylenia paliw
- Struktura rozpylenia
- Dowolne wtryskiwacze (ZI, ZS)
- Zawirowanie ładunku w cylindrze



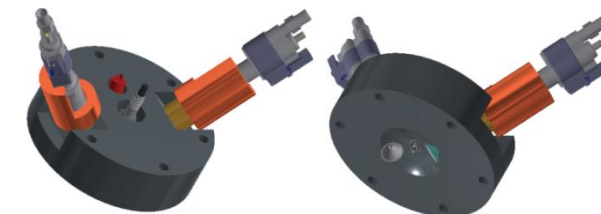
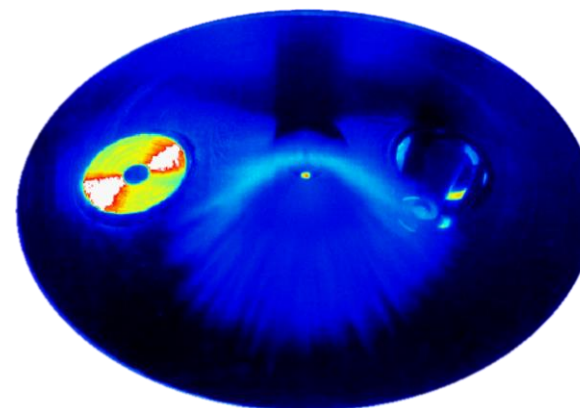
1.4. Podwójny wtrysk bezpośredni

Maszyna pojedynczego cyklu spalania
($P_{wtr} = 50-250 \text{ bar}$; $P_{pow} = 0-50 \text{ bar}$)

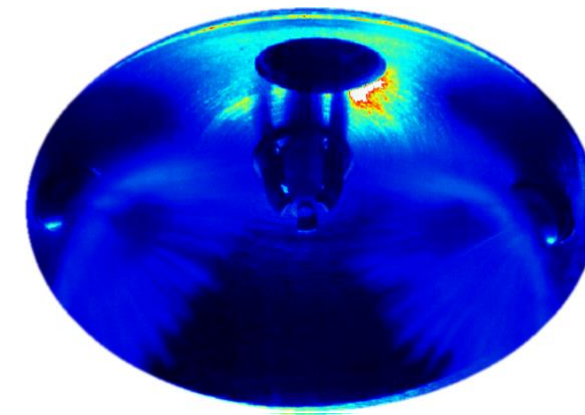
- Wskaźniki rozpylenia paliw
- Struktura rozpylenia
- Dowolne wtryskiwacze (ZI, ZS)



- wtrysk konwencjonalny
- 20 MPa; $2 \times 0,3 \text{ ms}$



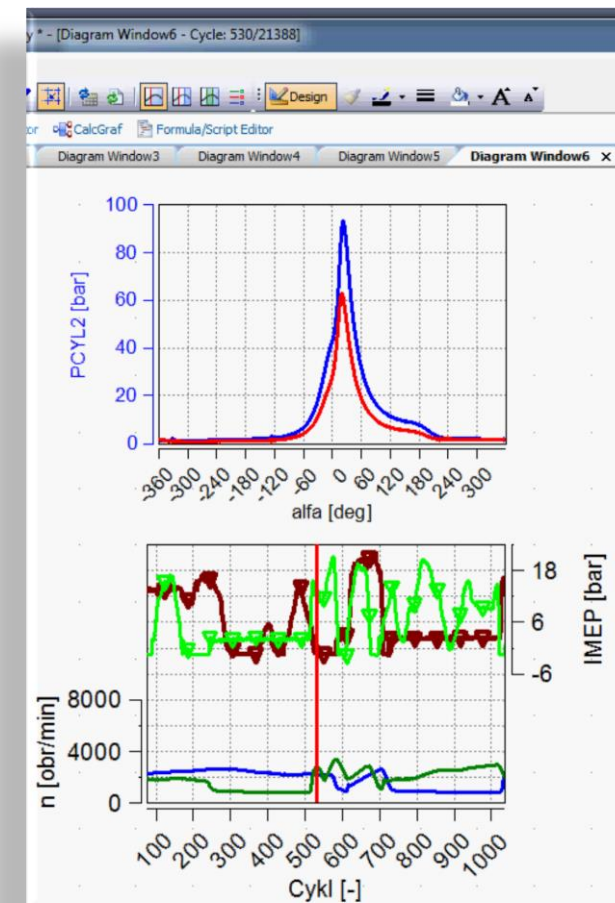
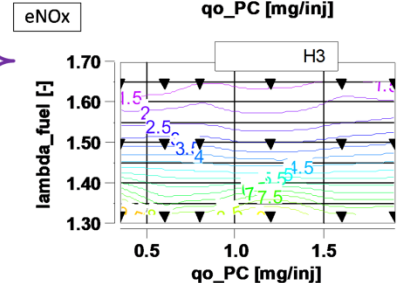
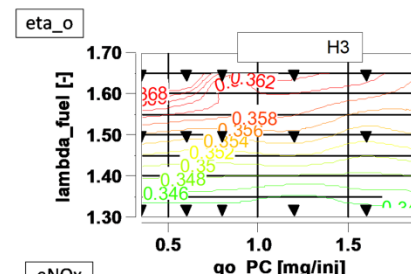
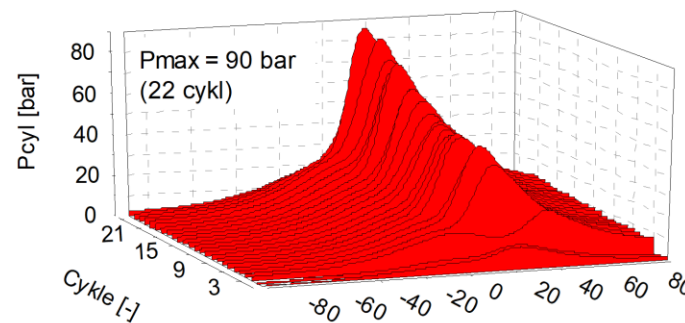
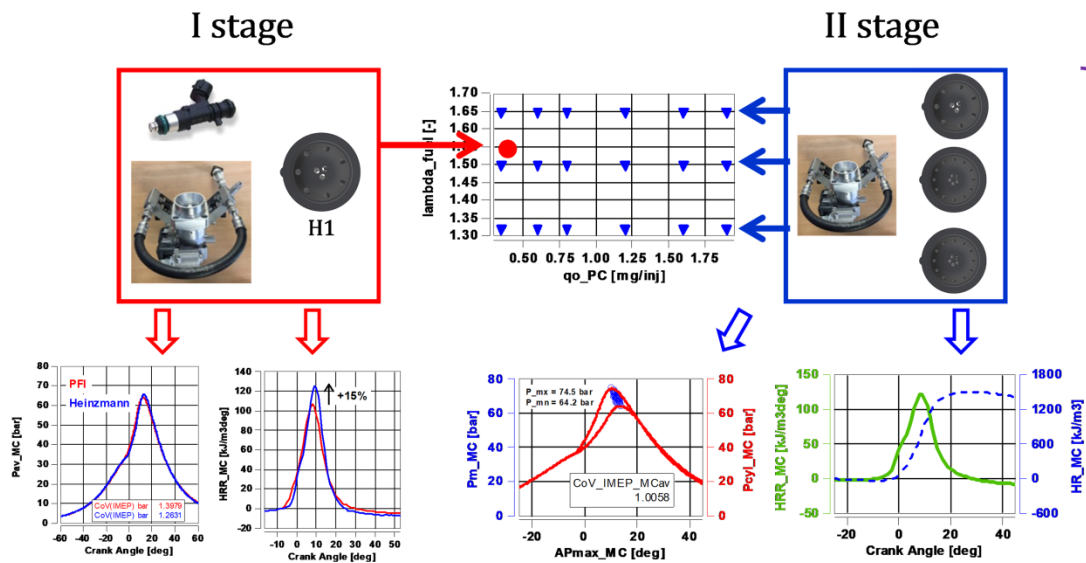
- nowe rozwiązanie
- 20 MPa; $2 \times 0,3 \text{ ms}$



1.5. Badania indykatorowe stacjonarne i dynamiczne

Maszyna pojedynczego cyklu spalania ($P_{wtr} = 50-250$ bar; $P_{pow} = 0-50$ bar)

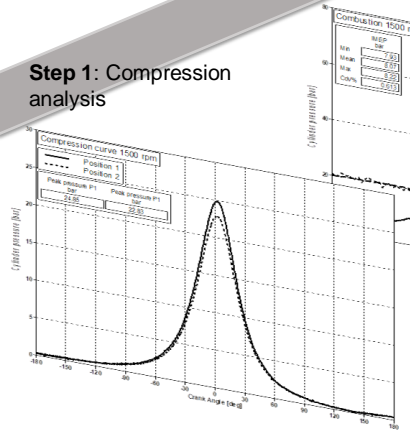
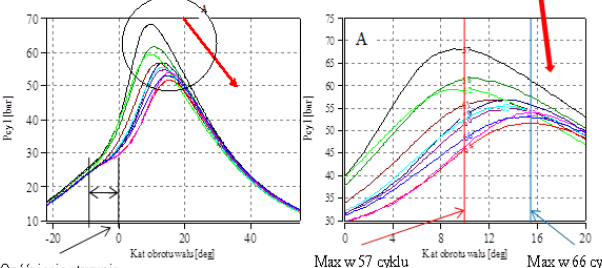
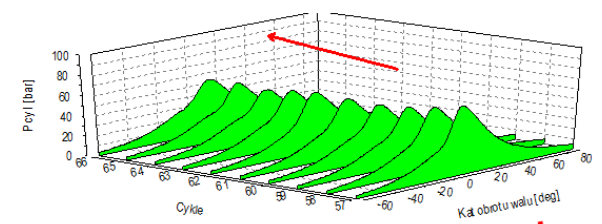
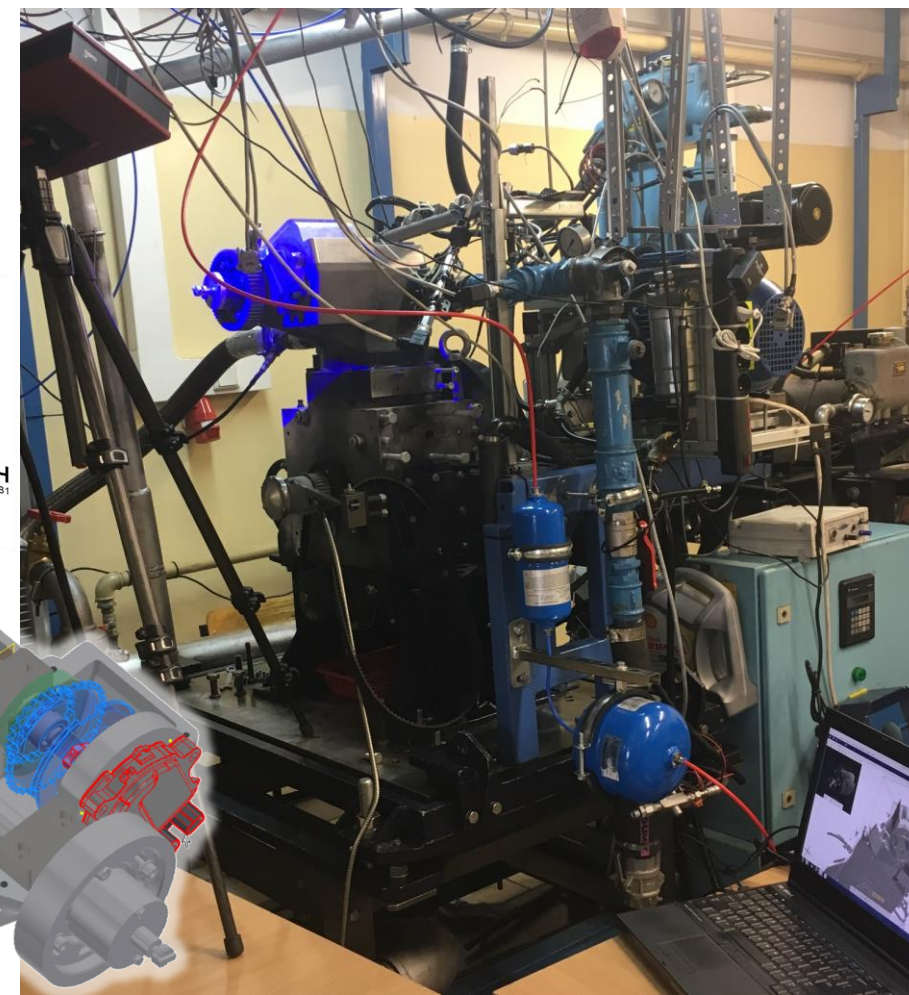
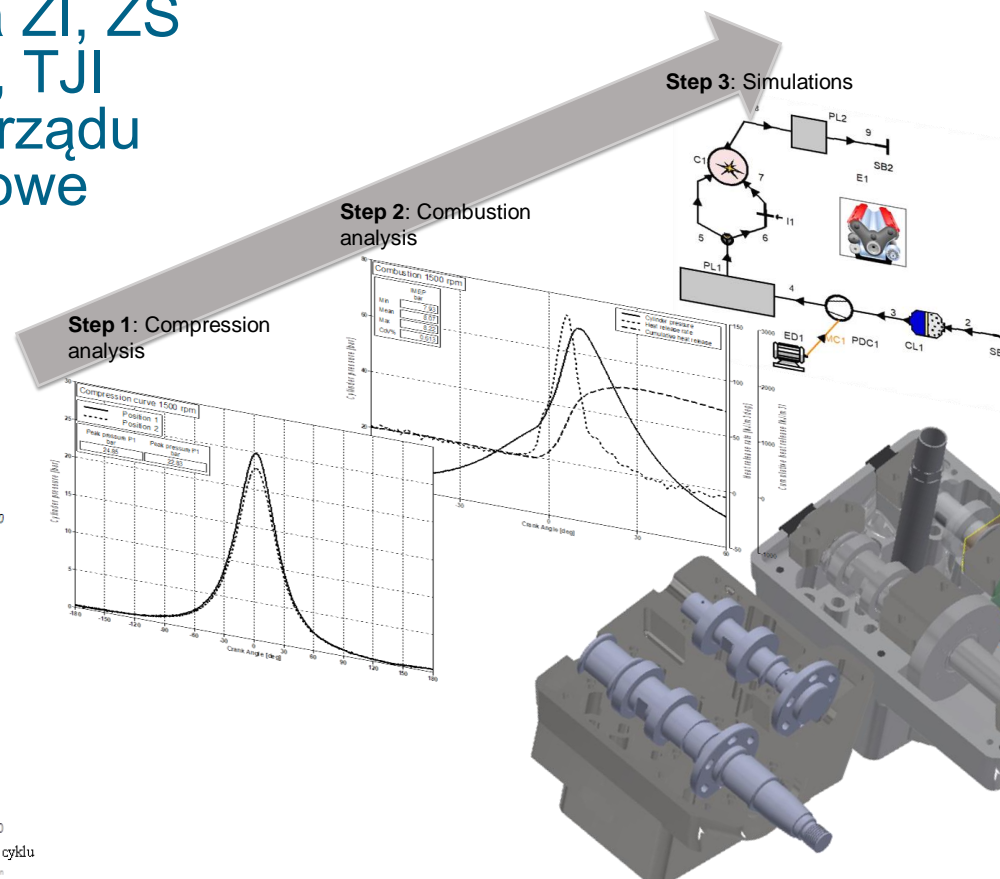
- Wskaźniki rozpylenia paliw
- Struktura rozpylenia
- Dowolne wtryskiwacze (ZI, ZS)



1.6. Badania indykatorowe

Jednocylindrowy silnik badawczy AVL 5804

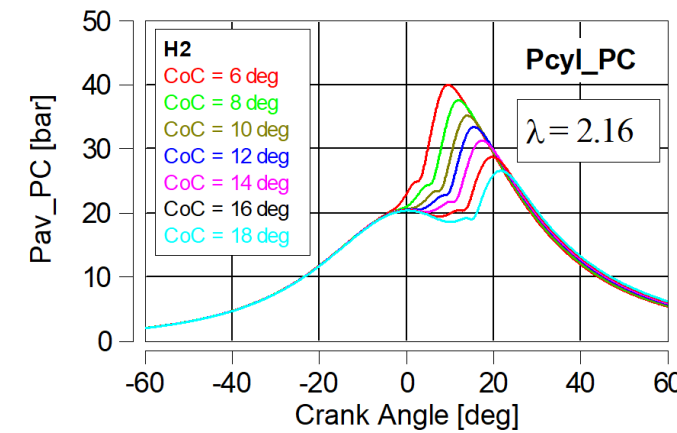
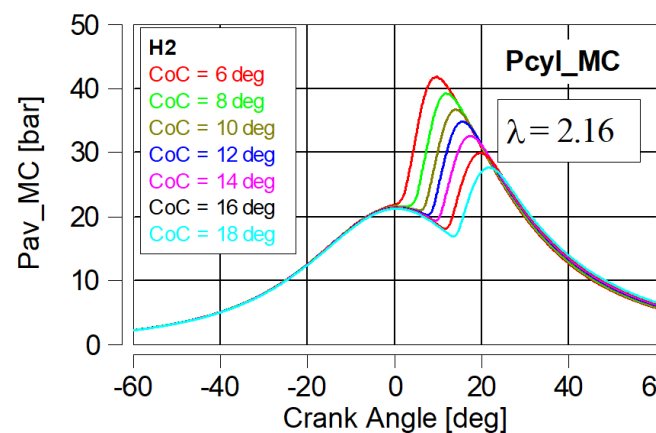
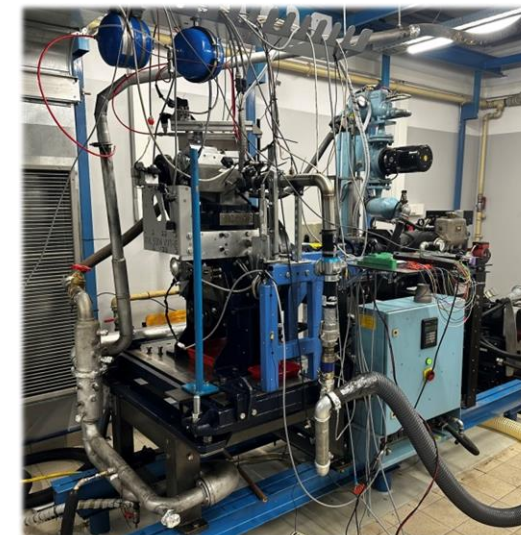
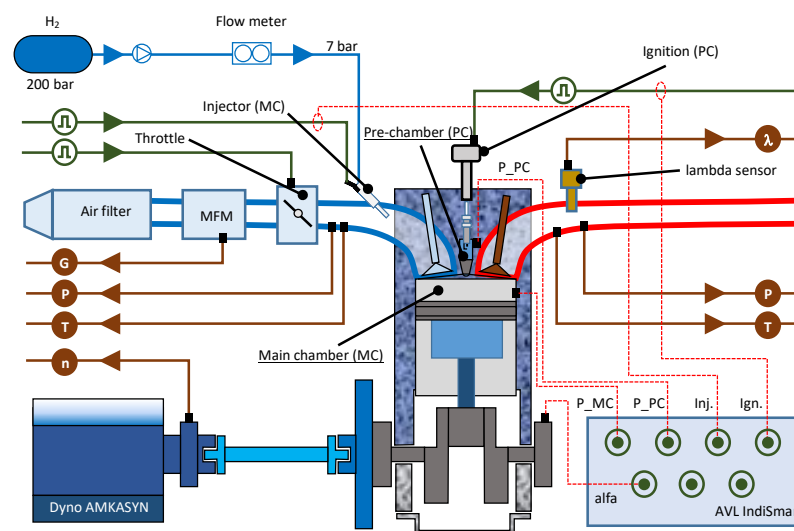
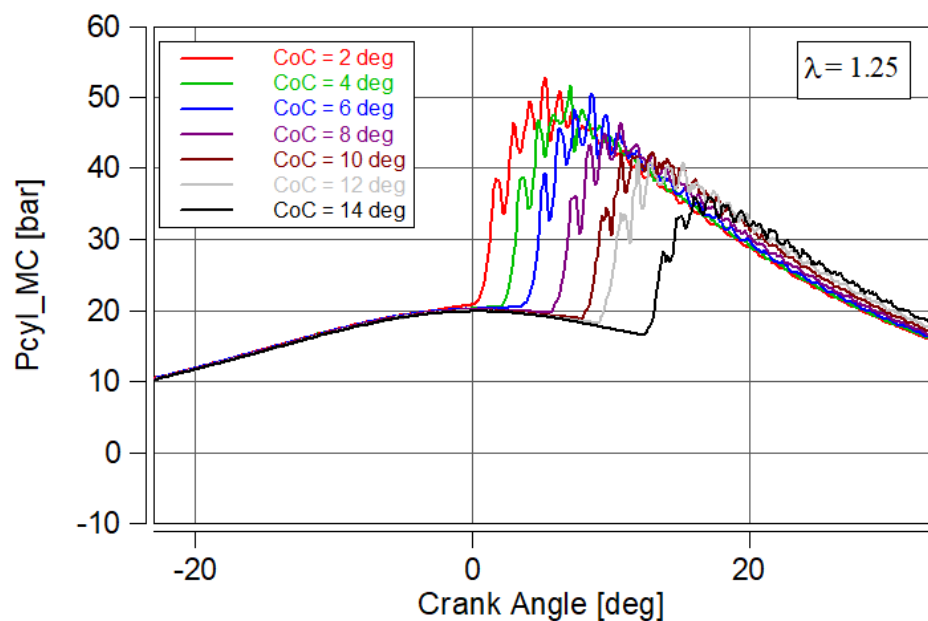
- Systemy spalania ZI, ZS oraz HCCI, PCCI, TJI
- Zmienne fazy rozrządu
- Układy dwupaliwowe



1.6. Badania indykatorowe H2

Spalanie wodoru w silniku AVL 5804

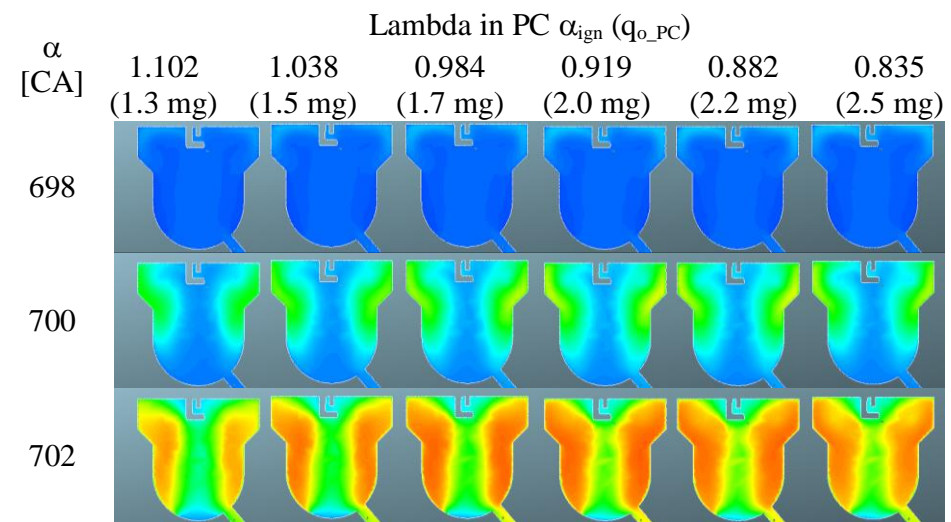
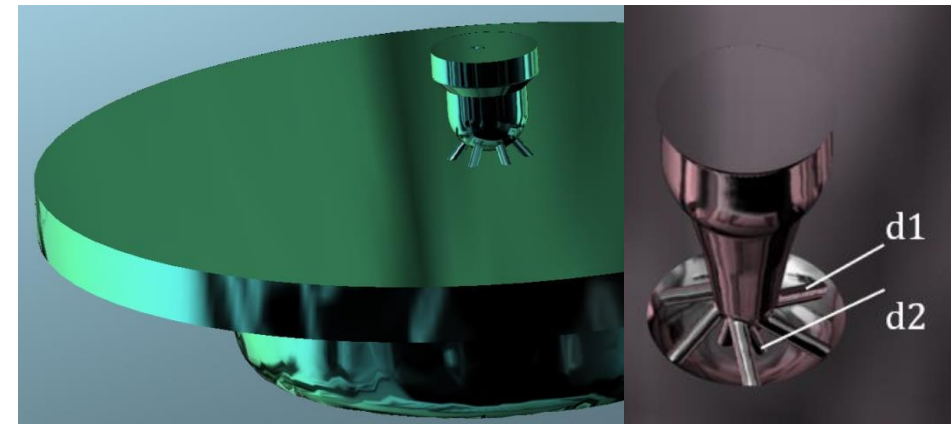
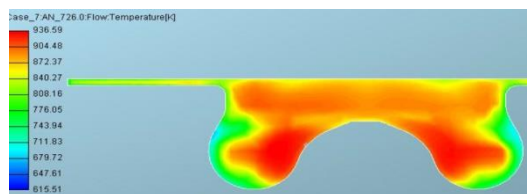
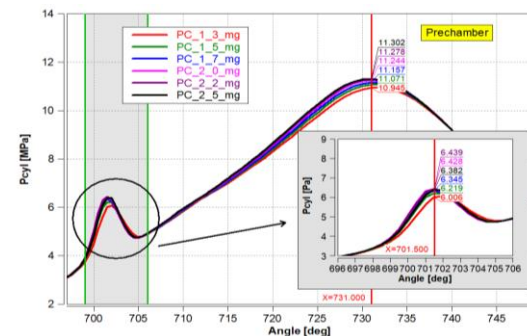
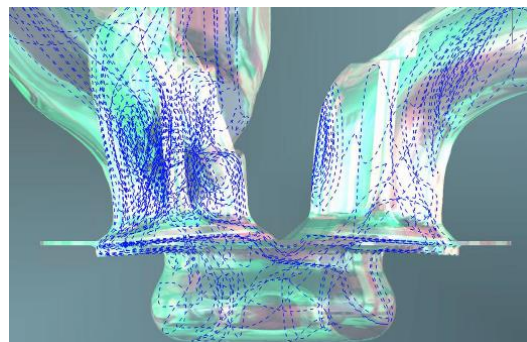
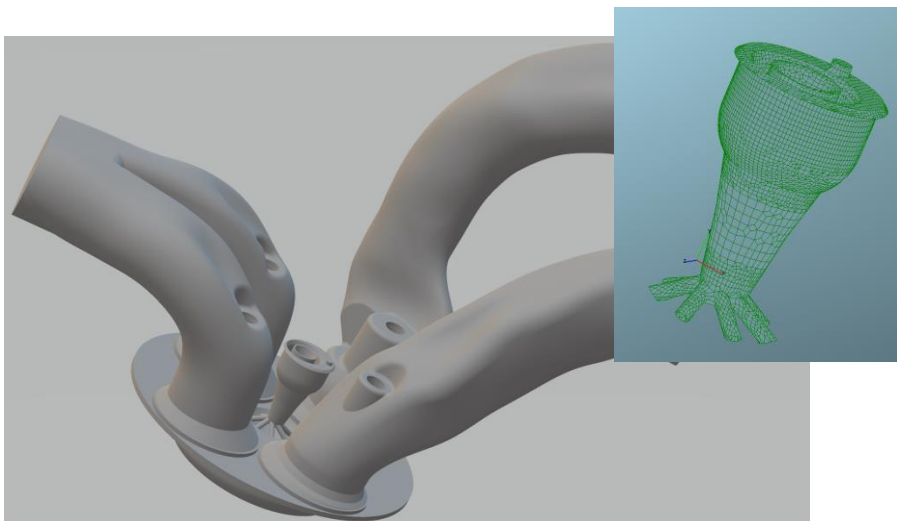
- Komora aktywna vs pasywna
- Detekcja spalania stukowego



1.7. Badania symulacyjne

AVL Fire, AVL Boost

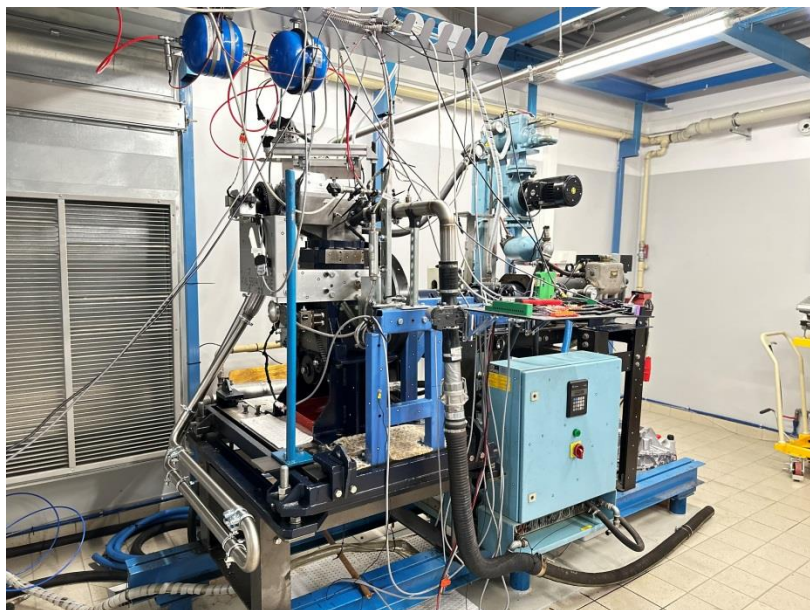
- Rozpylenie, spalanie (ZI, ZS, TJI)
- Pełny cykl pracy silnika



2.1. Stanowiskowe badania silników i ich elementów

Badania na hamowniach statycznych

Silnik ZI, TJI, paliwa gazowe, wodór



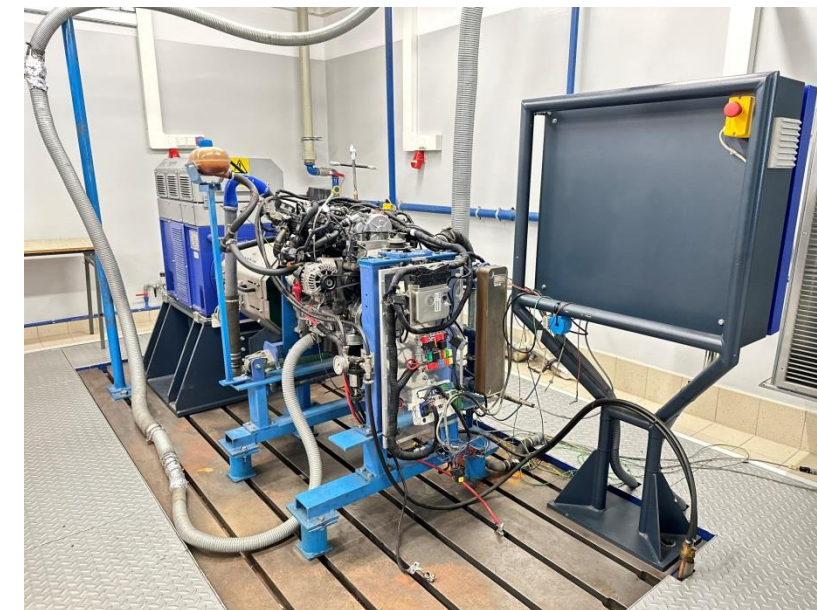
Badania na hamowniach dynamicznych

Silnik o ZI, paliwa ciekłe



Badania na hamowniach dynamicznych

Silnik o ZS, paliwa ciekłe



2.2. Stanowiskowe badania emisji spalin

- Badania reaktorów katalitycznych
- Badania filtrów cząstek stałych
- Badania systemów spalania
- Sprawność układów





2.3. Drogowe badania pojazdów samochodowych RDE

Napędy spalinowe i hybrydowe

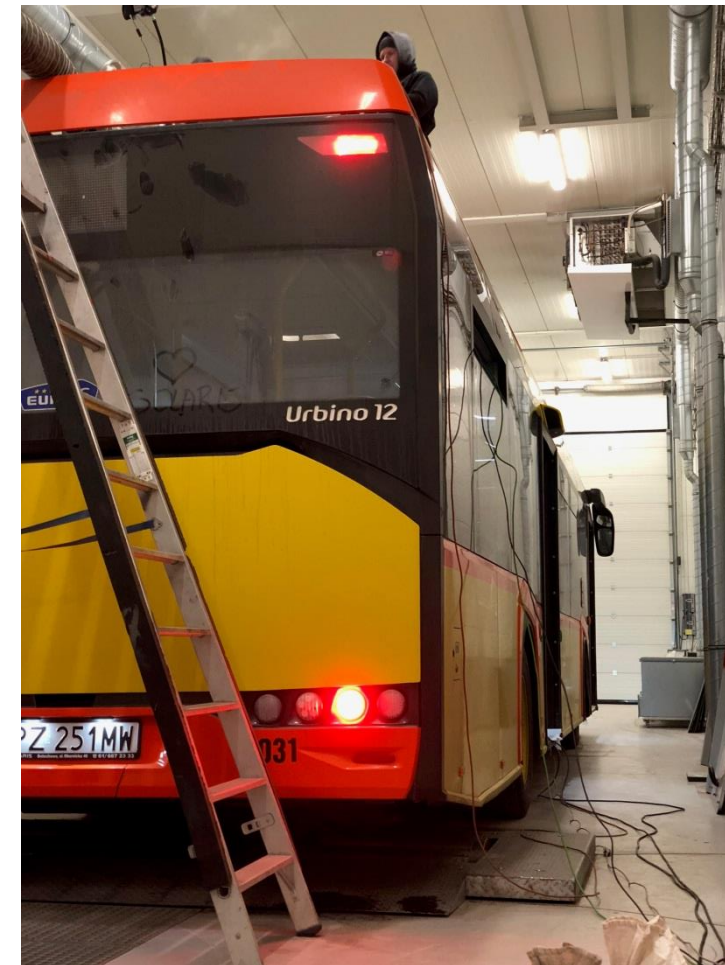
- Badania przepływu energii
- Sprawność układów
- Sprawność akumulatorów
- Badania emisji spalin



2.3. Badania pojazdów ciężarowych i pozadrogowych – RDE

Napędy spalinowe i hybrydowe

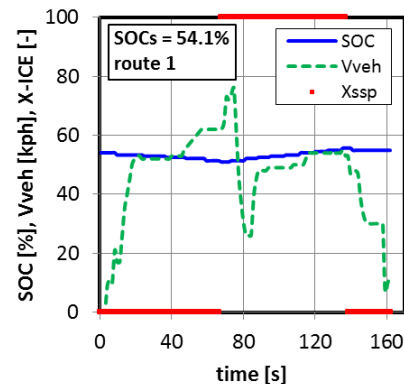
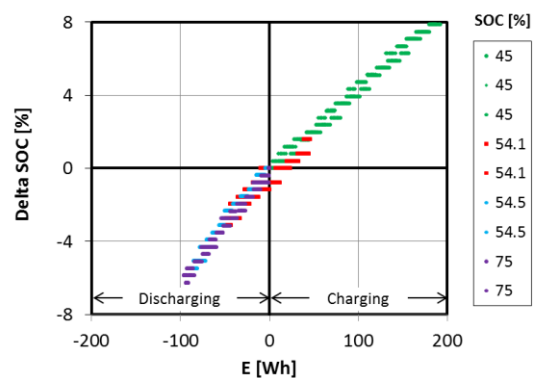
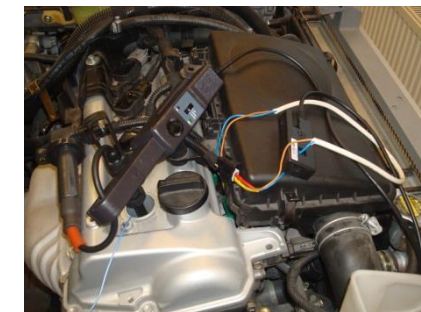
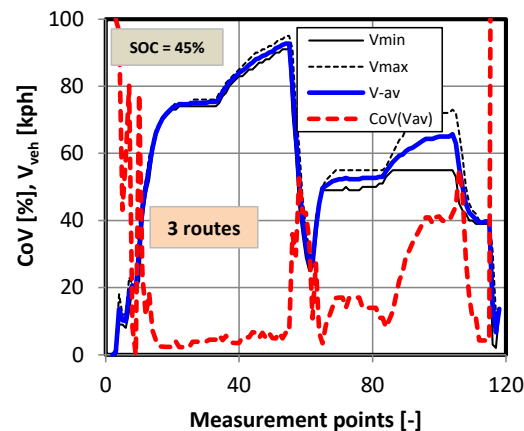
- Badania przepływu energii
- Sprawność układów
- Badania emisji spalin



3.1. Stanowiskowe badania napędów hybrydowych i elektrycznych

Napędy hybrydowe i elektryczne

- Badania przepływu energii
- Odzysk energii
- Sprawność układów
- Sprawność akumulatorów

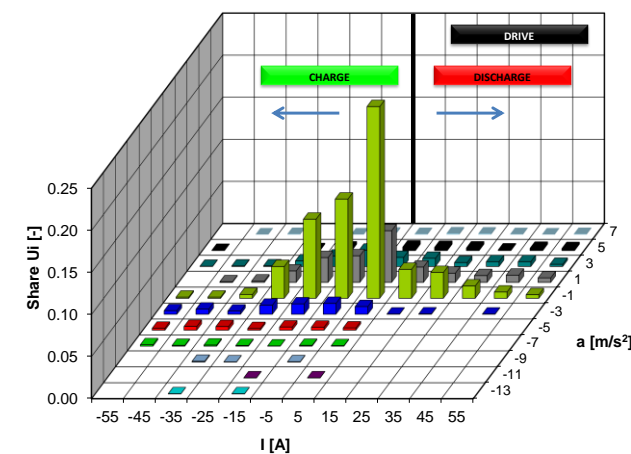
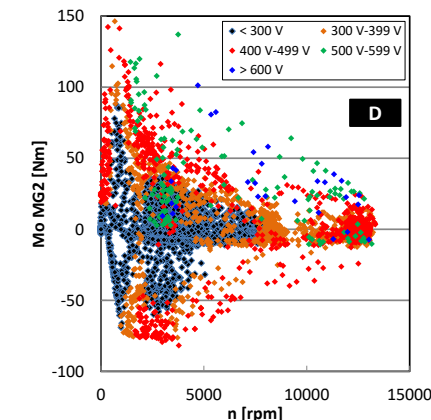
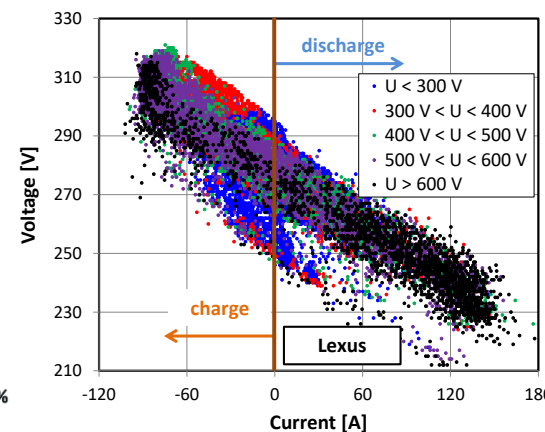
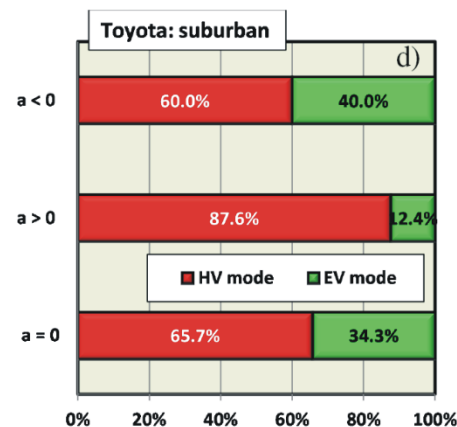


3.2. Badania napędów alternatywnych w rzeczywistych warunkach ruchu

Napędy hybrydowe
(HEV, PHEV, FCEV)

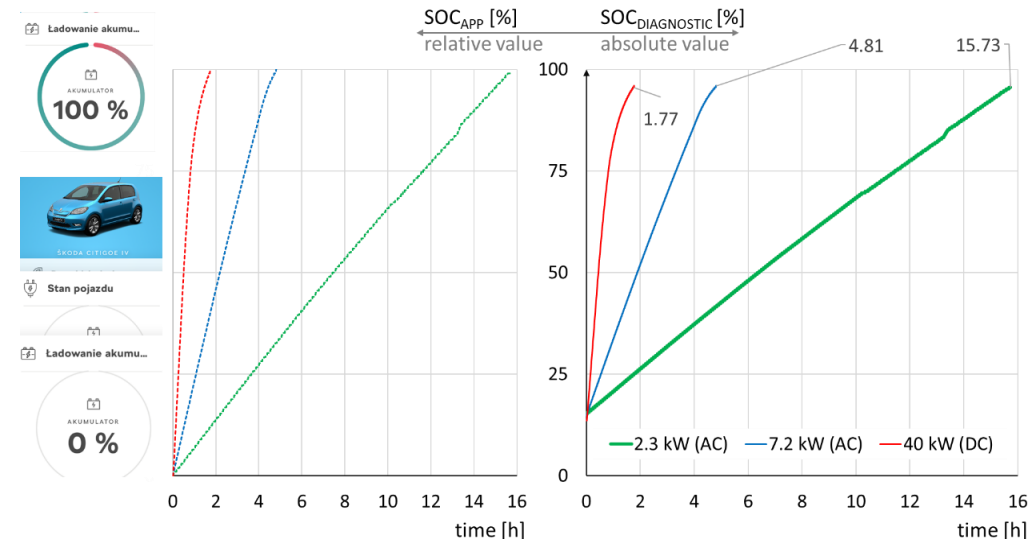
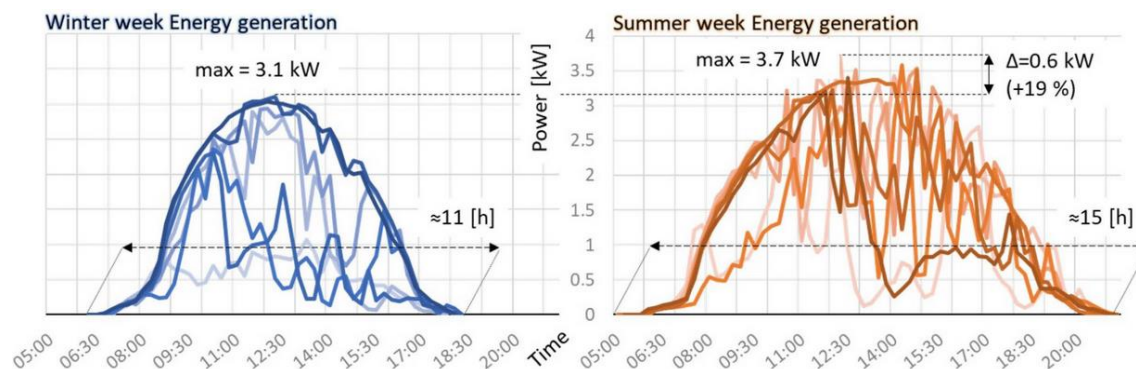
micro hybrid, mild hybrid, full hybrid

Napędy elektryczne (EV, REX)



3.3. Analiza infrastruktury OZE do ładowania pojazdów EV (PHEV)

Analiza przepływu energii w trakcie ładowania pojazdów EV (PHEV) z odnawialnych i konwencjonalnych źródeł energii



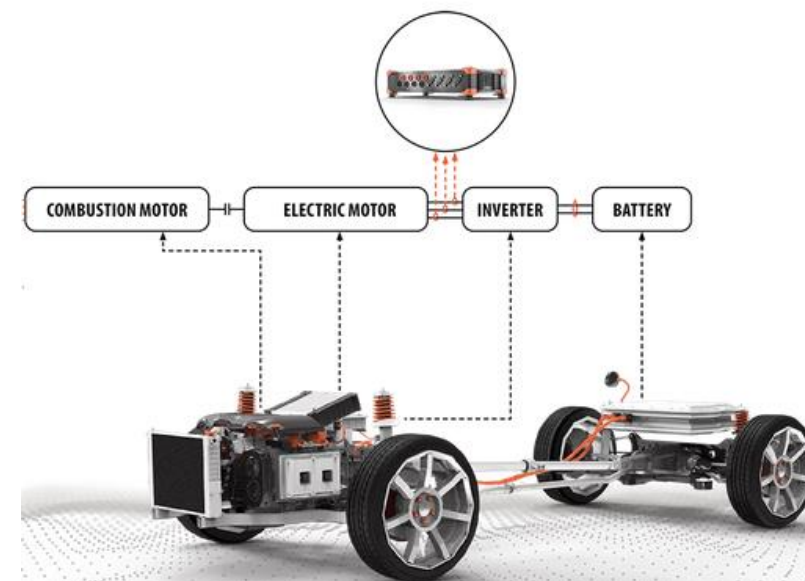
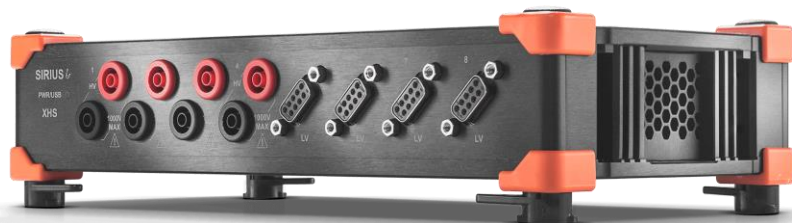
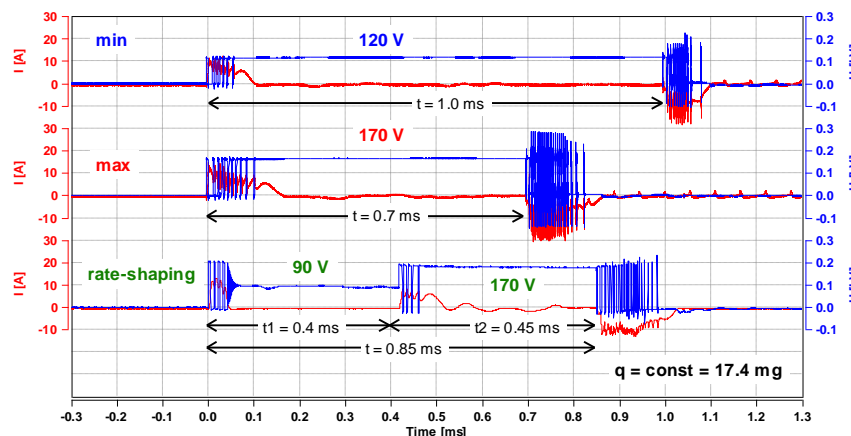
3.4. Pomiarów parametrów elektrycznych

Dewesoft SIRIUSi-4xHV-4xLV

8 kanałów pomiarowych
Pomiary napięcia i prądu
Analiza OBD oraz CAN

HBM 1-EDRIVE-GEN7I

18 kanałów pomiarowych
Analiza parametrów elektrycznych
Analiza CAN



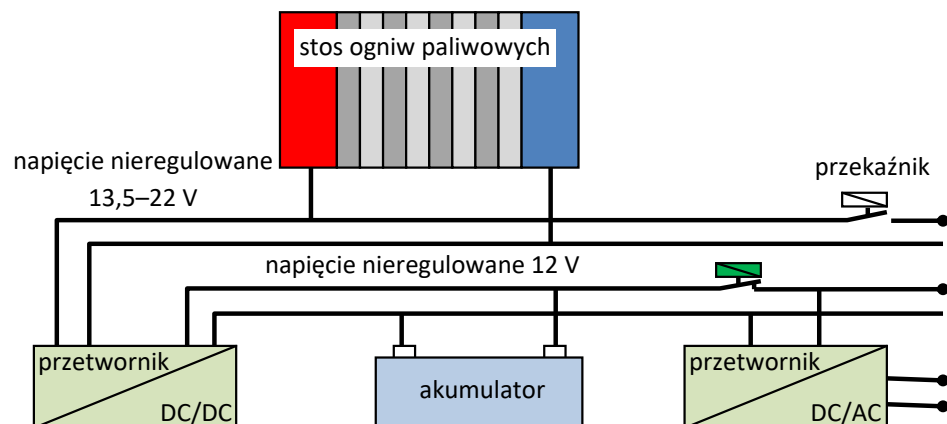
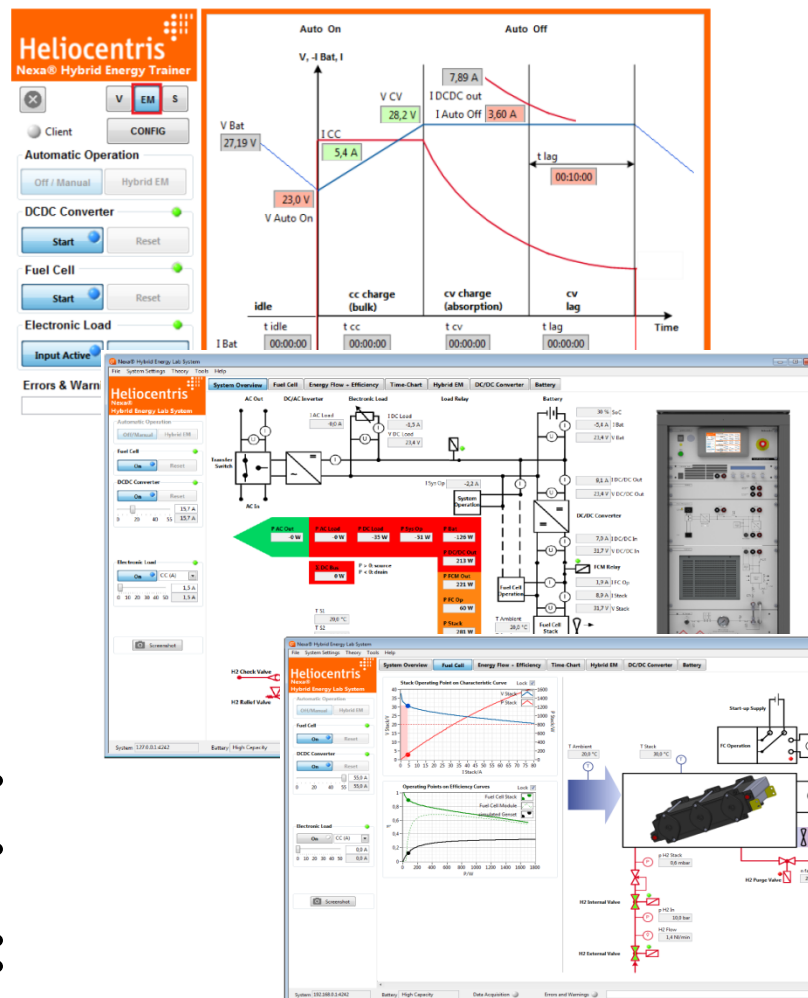
4.1. Stanowiskowe badania ogniw paliwowych

Hybrid Energy Lab

- Ogniwo paliwowe: 1,2 kW
- Akumulatory 24 V/18 Ah+7,2 Ah
- Zbiorniki H₂: wodorki-metali
- Programowalne obciążenie układu

HP 600

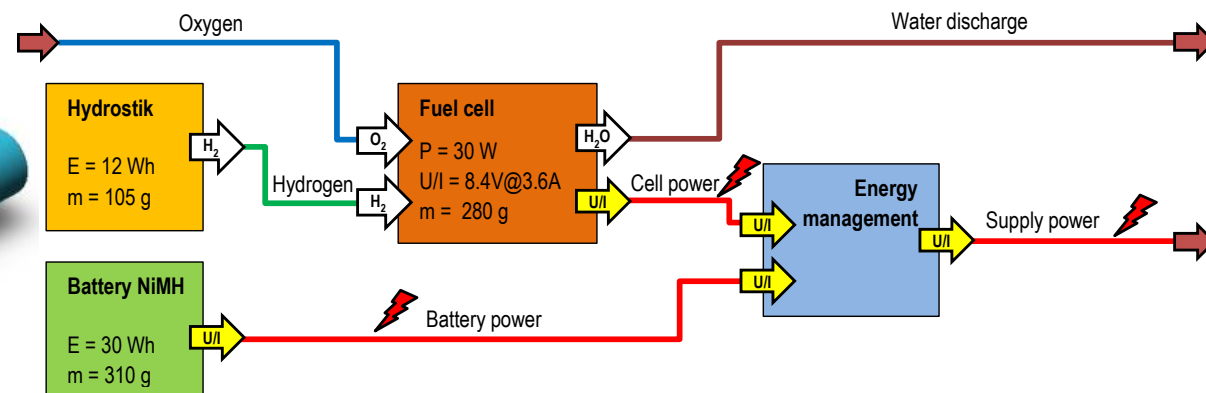
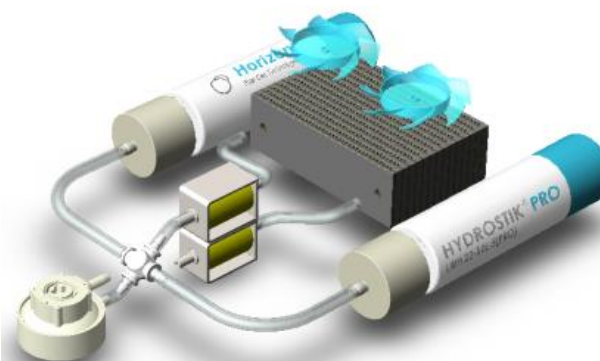
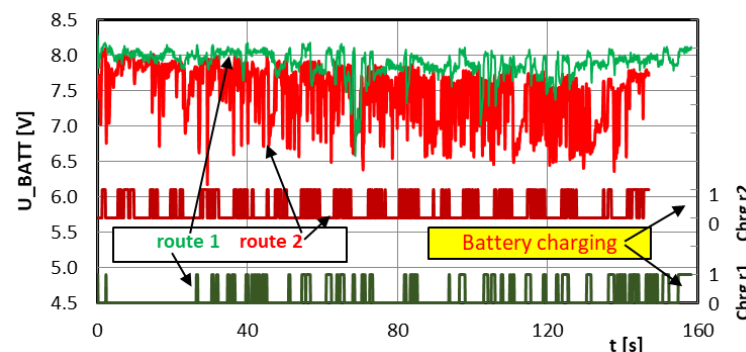
- Ogniwo paliwowe: 0,6 kW
- Impulsowe obciążenie układu



4.2. Badania modelowych napędów wodorowych

Napęd hybrydowy FCAT

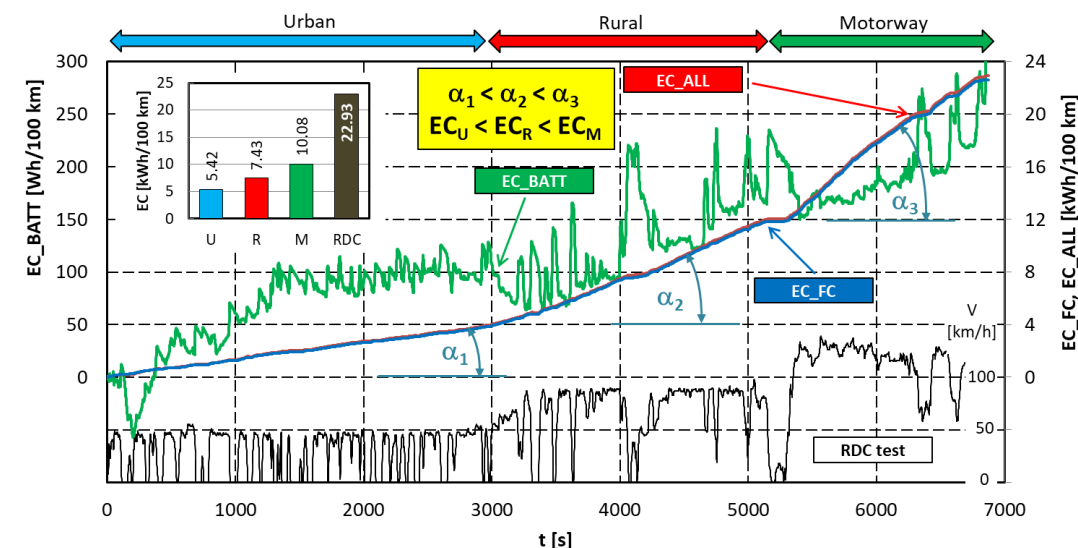
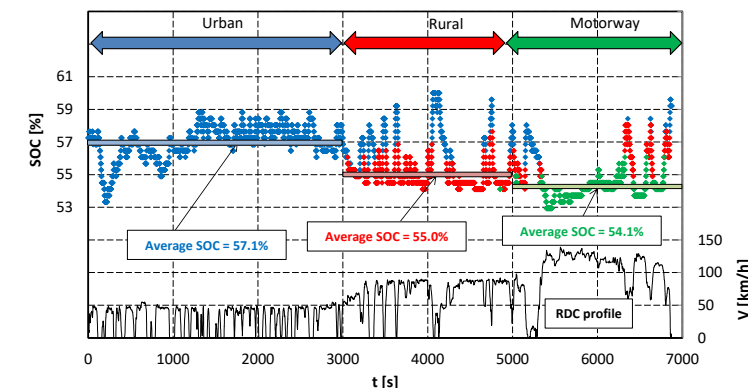
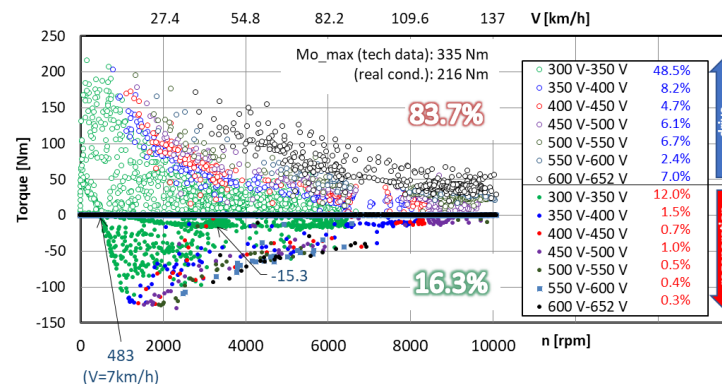
- $H_2 + 7,2 V$; 4,2 Ah (Ni-MH)
- 2 x 3 MPa (wodorki metali)
- Elektrolizer
- Bezprzewodowe sterowanie oraz zapis parametrów jazdy



4.3. Badania napędów wodorowych w rzeczywistych warunkach ruchu

Toyota Mirai

- Analiza przepływu energii
- Analiza wykorzystania akumulatora
- Współpraca ogniwa z akumulatorem





POLITECHNIKA POZNAŃSKA



Zakład Napędów
ul. Piotrowo 3; 60-965 Poznań
Tel. 61-224-45-02

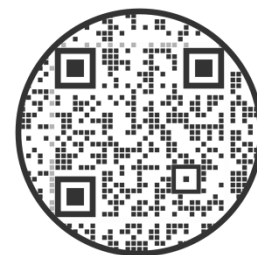


WYDZIAŁ
INŻYNIERII LĄDOWEJ
I TRANSPORTU

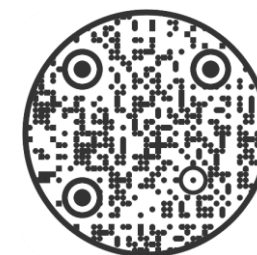
5. Wybrane filmy prezentujące potencjał badawczo-dydaktyczny Zakładu



<https://youtu.be/Z-OlcHTkB2Y>



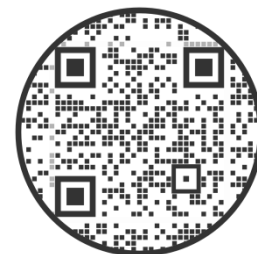
<https://youtu.be/cnfrFEoGHws>



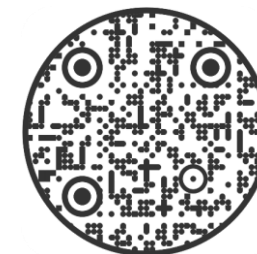
<https://youtu.be/dxXYIDHwPE0>



https://youtu.be/ENS_0nBT5_k



https://youtu.be/5CdVK_Pj5GU



<https://youtu.be/a10NxRRzwKU>



Możliwości badawcze Zakład Napędów

Instytut Napędów i Lotnictwa
Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu
ul. Piotrowo 3
60-965 Poznań

tel. 61-224-45-02

email: zn@put.poznan.pl