



Politechnika Łódzka

Wydział Mechaniczny



# Pojazdy i roboty mobilne

Blok obieralny na kierunku Mechatronika



Politechnika Łódzka  
Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn



Politechnika Łódzka  
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn



Politechnika Łódzka  
Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki

**Pojazdy i roboty mobilne (studia stacjonarne)**

Nazwa przedmiotu	Nr karty przedmiotu	Liczba pkt. ECTS	Formy zajęć	Kierownik przedmiotu	Jednostka prowadząca
Roboty mobilne	01 35 0182 00	2	Wykład: 15 godzin Laboratorium: 15 godzin	prof. dr hab. inż. Leszek Podsędkowski	Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn
Mechatronika w środkach transportu	01 35 0184 00	5	Wykład: 15 godzin Laboratorium: 30 godzin	dr inż. Krzysztof Surmiński	Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn
Roboty kroczące	01 35 0186 00	5	Wykład: 30 godzin Laboratorium: 30 godzin	dr inż. Dariusz Grzelczyk	Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki
Zautomatyzowane układy napędowe	01 35 0188 00	3	Wykład: 15 godzin Laboratorium: 30 godzin	dr inż. Tomasz Szydłowski	Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn

**Pojazdy i roboty mobilne (studia niestacjonarne)**

Nazwa przedmiotu	Nr karty przedmiotu	Liczba pkt. ECTS	Formy zajęć	Kierownik przedmiotu	Jednostka prowadząca
Roboty mobilne	01 35 0183 00	2	Wykład: 10 godzin Laboratorium: 10 godzin	prof. dr hab. inż. Leszek Podsędkowski	Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn
Mechatronika w środkach transportu	01 35 0185 00	5	Wykład: 10 godzin Laboratorium: 15 godzin	dr inż. Krzysztof Surmiński	Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn
Roboty kroczące	01 35 0187 00	5	Wykład: 10 godzin Laboratorium: 15 godzin	dr inż. Dariusz Grzelczyk	Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki
Zautomatyzowane układy napędowe	01 35 0189 00	3	Wykład: 10 godzin Laboratorium: 15 godzin	dr inż. Tomasz Szydłowski	Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn



Politechnika Łódzka  
Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn



Wydział Mechaniczny



# Roboty mobilne

**Kierownik przedmiotu:  
prof. dr hab. inż. Leszek Podsędkowski**

Instytut Obrabiarek i Technologii Budowy Maszyn  
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://ioitbm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 24 17



W ramach przedmiotu studenci dowiedzą się:

- Jak zbudowane są roboty mobilne.
- W jaki sposób pojazd autonomiczny przejeżdża do punktu docelowego (jak się odnajduje w przestrzeni i jak planuje swoją trasę).
- W jaki sposób pojazd lokalizuje i omija przeszkody.
- Czy możliwe jest jednoczesne budowanie mapy i odnajdywanie się na niej.
- Jak sterować pojazdem mobilnym

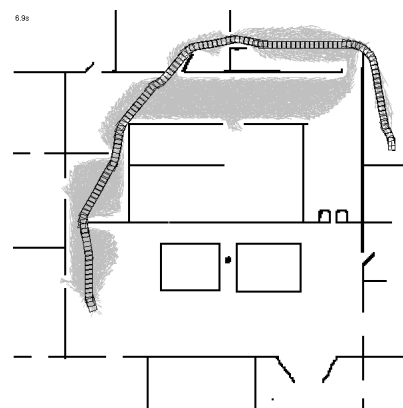
## Laboratorium jest wyposażone w zaawansowane roboty mobilne



Robot mobilny z  
ramieniem



Robot humanoidalny  
NAO



Symulator planowania  
trajektorii i omijania przeszkód



Drony



6-ścio nożny robot kroczący



Politechnika Łódzka  
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn



Wydział Mechaniczny



# Mechatronika w środkach transportu

**Kierownik przedmiotu:  
dr inż. Krzysztof Surmiński**

Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn  
90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27

Przedmiot zapoznaje z podstawowymi zagadnieniami mechatroniki w środkach transportu, charakterystykami elementów składowych układów mechatronicznych oraz zasadami projektowania kompletnych systemów.

Przedmiot umożliwia zdobycie wiedzy w zakresie mechatroniki pojazdów lądowych oraz zapoznaje ze specyfiką rozwiązań stosowanych w środkach transportu powietrznego i wodnego.

Na podstawie rozwiązań układów bezpieczeństwa czynnego i biernego pojazdów ilustruje korzyści z wprowadzania urządzeń mechatronicznych w transporcie.



Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn

90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27



Na wykładach omówione zostaną następujące bloki tematyczne:

1. Przegląd urządzeń mechatronicznych spotykanych w środkach transportu.
2. Sensory stosowane w środkach transportu.
3. Elementy wykonawcze - aktory – przegląd konstrukcji elektrycznych, elektropneumatycznych i elektrohydraulicznych.
4. Przykłady algorytmów sterowania wybranych urządzeń mechatronicznych stosowanych w pojazdach kołowych takich jak ABS/ASR/ESP (kontrola poślizgu), zawiesznień aktywnych i półaktywnych, sterowniki silników.
5. Złożone systemy mechatroniczne specyficzne dla środków transportu lądowego, wodnego i powietrznego.
6. Pokładowe systemy diagnostyczne. Sieci - przegląd rozwiązań (CAN, Lin, FlexRay).



Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn

90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

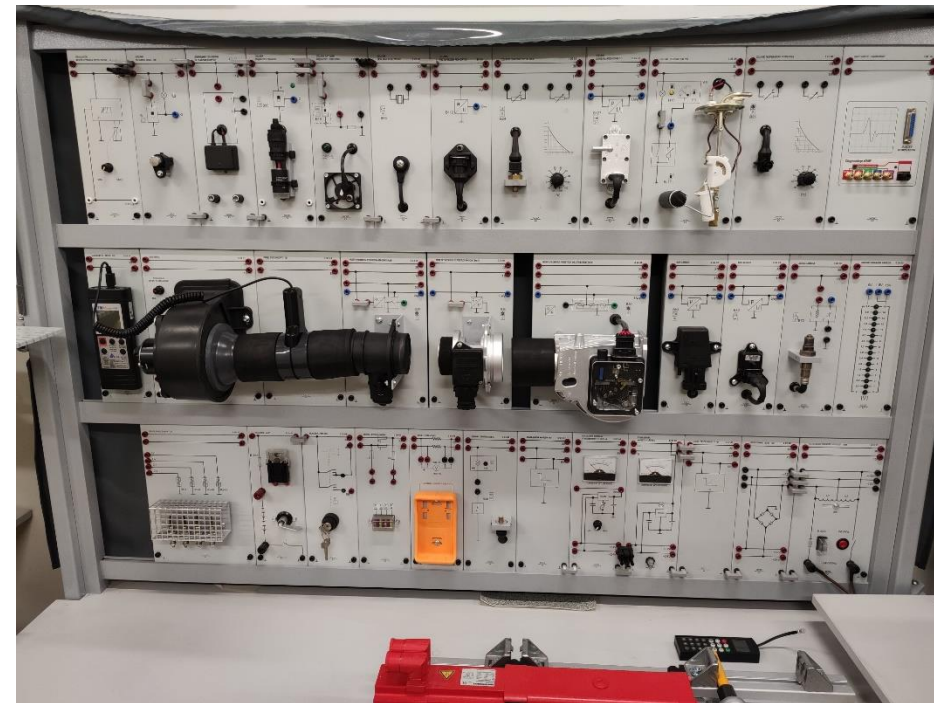
<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27



Zajęciach laboratoryjne odbywają się garażach Katedry, w Fabryce Inżynierów. Przykładowo zostaną zrealizowane następujące tematy...

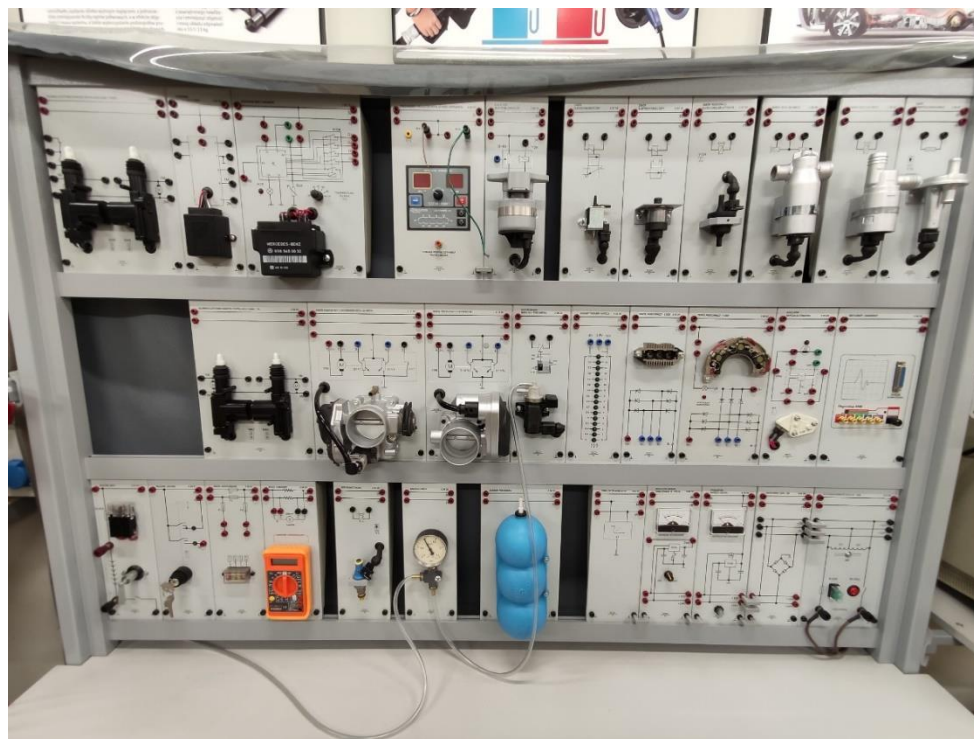


Wzorcowanie i badanie czujników przesunięcia, akcelerometrów mikromechanicznych, żyroskopów i innych wybranych czujników stosowanych w środkach transportu



## Zajęcia laboratoryjne cd.

Badanie mechatronicznych elementów wykonawczych elektrycznych i elektropneumatycznych.



Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn  
90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27



## Zajęcia laboratoryjne cd.

### Badania stanowiskowe urządzeń ABS/ASR

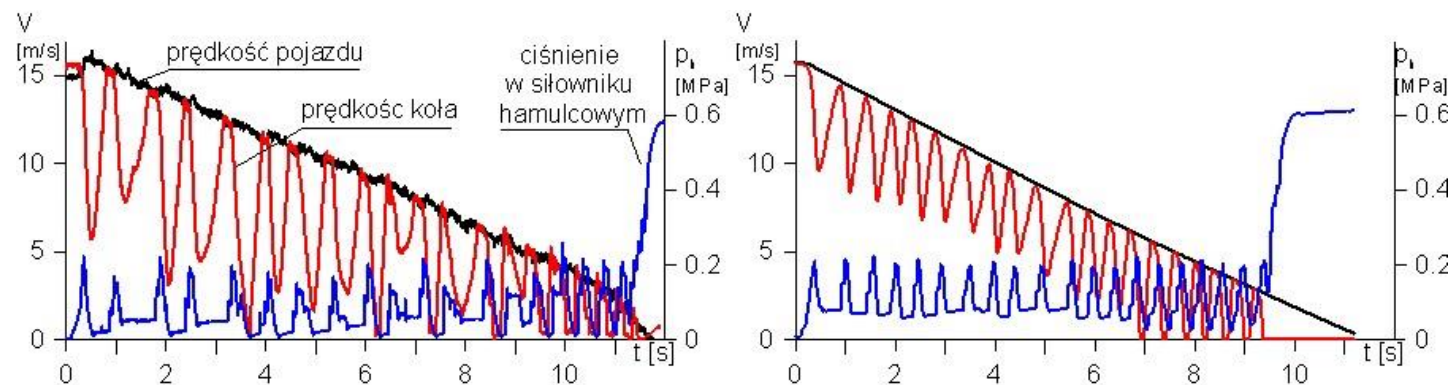


Stanowisko typu HIL (Hardware-In-Loop)



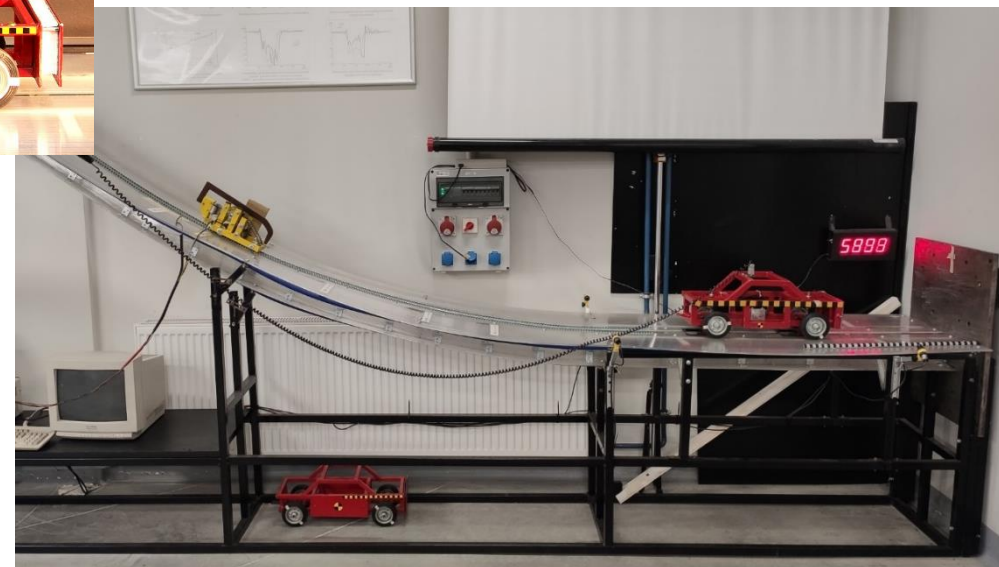
**ABS firmy Polmo-Praszka**

Pierwszy i jedyny ABS opracowany w Polsce i wdrożony do produkcji seryjnej. Patent Instytutu Pojazdów PŁ



## Zajęcia laboratoryjne cd.

Systemy bezpieczeństwa biernego SRS – poduszki powietrzne, algorytmy ich aktywacji



Stanowisko do modelowania  
prób zderzeniowych (crash-test)



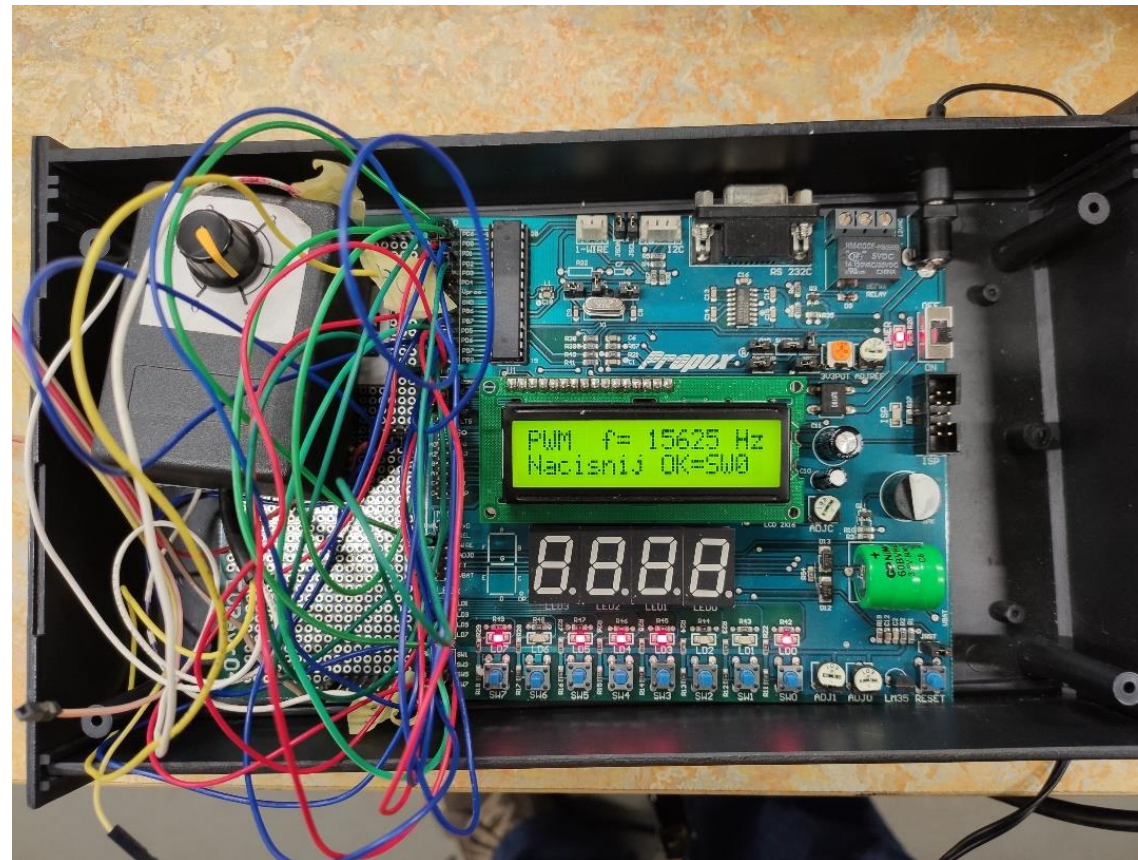
## Zajęcia laboratoryjne cd.

Badania stanowiskowe sterowania silnikiem na przykładzie silnika ZS (EDC) i ZI.  
Diagnostyka pokładowa OBD II i K-line.



# Laboratorium cd.

Własne algorytmy sterowania elektrozaworami w obwodach hamulcowych



Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn  
90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27



Politechnika Łódźka  
Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki



Wydział Mechaniczny



# Roboty kroczące

**Kierownik przedmiotu:  
dr inż. Dariusz Grzelczyk**

Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki  
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25



W ramach przedmiotu Student zdobywa dodatkową wiedzę i umiejętności wykraczające ponad podstawowy program kształcenia, związane z robotami kroczącymi.

W szczególności, Student kształci się w zakresie modelowania matematycznego kinematyki i dynamiki robotów, analizy stabilności podczas chodu, a także szeroko pojętym zagadnieniem związanym ze sterowaniem tego typu robotami.

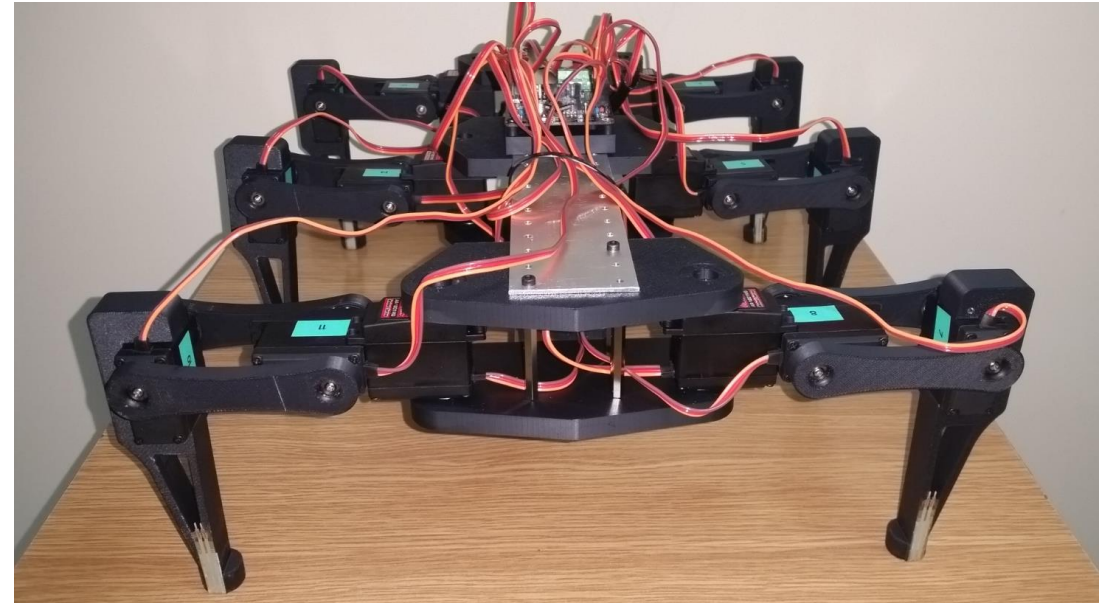


Po zakończeniu przedmiotu Student potrafi:

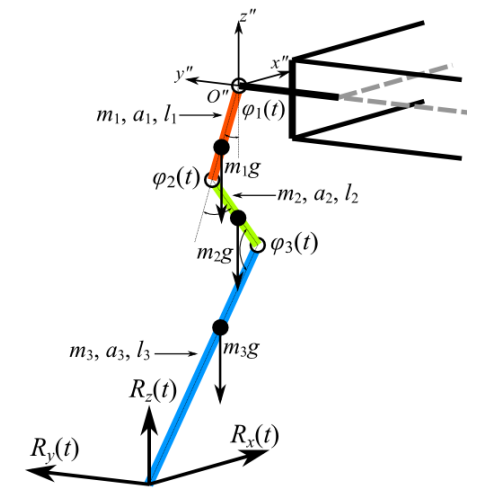
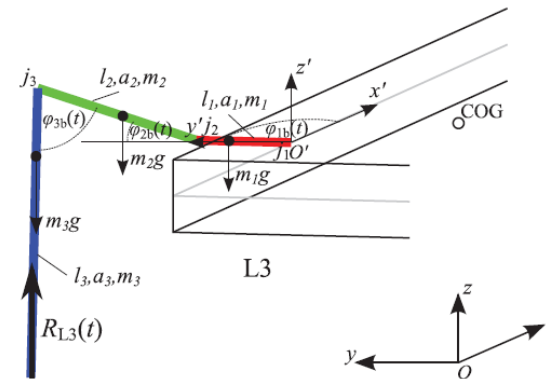
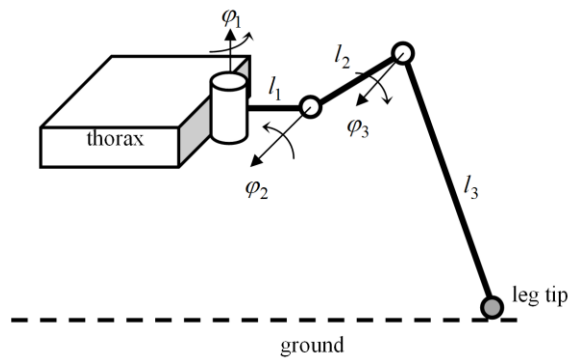
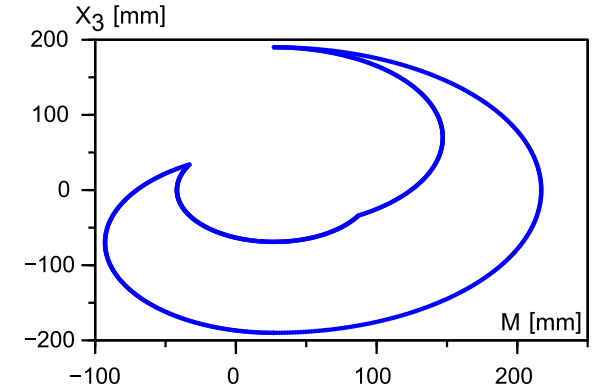
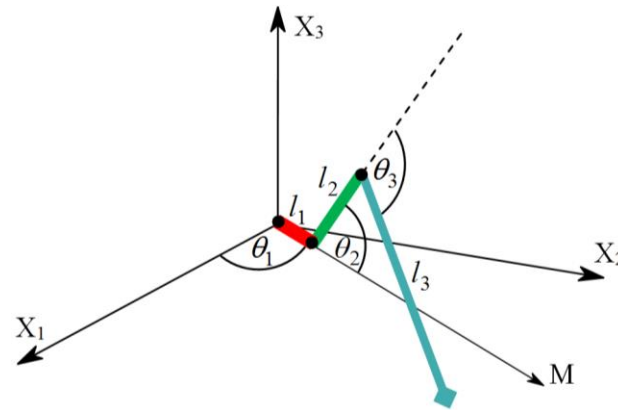
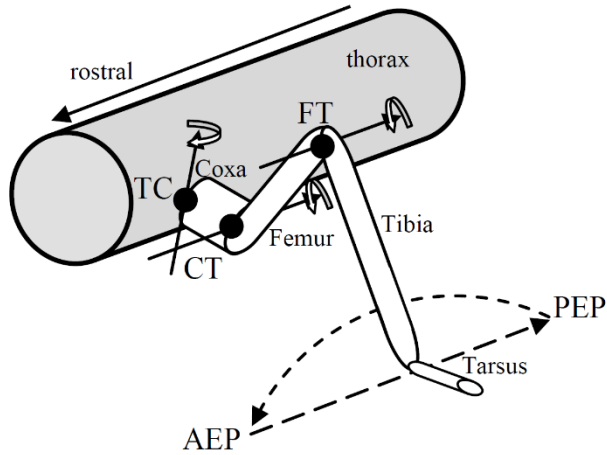
Posługiwać się swobodnie terminologią związaną z robotami kroczącymi i zna ich zastosowania.

Stosować metody matematyczne, symulacyjne i eksperymentalne wykorzystywane do analizy robotów kroczących.

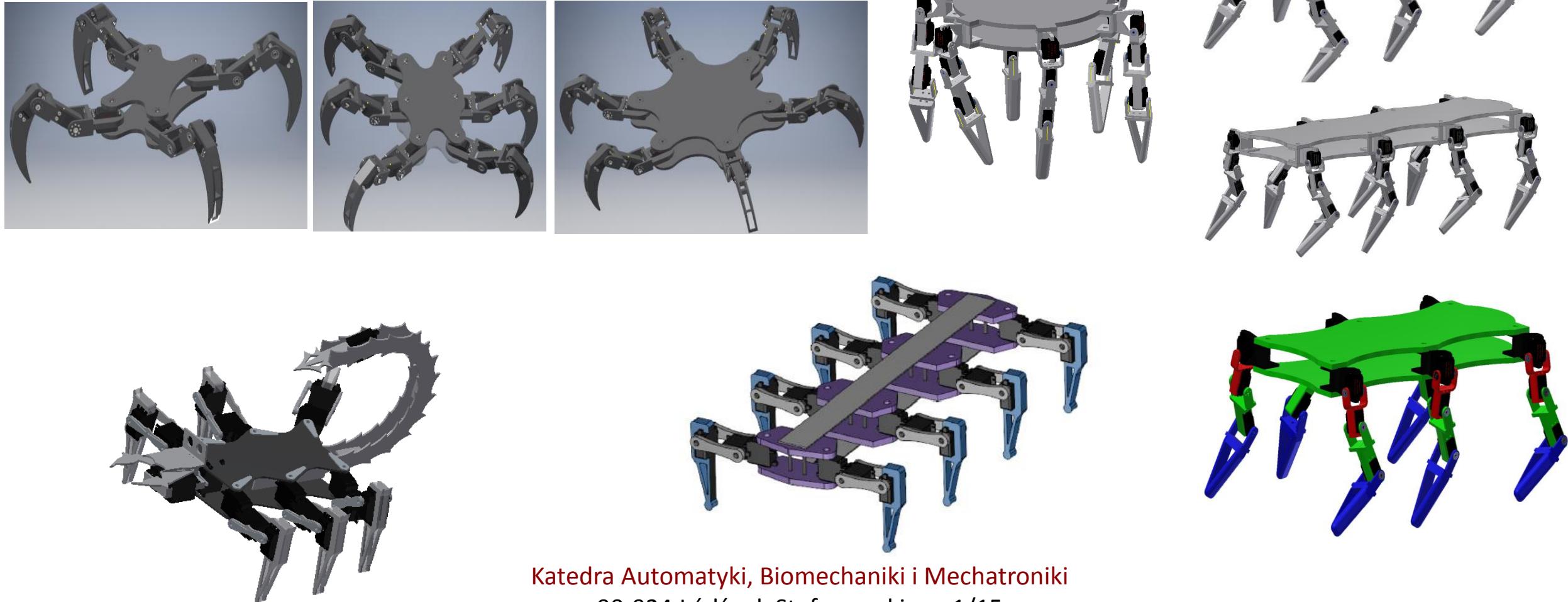
Planować i przeprowadzać badania eksperymentalne związane z analizą kinematyczną, analizą dynamiczną, badaniem stabilności i programowaniem robotów kroczących.



### Inspiracja biologiczna, kinematyka i dynamika robota:

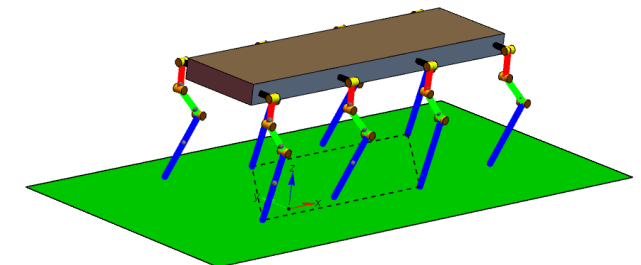
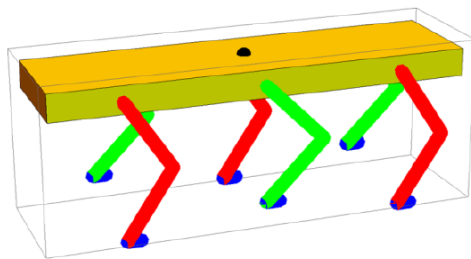
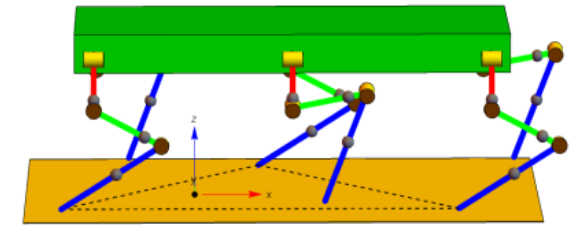
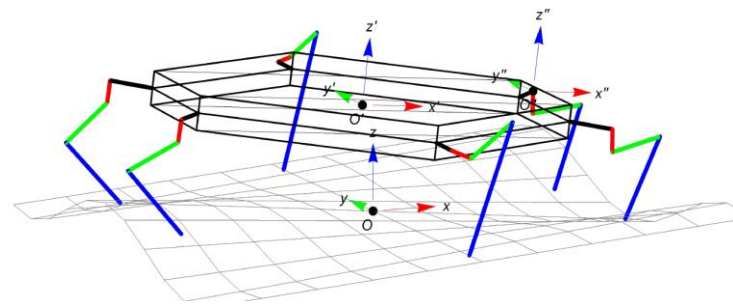
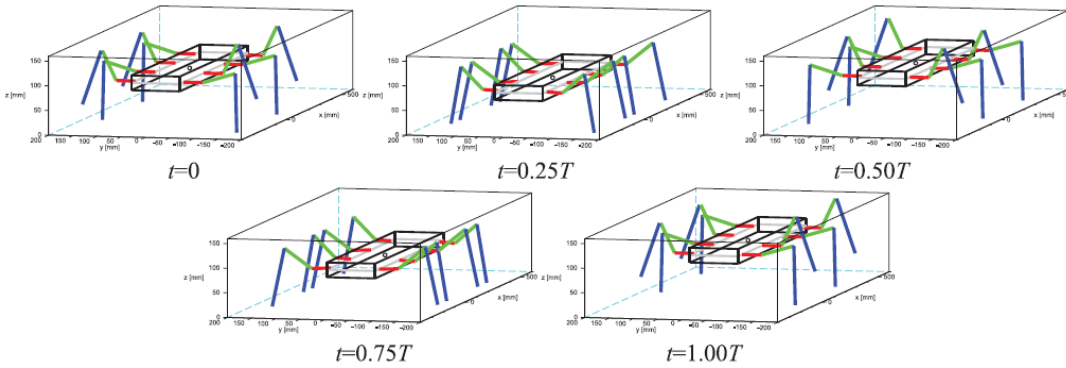
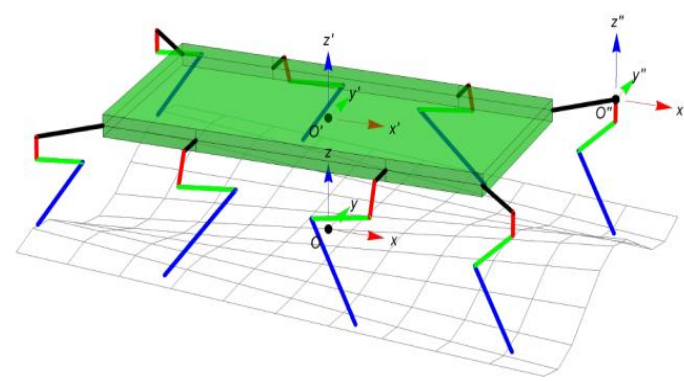
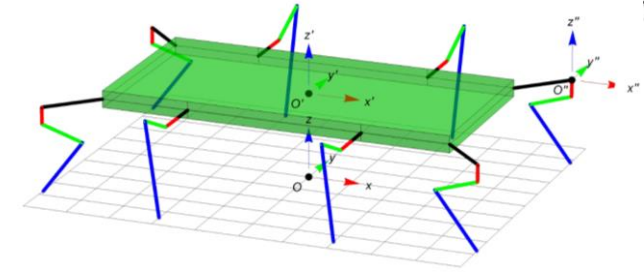
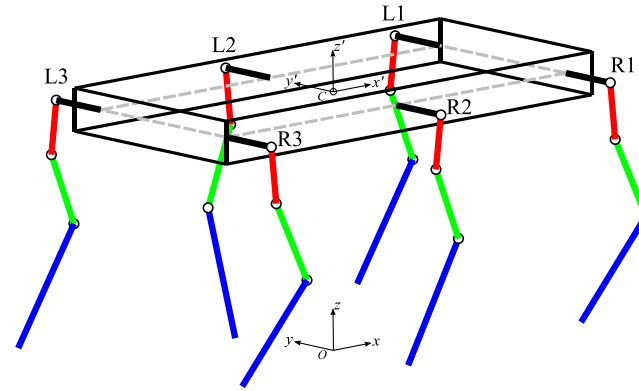
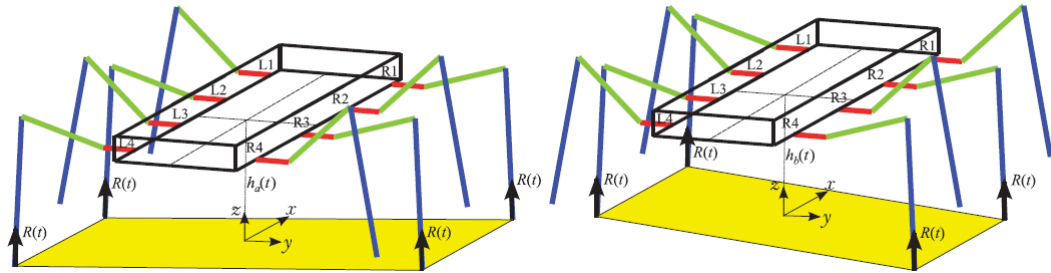


Modele CAD:





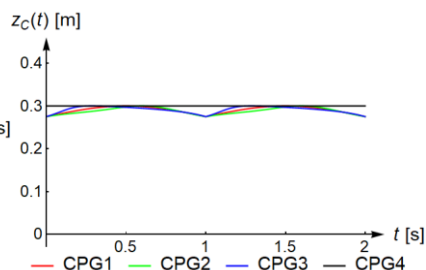
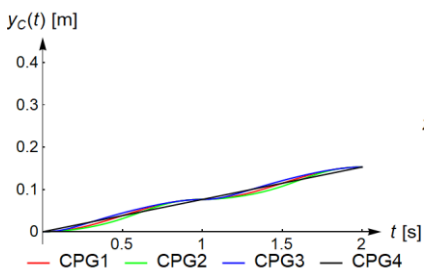
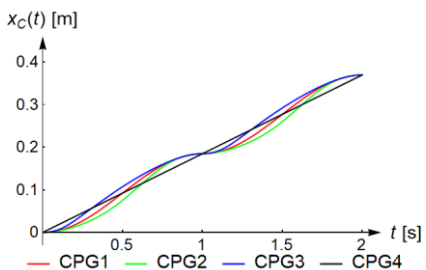
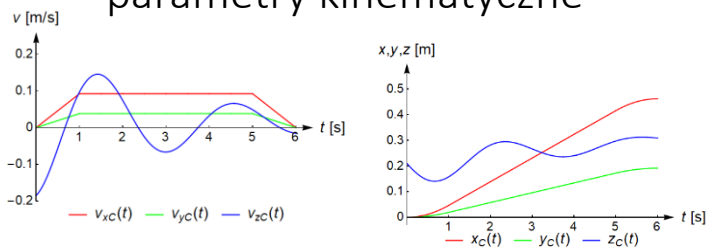
Modele symulacyjne:



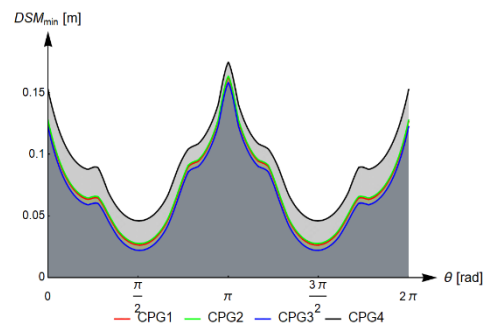
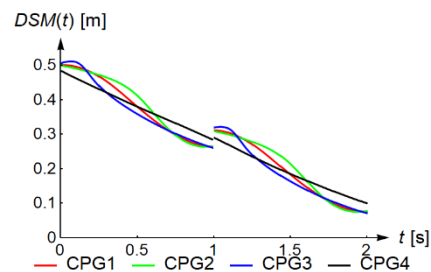
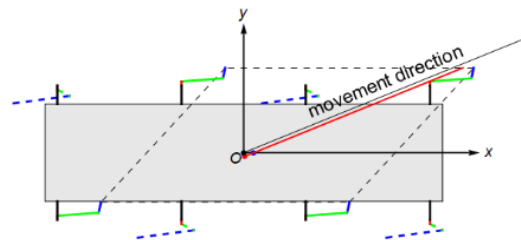
Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki  
90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25

## Badania symulacyjne:

### parametry kinematyczne



### analiza stabilności

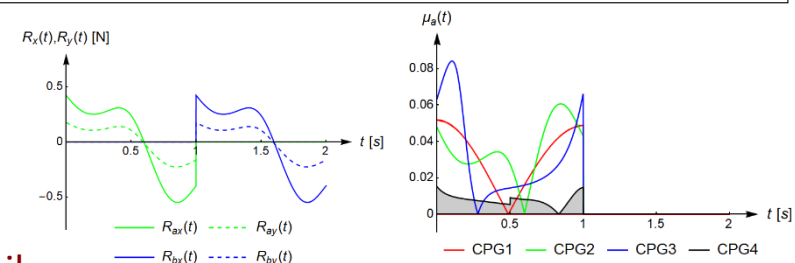
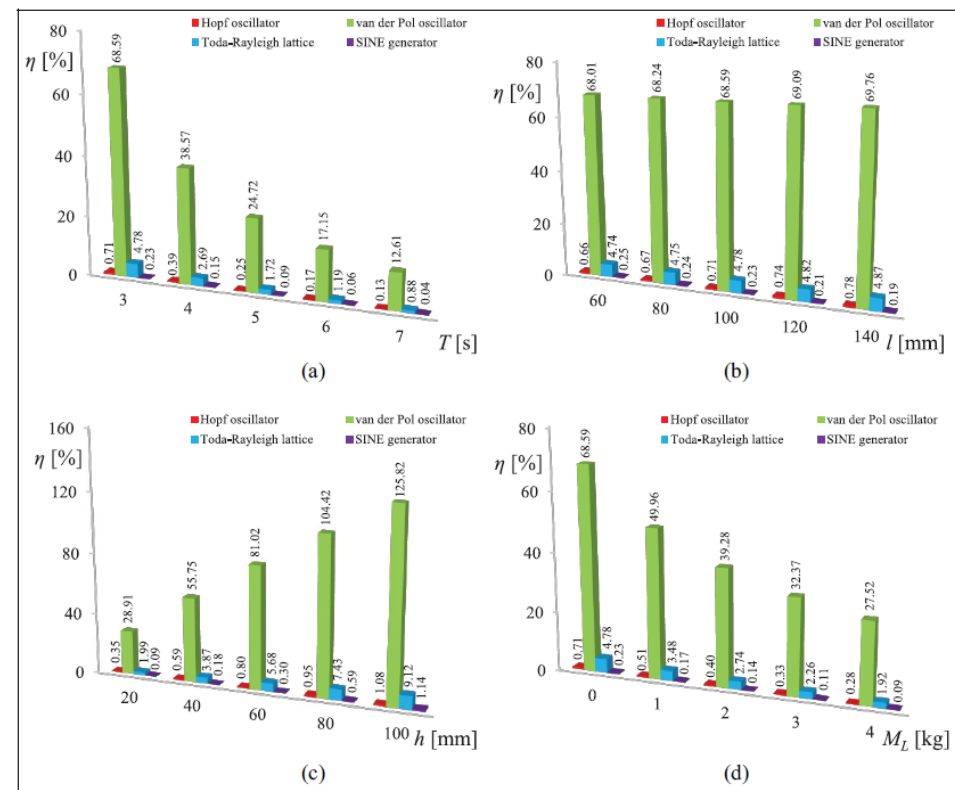


## Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatronik.

90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

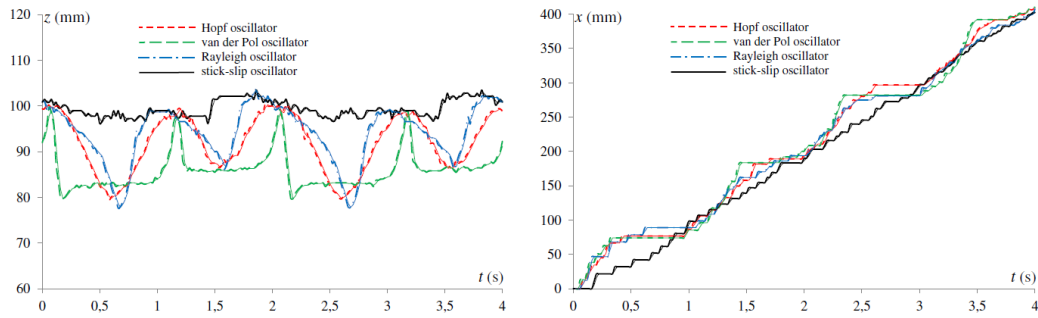
<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25

### parametry dynamiczne

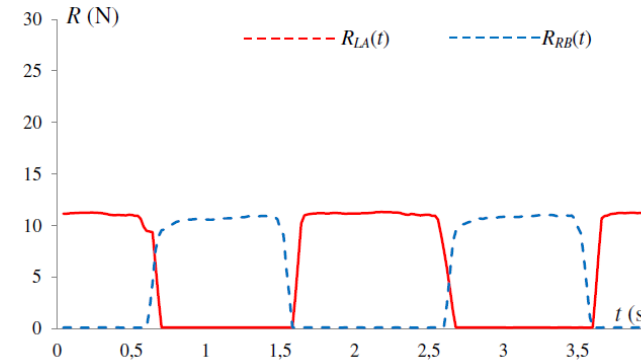


## Badania eksperymentalne:

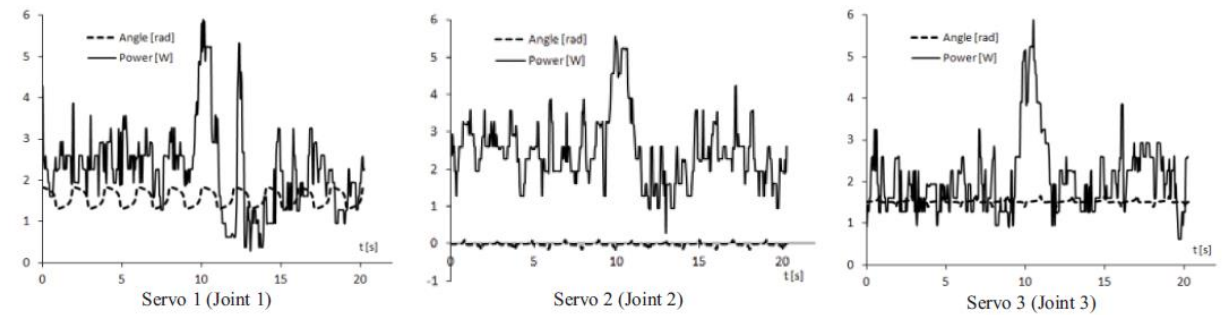
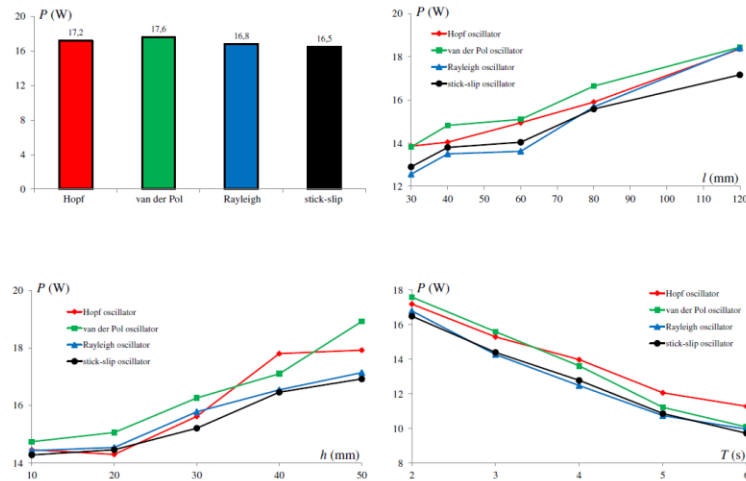
### parametry kinematyczne



### parametry dynamiczne



### analiza energetyczna



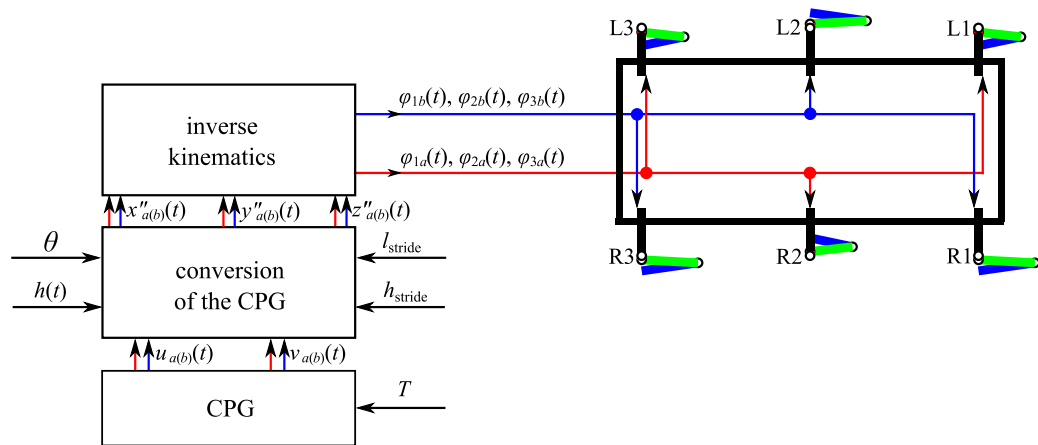
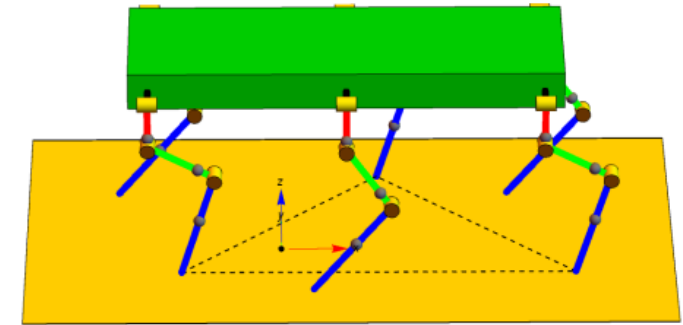
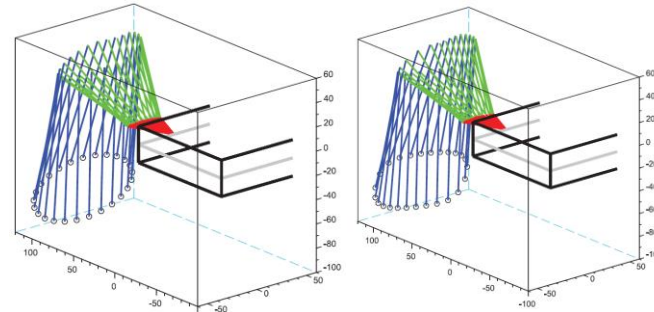
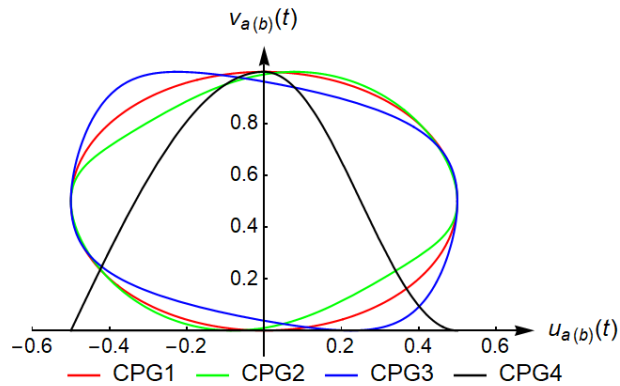
Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki

90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25



## Sterowanie za pomocą Wzorców Chodu:



USB port

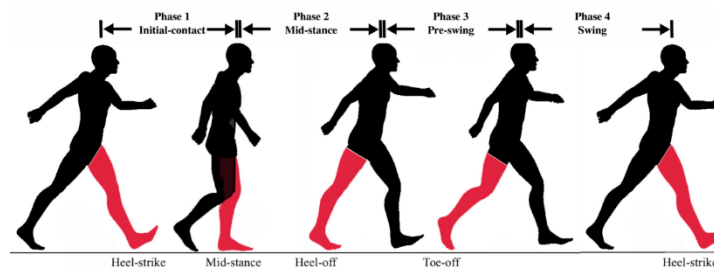
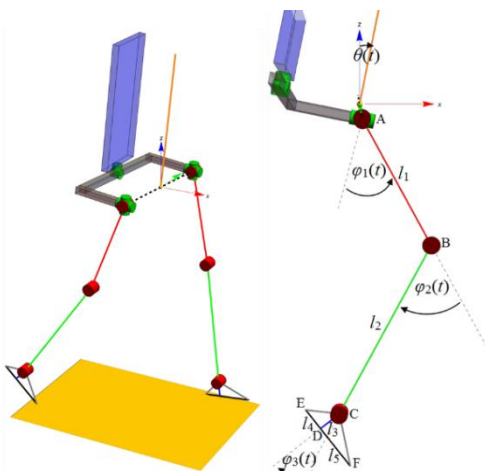
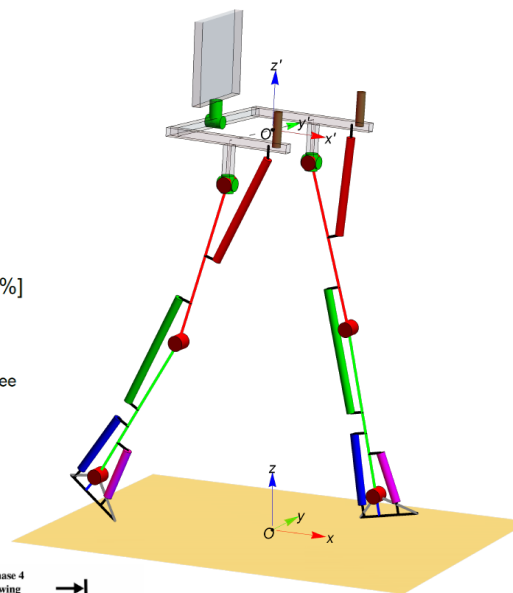
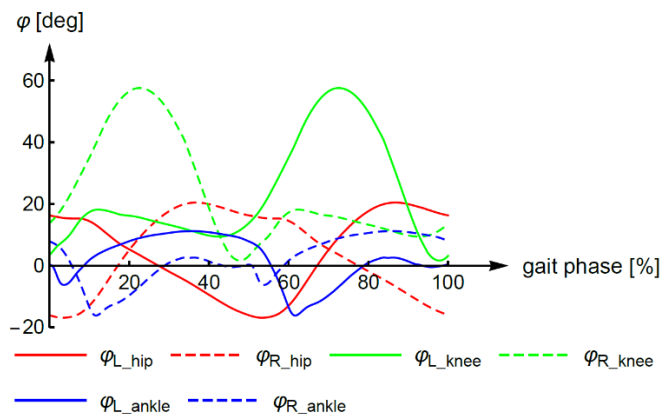
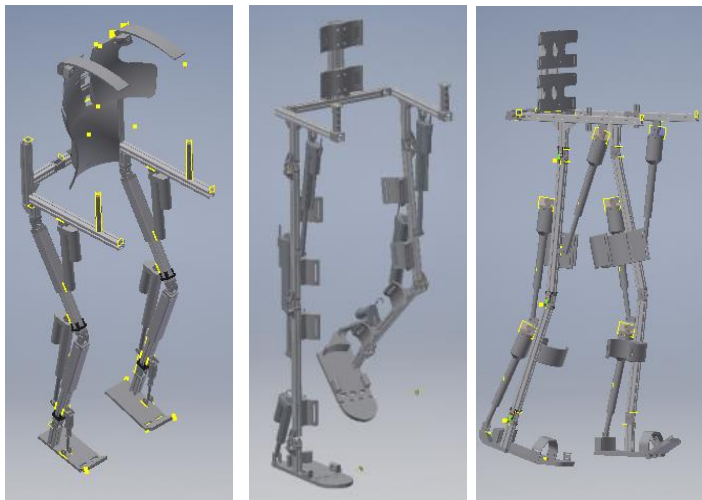


Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki

90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25

## Sterowanie robotami kroczącymi do rehabilitacji kończyn dolnych człowieka:



Katedra Automatyki, Biomechaniki i Mechatroniki

90-924 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15

<http://abm.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 22 25



Politechnika Łódzka  
Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn



Wydział Mechaniczny

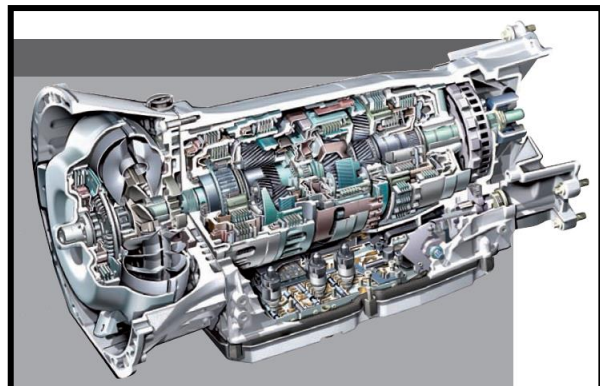


# Zautomatyzowane układy napędowe

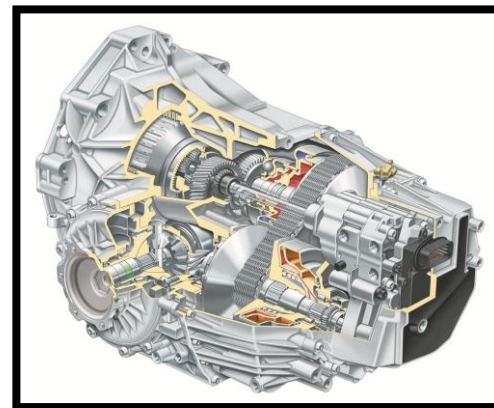
**Kierownik przedmiotu:  
dr inż. Tomasz Szydłowski**

Katedra Pojazdów i Podstaw Budowy Maszyn  
90-537 Łódź, ul. Stefanowskiego 1/15  
<http://pojazdy.p.lodz.pl> tel. +48 42 631 23 27

W ramach przedmiotu studenci będą zapoznani z budową, zasadami działania i charakterystykami większości zautomatyzowanych układów napędowych stosowanych w pojazdach samochodowych, w tym ze skrzyniami:



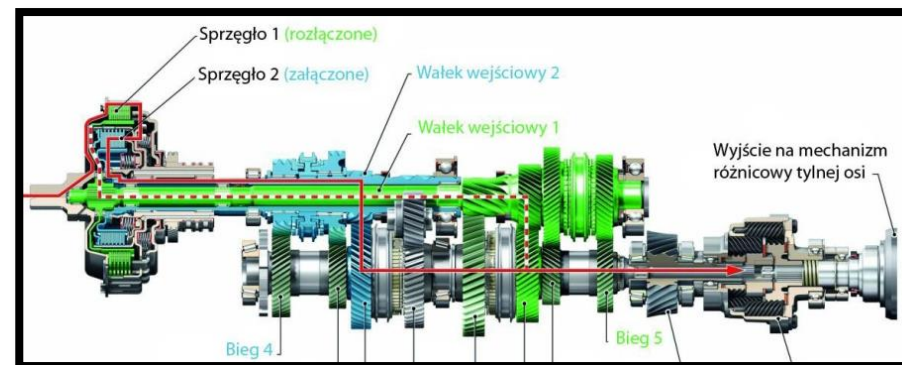
hydromechanicznymi



bezstopniowymi (CVT)



zautomatyzowanymi (Easytronic)



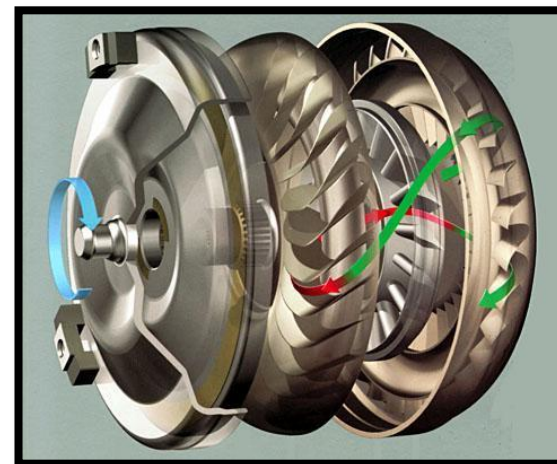
DSG



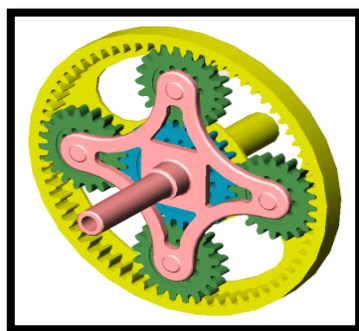
Omówione zostaną:



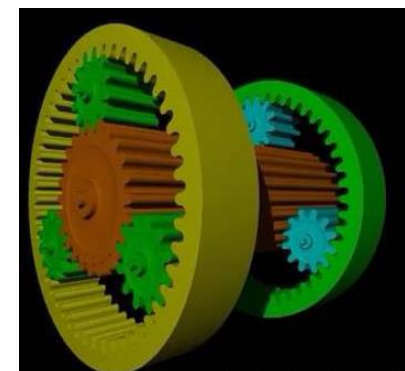
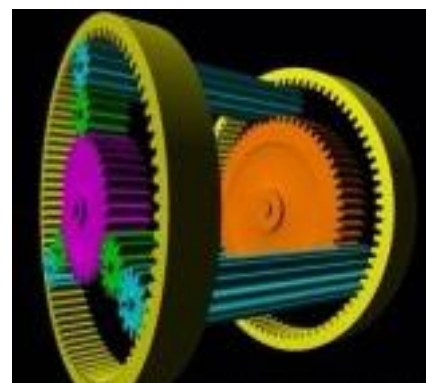
sprzęgła hydrokinetyczne



przekładnie hydrokinetyczne

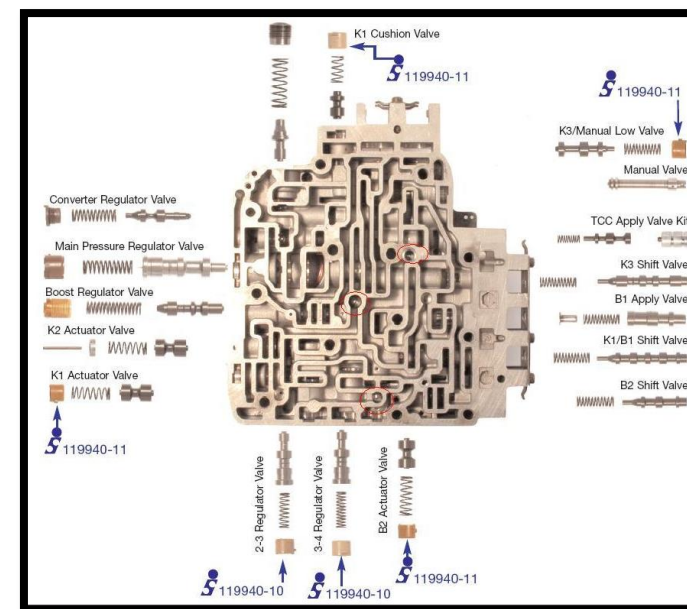
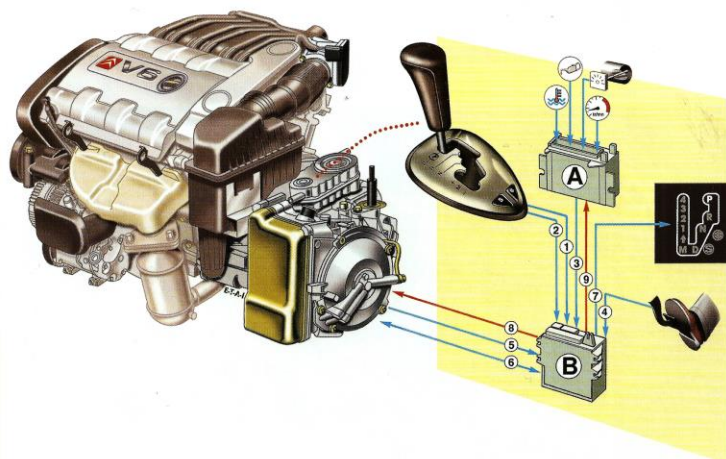


przekładnie planetarne



szeregi planetarne

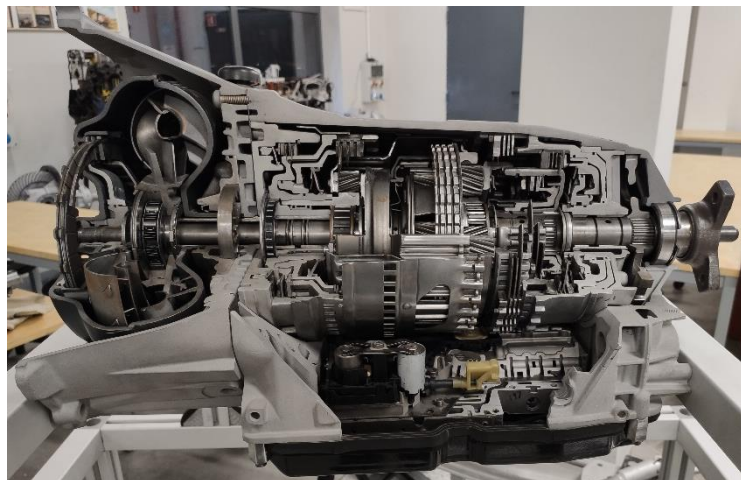
a także układy sterowania przekładni automatycznych.





## W ramach zajęć laboratoryjnych:

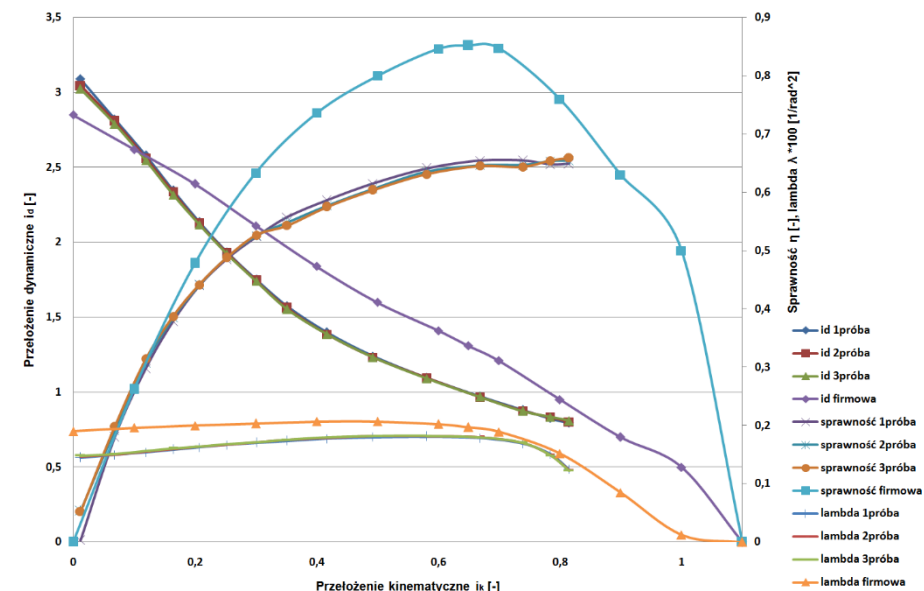
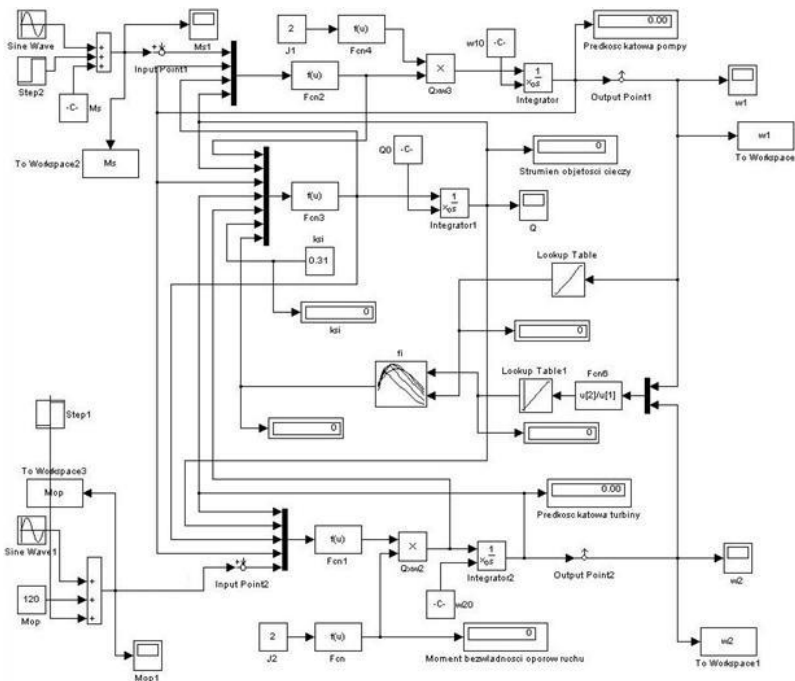
- przeprowadzona zostanie analiza budowy wybranej skrzyni biegów (studenci własnoręcznie rozłożą i złożą automatyczną skrzynię biegów);





## W ramach zajęć laboratoryjnych:

- studenci w oparciu o wyniki badań stanowiskowych wyznaczają charakterystykę bezwymiarową przekładni hydrokinetycznej, a następnie porównują ją z charakterystyką otrzymaną z modelu symulacyjnego opracowanym w programie Simulink i charakterystyką producenta;



## W ramach zajęć laboratoryjnych:

- studenci przeprowadzą komputerowy dobór napędu hydrokinetycznego do zadanego pojazdu.

