



# Specjalność Silniki Spalinowe

## Studia I stopnia

# Pracownicy Zakładu



Dr hab. inż.  
**Piotr Orliński**,  
prof. uczelni  
Kierownik Zakładu,  
Kierownik Specjalności  
Silniki Spalinowe



Prof. dr hab. inż.  
**Zdzisław Chłopek**



Dr hab. inż.  
**Dmytro Samoilenko**,  
prof. uczelni



Dr inż.  
**Marcin K. Wojs**



Dr inż.  
**Jakub Lasocki**

# Pracownicy Zakładu



Dr inż.  
**Piotr Laskowski**



Mgr inż.  
**Mieczysław Sikora**



Mgr inż.  
**Mateusz Bednarski**

# Przykładowa ścieżka dyplomowania

Lp.	Sem.	Nazwa przedmiotu (wykłady)	Prowadzący
1	VI	Niskoemisyjne silniki spalinowe (2W, 1L)	dr inż. Piotr Laskowski
2	VI	Projektowanie silników spalinowych (2W, 1C)	dr inż. Marcin K. Wojs
3	VI	Układy napędowe pojazdów (2W, 1C, 1L)	dr inż. Andrzej Wąsiewski, prof. uczelni
4	VII	Układy zasilania i sterowania silników spalinowych (2W)	dr inż. Piotr Laskowski
5	VII	Materiały eksploatacyjne w motoryzacji (2W)	dr hab. inż. Piotr Orliński, prof. PW
6	VII*	Pokładowa diagnostyka pojazdów (2W)	dr inż. Marcin K. Wojs
7	VII*	Dynamika pojazdów (2W)	dr hab. inż. Jarosław Seńko
8	VII*	Silniki spalinowe dużych mocy (2W)	dr inż. Piotr Laskowski/dr hab. inż. Piotr Orliński, prof. PW

\* Do wyboru dwa przedmioty.

# Dodatkowe przedmioty obieralne

(w języku polskim i angielskim)

Lp.	Sem.	Nazwa przedmiotu	Prowadzący
1		Spalanie i kataliza (2W)	mgr inż. Mateusz Bednarski
2		Gas dynamics and advanced turbocharging systems for internal combustion engines (2W)	dr hab. inż. Dmytro Samoilenko, prof. PW
3		Gasoline engine management systems: injection and charge control systems, strategies of advanced combustion control (2W)	dr hab. inż. Dmytro Samoilenko, prof. PW

# Zagadnienia naukowo-badawcze

podjęmowane przez pracowników Zakładu,  
stanowiące tematykę prac przejściowych i dyplomowych

- Opracowanie konstrukcji elementów i zespołów silników spalinowych.
- Metody obliczeniowe w konstrukcji silników spalinowych.
- Obliczania wytrzymałościowe elementów i zespołów silników spalinowych.
- Analiza trendów rozwojowych w silnikach spalinowych i opracowywanie wytycznych do ich konstrukcji.
- Prace studialno-eksperymentalne w zakresie ustalania przyczyn usterek silników spalinowych.
- Sterowanie i diagnostyka silników spalinowych.
- Diagnostyka systemów oczyszczania gazów spalinowych.
- Emisja zanieczyszczeń z silników spalinowych – powstawanie i metody jej ograniczania.
- Metody badań emisji zanieczyszczeń z silników i pojazdów.
- Systemy oczyszczania gazów spalinowych.
- Metody katalityczne oczyszczania gazów spalinowych.

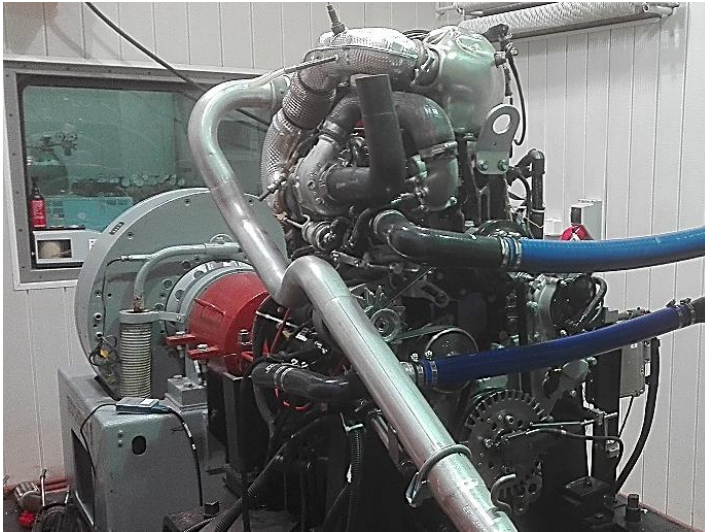
# Zagadnienia naukowo-badawcze

podjęmowane przez pracowników Zakładu,  
stanowiące tematykę prac przejściowych i dyplomowych

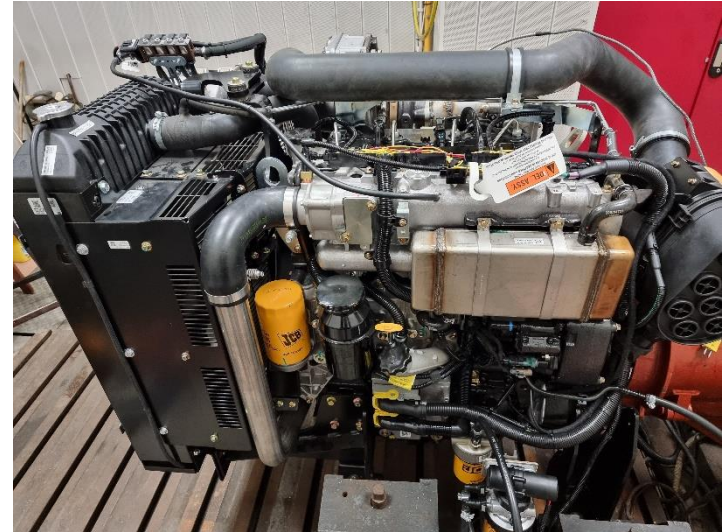
- Badania procesów spalania ciekłych i gazowych paliw ropopochodnych i alternatywnych.
- Badania procesów zasilania tłokowych silników spalinowych.
- Badania i modelowanie procesów cieplnych i przepływowych w tłokowych silnikach spalinowych.
- Modelowanie wymiany ciepła i masy w wybranych zespołach silników tłokowych.
- Modelowanie i badania symulacyjne procesów regeneracji filtrów spalin.
- Modelowanie procesów termodynamicznych w silnikach spalinowych.
- Analiza termodynamicznych wykresów pracy silników spalinowych.
- Badania silników spalinowych w warunkach dynamicznych.
- Analiza stochastyczna procesów zachodzących w silnikach spalinowych.
- Synteza testów badawczych silników i pojazdów.
- Badania stanów pracy silników spalinowych pojazdów i maszyn w rzeczywistych warunkach użytkowania.



# Stanowiska badawcze i aparatura: silniki spalinowe



Silnik o ZS Perkins 3.4 854E-E34TA  
przystosowany do indykowania  
i zmian parametrów regulacyjnych  
(silnik od 2020 r. na hamowni)



Silnik o ZS JCB 444 TA4i-81 I1  
zasilany olejem napędowym, CNG,  
biogazem (silnik od 2021 r. na hamowni)



# Stanowiska badawcze i aparatura: silniki spalinowe



Silnik o ZI Suzuki 1.6  
przystosowany do indykowania  
i zmian parametrów regulacyjnych

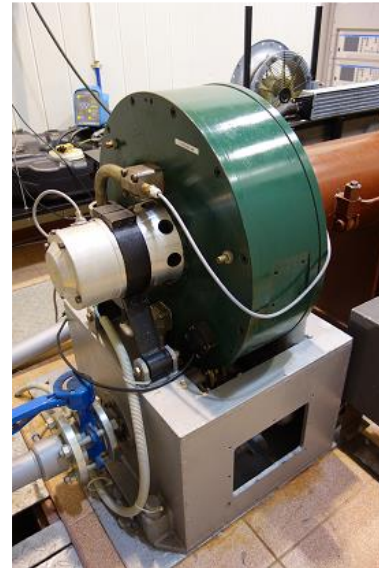


Silnik o ZS PSA XUD9 (silnik badawczy do  
próby koksowania rozpylaczy)

# Stanowiska badawcze i aparatura: hamulce silnikowe



Dwa stanowiska z hamulcami o mocy  
do 400 kW



Dwa stanowiska z hamulcami o mocy  
do 150 kW

# Stanowiska badawcze i aparatura

do pomiaru stężenia gazowych składników spalin  
(CO<sub>2</sub>, CO, THC, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, O<sub>2</sub>) oraz zadymienia spalin



Analizator spalin AVL CEB II



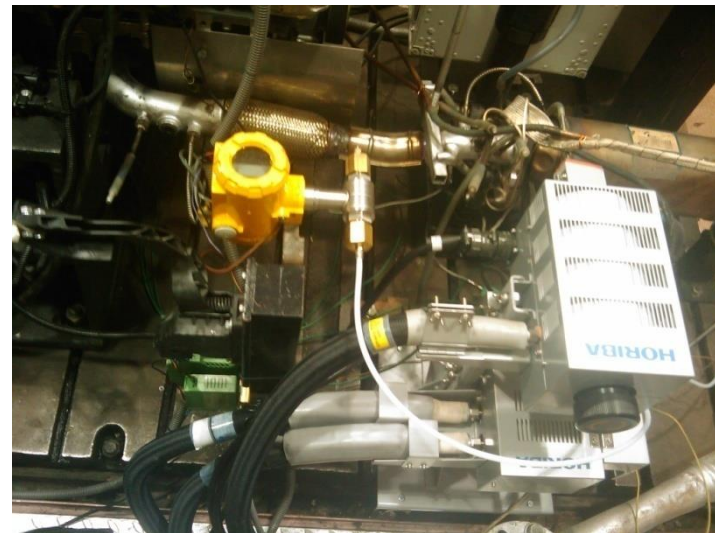
Analizator spalin AVL 4000



# Stanowiska badawcze i aparatura do pomiaru stężenia cząstek stałych (PM)



Analizator spalin  
Horiba Mexa 1230 PM



Układ poboru spalin firmy Horiba  
i aparatura do pomiaru ciśnienia spalin

# Stanowiska badawcze i aparatura do pomiaru zadymienia spalin oraz stężenia $\text{NO}_x$ i $\text{O}_2$



Dymomierz filtracyjny AVL



Mobilny analizator do pomiaru  
stężenia  $\text{NO}_x$  i  $\text{O}_2$

# Stanowiska badawcze i aparatura do wyznaczania wykresów indykatorowych pracy silnika i ciśnienia w przewodach wtryskowych



System pomiarowy AVL IndiSmart



Czujnik ciśnienia w komorze spalania  
AVL GH13P



Czujnik ciśnienia  
w przewodzie wtryskowym

# Stanowiska badawcze i aparatura

do badań modelowych procesów utleniania i redukcji składników spalin w reaktorach katalitycznych i filtrach



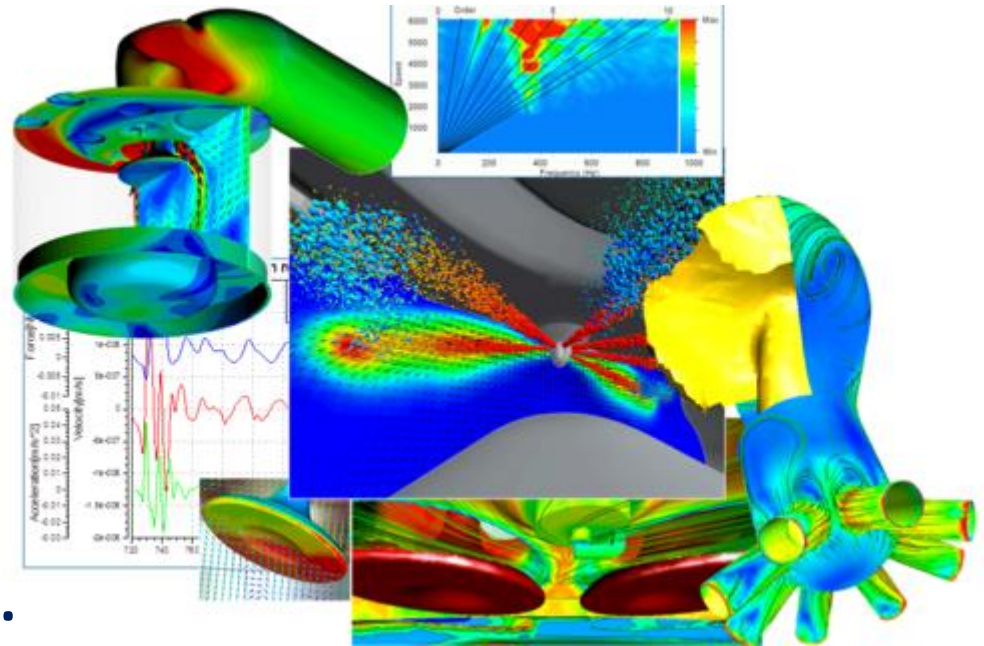
Piec elektryczny do badań modeli reaktorów katalitycznych OC, TWC, LNT,  $\text{NH}_3$ -SCR oraz HC-SCR z wykorzystaniem rzeczywistych spalin



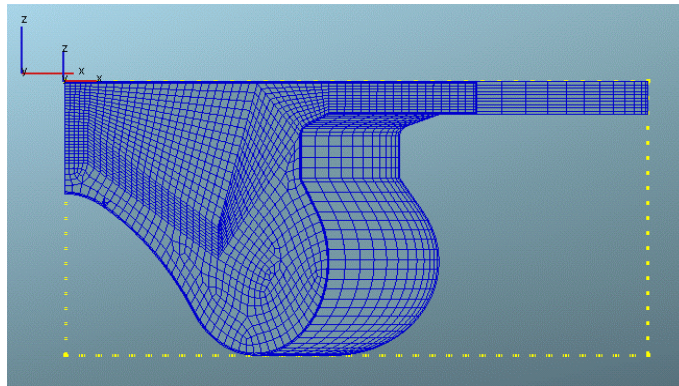
# Pracownia obliczeń symulacyjnych

Oprogramowanie wykorzystywane do celów dydaktycznych (w tym w pracach przejściowych i dyplomowych) oraz naukowo-badawczych:

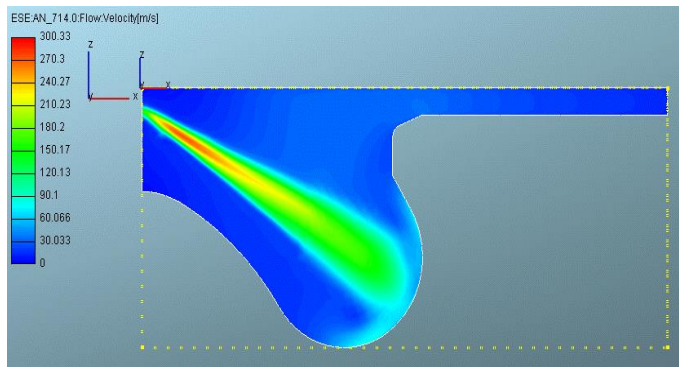
- AVL Concerto,
- AVL BOOST,
- AVL Fire,
- MathCAD,
- MathLab,
- ANSYS Fluent,
- LMS Imagine. Lab Amesim.



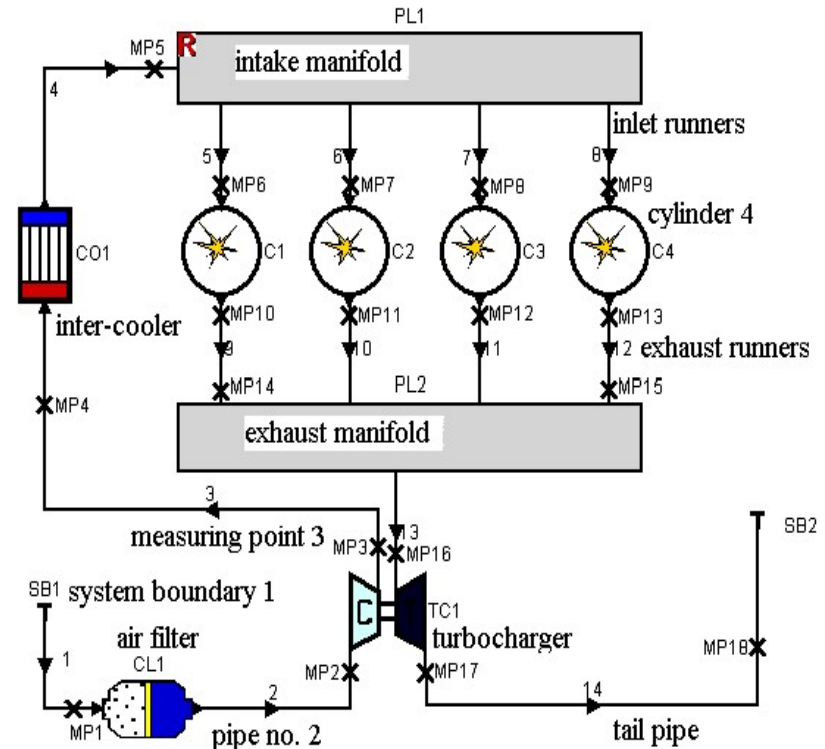
# Pracownia obliczeń symulacyjnych



Siatka (MES) wnętrza denka tłoka

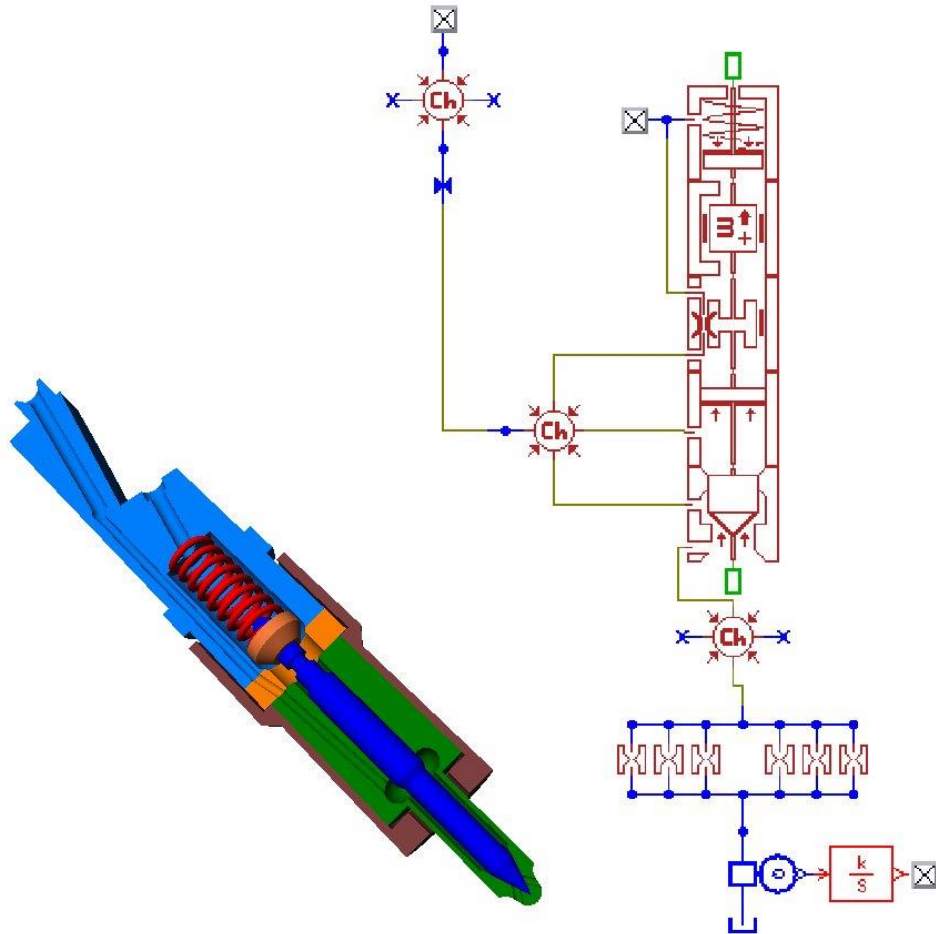


Prędkość rozchodzenia się strugi paliwa



Schemat blokowy silnika czterocylindrowego

# Pracownia obliczeń symulacyjnych



**LMS**<sup>®</sup>  
A Siemens Business  
Imagine.Lab AMESim

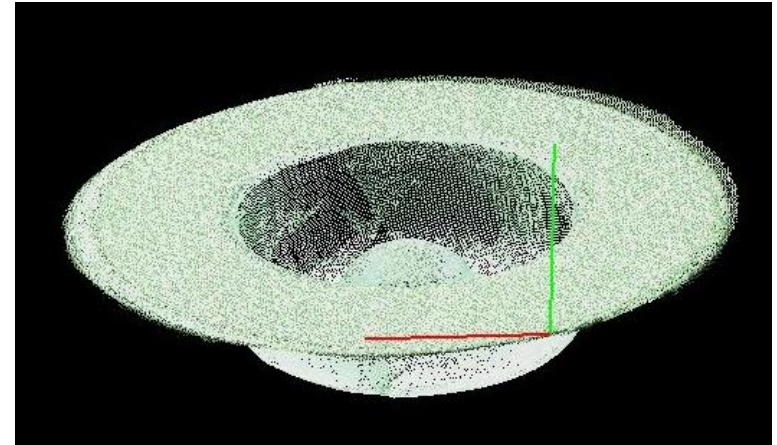
Szkic oraz model symulacyjny wtryskiwacza dla systemów wysokiego ciśnienia typu Common Rail

# Pracownia obliczeń symulacyjnych

## Inżynieria odwrotna



Pomiar tłoka na stanowisku ze skanerem 3D  
„ScanBright” firmy Smarttech



Uzyskana w wyniku skanowania 3D  
chmura punktów czoła  
i zagłębienia tłoka

# Współpraca z przemysłem

## Partnerzy przemysłowi Zakładu Silników Spalinowych:

- Automex S.A.
- Autosan Sp. z o.o.
- AVL LIST GmbH
- Bioagra-oil S.A.
- BU Power Systems Polska Sp. z o.o. (Perkins)
- Eminox Ltd.
- Environment Canada
- General Motors Poland Sp. z o.o.
- Horus Energia Sp. z o.o.
- INNIO Jenbacher GmbH & Co. OHG
- Instytut Transportu Samochodowego
- Mercedes-Benz Polska Sp. z o.o.
- PGL Lasy Państwowe
- PKN ORLEN S.A.
- POLMAX S.A.
- Polska Grupa Biogazowa S.A.
- Przemysłowy Instytut Motoryzacji
- S.A.M. Polska Sp. z o.o.
- Scania Polska S.A.
- Solaris Bus & Coach S.A.
- Suzuki Motor Poland Co. Ltd.
- Toyota Motor Poland Co. Ltd.
- Vialis B.V.
- Volkswagen Group Polska Sp. z o.o.
- Volvo Car Poland Sp. z o.o.
- WSK "PZL-KALISZ" S.A.



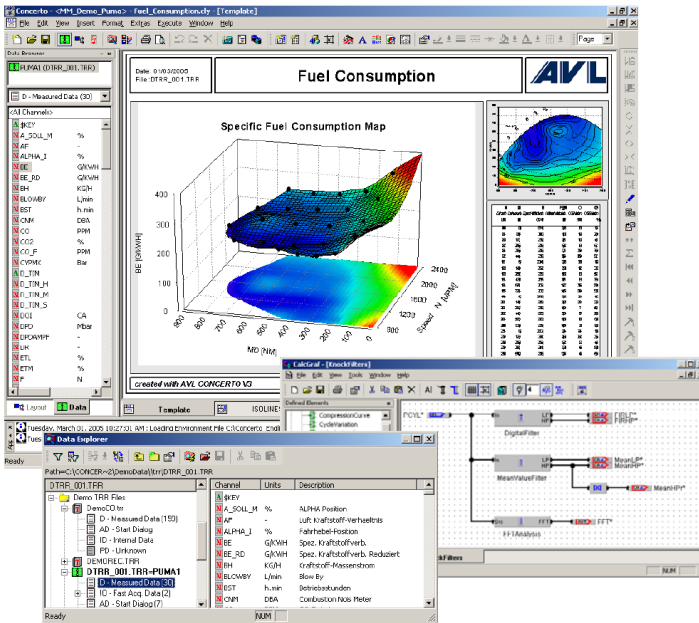
# Współpraca z przemysłem

Laboratoria wyjazdowe, praktyki

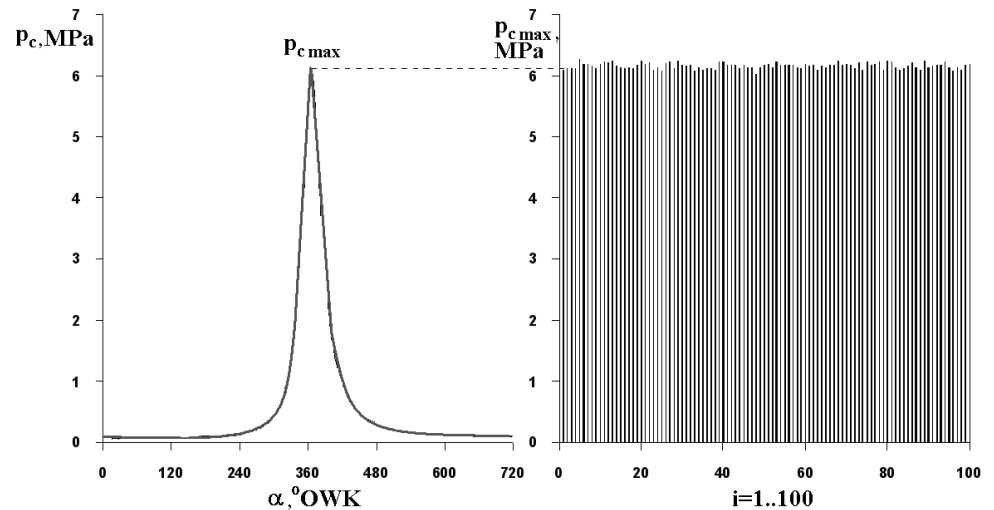


# Przykładowe tematy prac dyplomowych

„Badania procesu spalania paliw pochodzenia naftowego oraz roślinnego”



Zrzuty ekranu z programu  
AVL Concerto



Otwarty wykres indykatorowy, uśredniony ze 100 cykli,  
sporządzony dla paliwa EKODIESEL PLUS 50B  
przy prędkości obrotowej 1400 obr/min

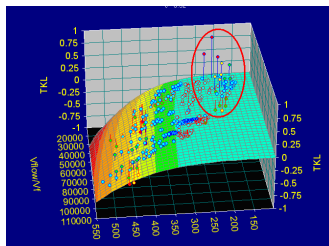


# Przykładowe tematy prac dyplomowych

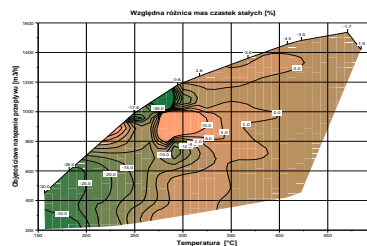
## „Strategie regeneracji filtrów cząstek stałych”



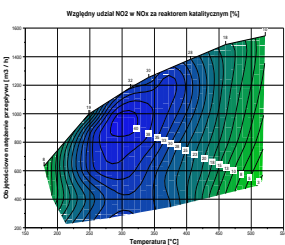
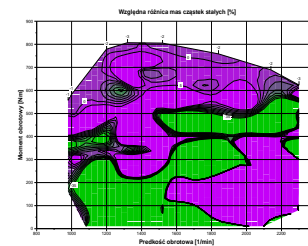
Silnik Deutz TCD 2013 4V



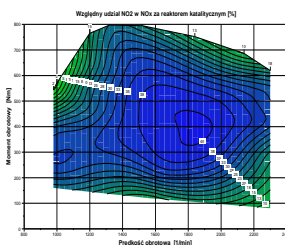
Obraz dopasowania punktów pomiarowych do modelu filtra



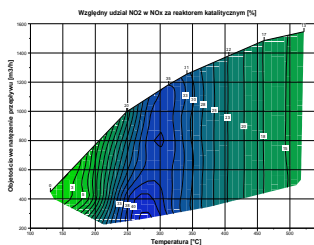
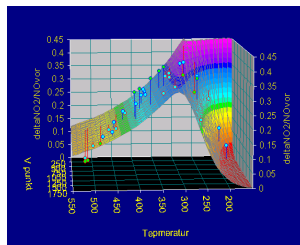
Względna różnica masy cząstek stałych pomiar/model



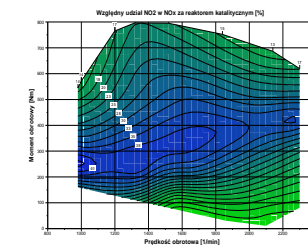
Charakterystyki uzyskane na podstawie pomiarów koncentracji gazów



Obraz dopasowania punktów pomiarowych do modelu reaktora:

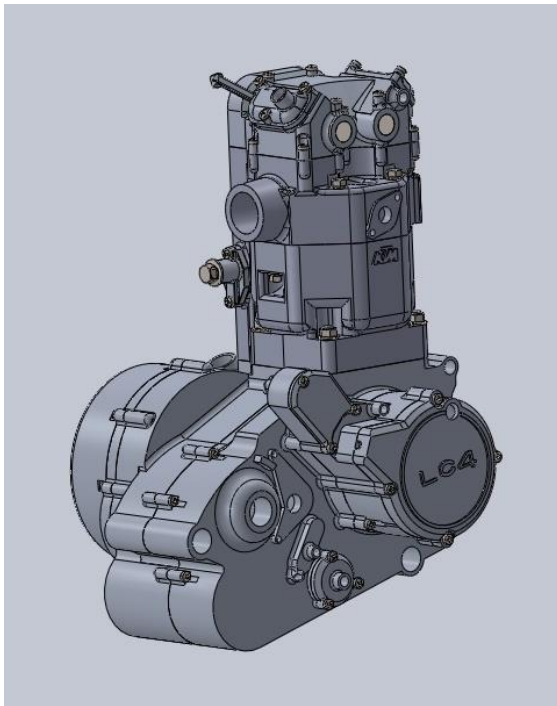


Charakterystyki uzyskane na podstawie równania modelu reaktora

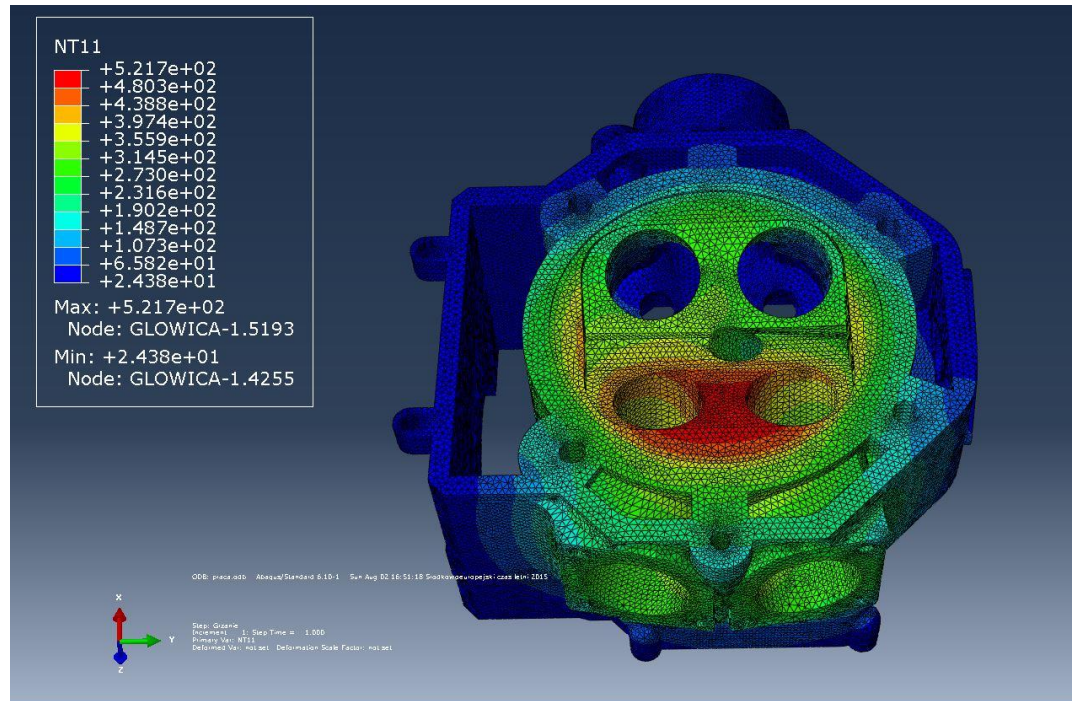


# Przykładowe tematy prac dyplomowych

„Obliczenia wytrzymałościowe oraz cieplne poszczególnych elementów silnika KTM LC4 640”



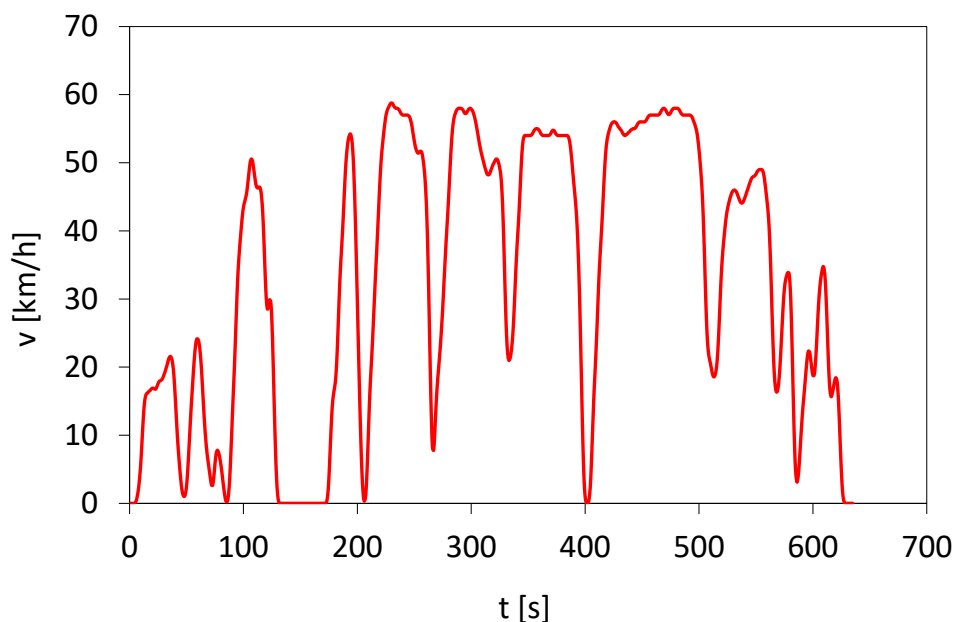
Model brytowy silnika wykonany w programie SolidWorks



Analiza rozkładu temperatur w głowicy silnika

# Przykładowe tematy prac dyplomowych

## „Synteza testu jezdniego do symulacji ruchu samochodów w miastach”



Przebieg prędkości pojazdu  
w opracowanym teście jezdnym

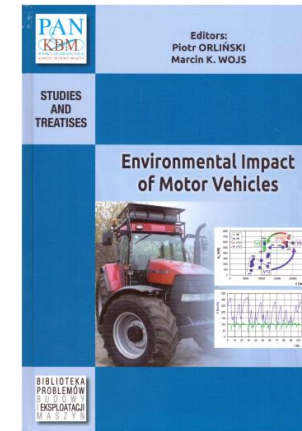
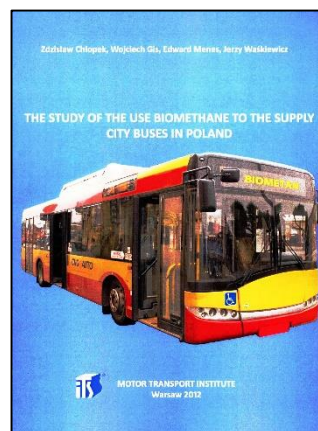
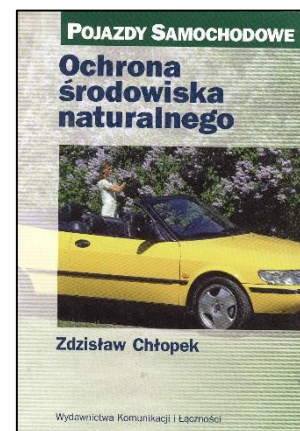
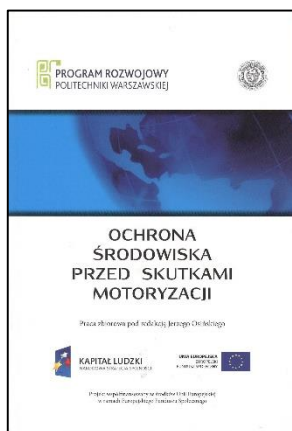
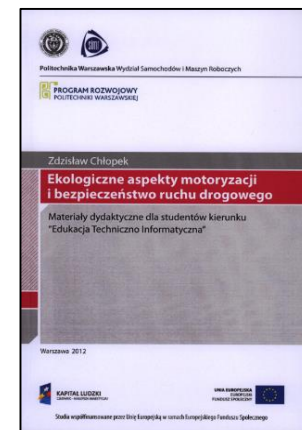
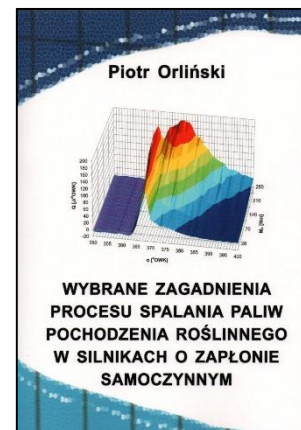
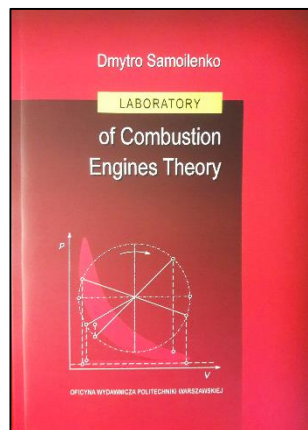
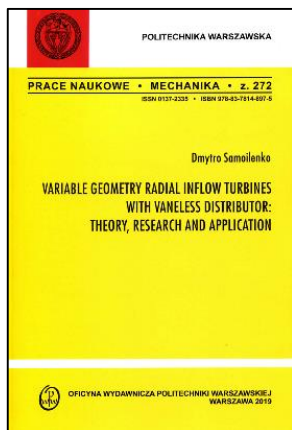


Pojazd wykorzystany do badań  
empirycznych



# Wybrane publikacje książkowe

## Monografie i rozdziały w monografiach



**Dziękuję za uwagę!!**