

Wydział Elektrotechniki i Automatyki

Katedry: Automatyki (KA); Elektrotechniki, Systemów Sterowania i Informatyki (KESiI)



INFORMACJA O SPECJALNOŚCI: **AUTOMATYKA I SYSTEMY STEROWANIA**

Kierunek: **Automatyka i Robotyka**

Rodzaj studiów: **Studia stacjonarne I stopnia**



Prowadzący (1 / 2)

2

Samodzielne zespoły badawcze – KA:

Zespół Automatyki Okrętowej i Metod Sztucznej Inteligencji

Pracownicy:

1. prof. dr hab. inż. Roman Śmierzchalski, prof. zw. PG
2. dr inż. Andrzej Kopczyński
3. dr inż. Dariusz Trawicki
4. dr Anna Witkowska

Doktoranci:

1. mgr inż. Krzysztof Jaroś
2. mgr inż. Przemysław Spsychalski

Zespół Technologii Sieciowych i Inżynierii Bezpieczeństwa

Pracownicy:

1. prof. dr hab. inż. Kazimierz Kosmowski, prof. zw. PG
2. dr hab. inż. Marcin Śliwiński
3. dr inż. Jacek Zawalich
4. mgr inż. Emilian Piesik



Prowadzący (2/2)

3

Samodzielny zespół badawczy – KESSiI:

Tematyka: Modelowanie, monitorowanie, sterowanie i wspomaganie decyzji systemów krytycznych bezpieczeństwa

Pracownicy:

1. Kazimierz Duzinkiewicz, dr hab. inż.
2. Robert Piotrowski, dr hab. inż.
3. Michał Grochowski, dr hab. inż.
4. Tomasz Rutkowski, dr inż.
5. Jarosław Tarnawski, dr inż.
6. Rafał Łangowski, dr inż.
7. Bartosz Puchalski, dr inż.
8. Tomasz Zubowicz, dr inż.
9. Tomasz Karła, mgr inż.
10. Piotr Hirsch, mgr inż.
11. Agnieszka Mikołajczyk, mgr inż.
12. Arkadiusz Kwasigroch, mgr inż.

Doktoranci:

1. Paweł Sokółski, mgr inż.
2. Tomasz Karła, mgr inż.
3. Piotr Hirsch, mgr inż.
4. Agnieszka Mikołajczyk, mgr inż.
5. Arkadiusz Kwasigroch, mgr inż.
6. Mateusz Czyżniewski, mgr inż.
7. Krzysztof Laddach, mgr inż.
8. Marcin Kujawa, mgr inż.

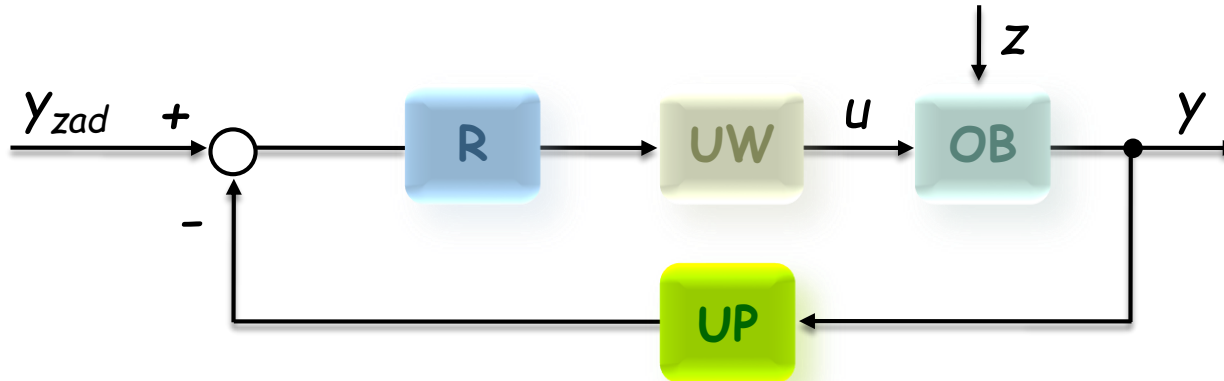
Wprowadzenie

4

Automatyka to dziedzina wiedzy o sterowaniu i wspomaganiu decyzji procesami/obiektami (bez udziału lub z ograniczonym udziałem człowieka)

Sterowanie to celowe oddziaływanie czegoś/kogoś na coś/ kogoś

Automatyczne sterowanie to dziedzina wiedzy o możliwościach (proponowanie struktur sterowania, metod sterowania, komputerowa realizacja struktur i metod) **eliminowania udziału człowieka ze struktur sterowania procesami/obiektami**



Wspomaganie decyzji to dziedzina wiedzy o możliwościach (proponowanie modeli decyzyjnych problemów decyzyjnych i metod ich rozwiązywania, komputerowa realizacja systemów) **pomagania człowiekowi w procesie podejmowania różnorodnych decyzji**

Obiekty/procesy automatyki (1 / 3)

5

1. **Sprzęt AGD** (pralka, zmywarka, ekspres do kawy, mikrofalówka, ...)



2. **Sprzęt RTV i audio** (kino domowe, telewizor, kamera, ...)



3. **Pojazdy** (samochody, statki, tramwaje, samoloty, ...)



Obiekty/procesy automatyki (2/3)

6

4. **Automaty** (sortujące, biletowe, do gier, bankomaty, ...)



5. **Obrabiarki sterowane numerycznie**
(tokarki, frezarki, ...)



6. **Roboty** (spawające, klejące, pakujące, sortujące, ...)



Obiekty/procesy automatyki (3/3)

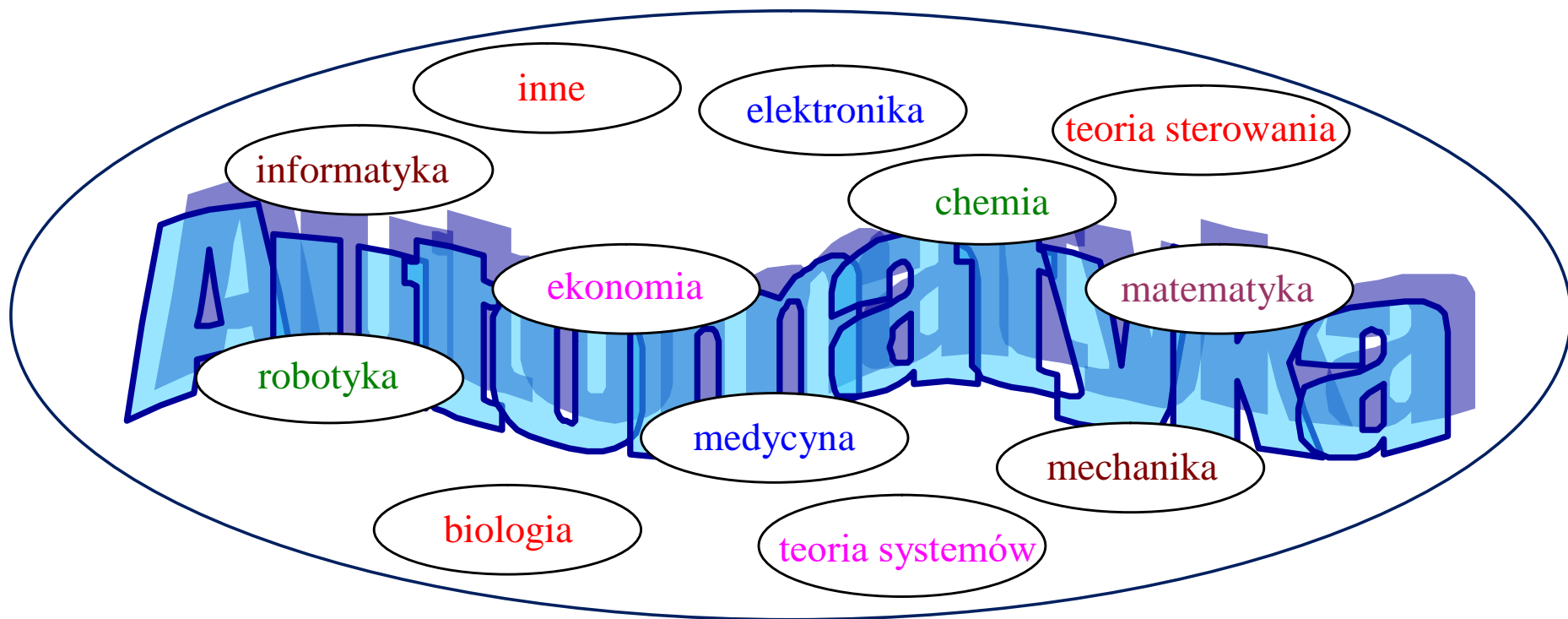
7

7. Procesy przemysłowe



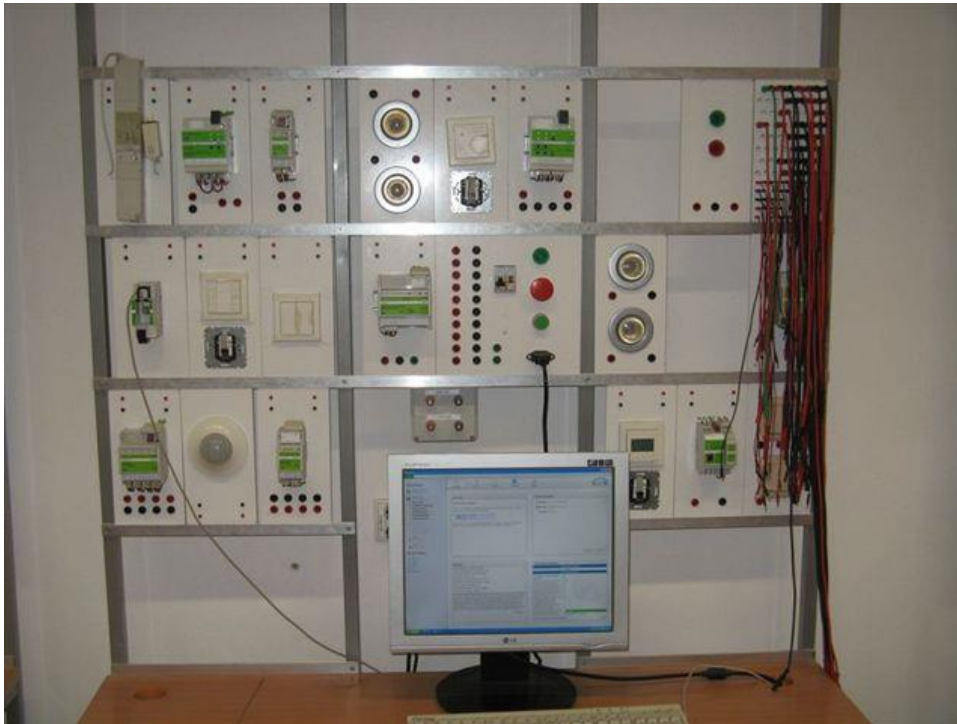
Automatyka i systemy sterowania – dzisiaj

8



Laboratorium inteligentnych budynków (E7/E8)

9

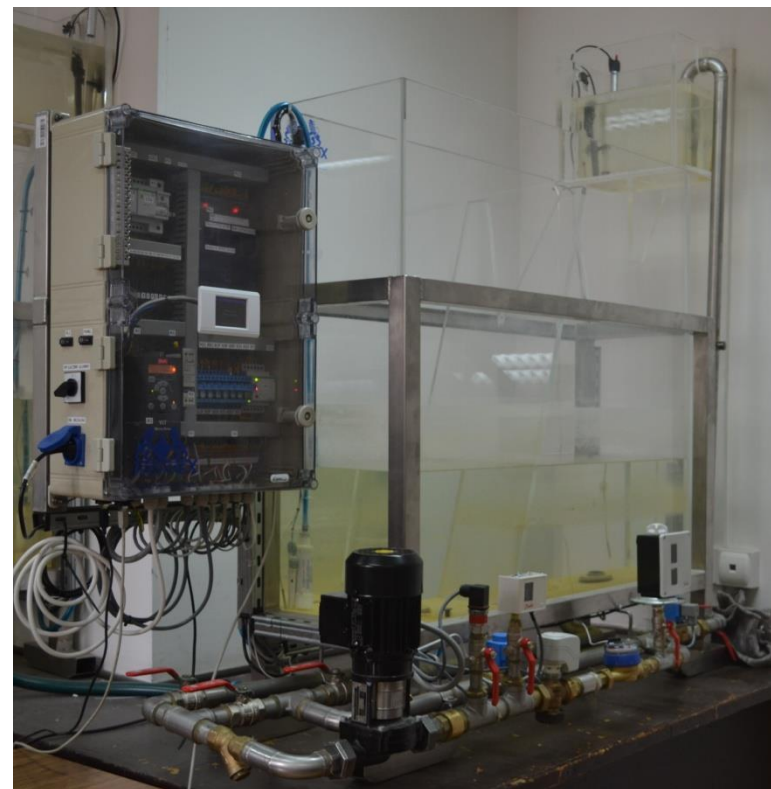
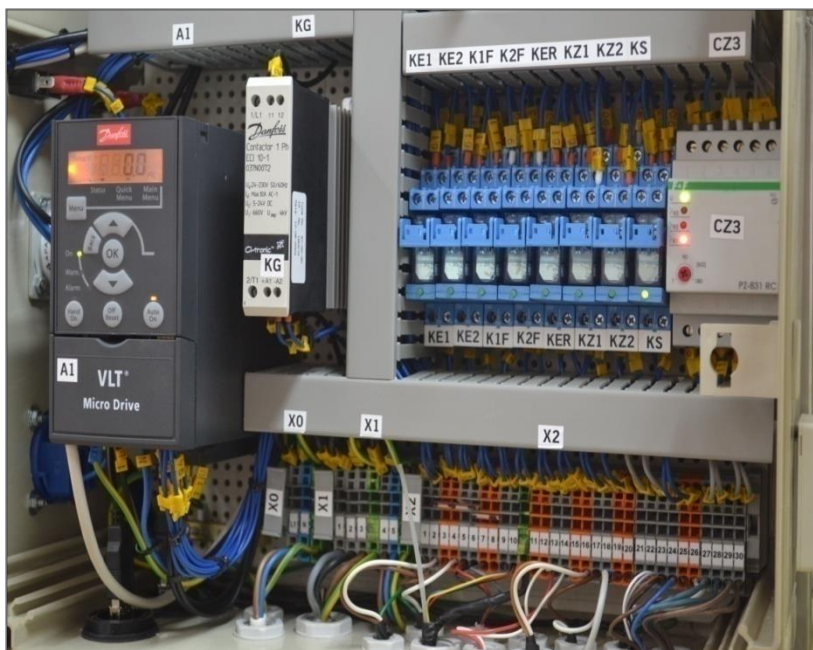


Przedmioty:

- Systemy sterowania w budynkach
- Projekt inżynierski

Laboratorium automatyzacji systemów (E52)

10



Przedmioty:

- Automatyka procesów przemysłowych
- Technika sterowania
- Projekt inżynierski

Laboratorium techniki sterowania i inżynierii bezpieczeństwa (E53)



11



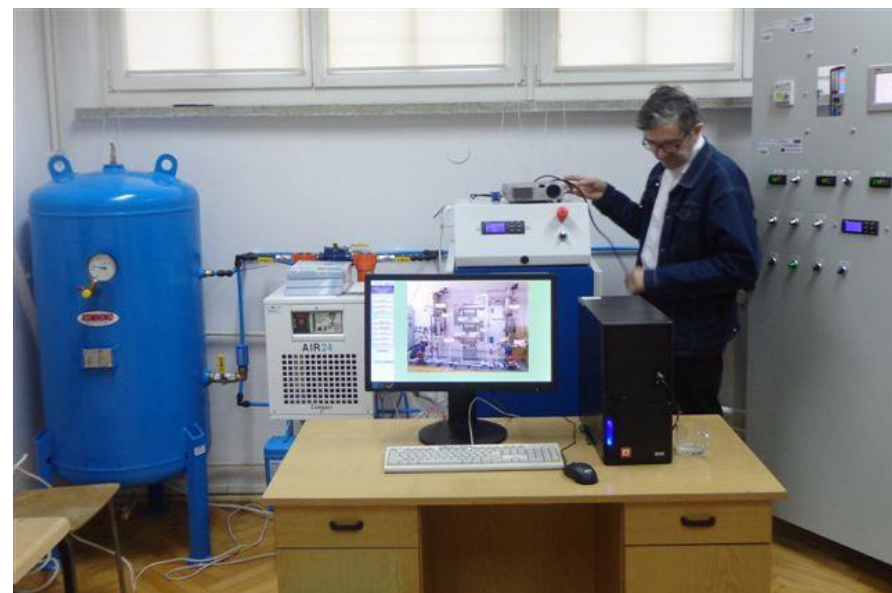
Przedmioty:

- Bezpieczeństwo funkcjonalne i ochrona informacji
- Projekt inżynierski



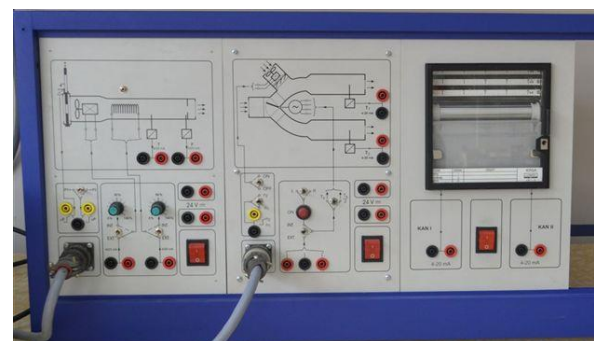
Przedmioty:

- Technika sterowania
- Projekt inżynierski



Laboratorium techniki sterowania (E218)

13



Przedmioty:

- Niezawodność i diagnostyka
- Projekt inżynierski

Laboratorium podstaw automatyki (E10)

14



Przedmioty:

- Sterowanie procesami ciągłymi
- Projekt inżynierski

Laboratorium dynamiki, monitorowania i sterowania systemów (E55)



15



Przedmioty:

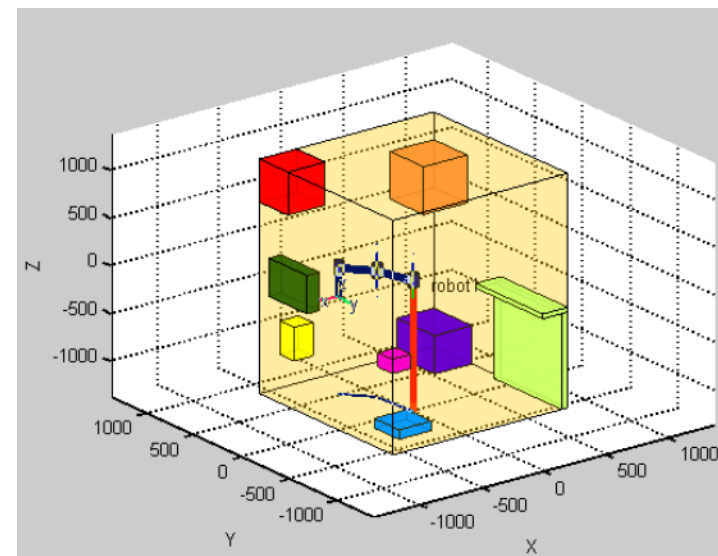
- Systemy dynamiczne
- Modelowanie i podstawy identyfikacji
- Projekt inżynierski

Laboratorium z robotem przemysłowym (E11)

16

Zrobotyzowane gniazdo wytwórcze z robotem Sony SCARA SRX-611

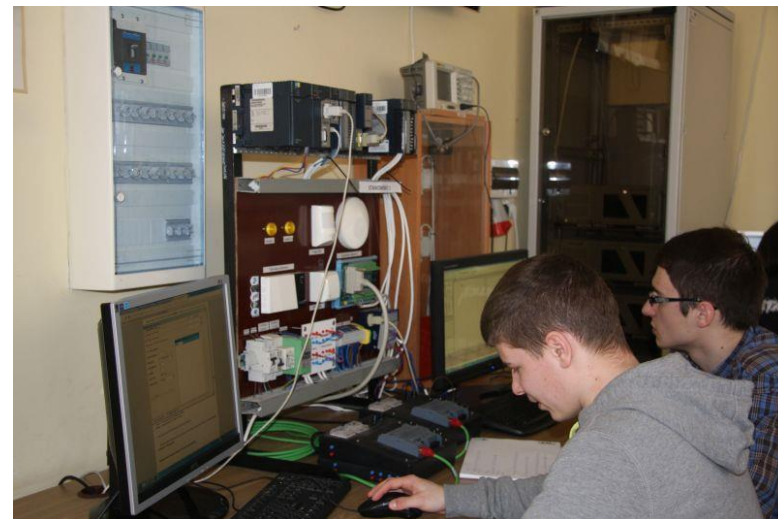
- jest to nowy (współpraca KESSiI z firmą ORPLAST), w laboratoriach KESSiI, wymagający obiekt z obszaru systemów dyskretnych, wykorzystywany do montowania i przekładania elementów na liniach produkcyjnych;
- stanowisko laboratoryjne umożliwia: zapoznanie się w praktyce z kinematyką robota przemysłowego; symulacyjną i rzeczywistą weryfikację sterowania robotem w gnieździe wytwórczym; projektowanie, weryfikację oraz realizację bezkolizyjnych ścieżek ruchu ramienia robota; programowanie robota z wykorzystaniem języka LUNA oraz języka LD sterowników PLC Omron; projektowanie i realizację SCADA.



Laboratorium komputerowych systemów sterowania (E200)



17



Przedmioty:

- Komputerowe systemy sterowania
- Projekt inżynierski

Laboratorium komputerowych systemów sterowania (E200)



18

Systemy DCS (Distributed Control System) stosuje się do sterowania obiektami wielkiej skali i obiektami krytycznymi np. petrochemia, energetyka.

Jest to **sprzętowo-programowa alternatywa wobec PLC+SCADA** i znajduje zastosowanie tam, gdzie zaawansowane metody i struktury układów sterowania mogą przynieść istotne zwiększenie efektywności pracy, dostępności instalacji oraz utrzymania ruchu. Realizuje on m.in. zadania sterowania, wizualizacji, archiwizacji i diagnostyki.

Cechą systemów DCS jest ich standardowe wyposażenie w biblioteki zaawansowanych algorytmów sterowania ciągłego dla instalacji przemysłowych wielkiej skali, np. wielowymiarowe sterowanie predykcyjne.



Laboratorium komputerowych systemów sterowania (E200)



19

- 2 serwery systemowe z funkcją wzajemnej redundancji;
- 2 rzeczywiste sterowniki z funkcjonalnością redundancji;
- 3 uniwersalne moduły wejść/wyjść (realizujące obsługę sygnałów binarnych i analogowych) z możliwością programowej zmiany typu obsługiwanego sygnału;
- 8 stacji z funkcjonalnością stacji operatorskich i inżynierskich, wykorzystywanych do: tworzenia, testowania, symulacji oraz wizualizacji systemów sterowania;
- Odporna na uszkodzenia, redundanтна sieć komunikacyjna na poziomie magistrali oraz przełączników wyposażona w sprzętowe firewalle;



Laboratorium komputerowych systemów sterowania (E200)



20

- Oprogramowanie inżynierskie, wizualizacyjne, bazodanowe umożliwiające konfigurację systemu, obsługę przynajmniej 10k punktów procesowych i obsługę przynajmniej 1000 zmiennych w wizualizacji;
- Wbudowane biblioteki bloków funkcyjnych, np.: PID, PID z modelem dynamicznym obiektu, wielowymiarowe sterowanie predykcyjne, bloki sterowania sekwencyjnego;
- Elastyczne kształtowanie zasobów systemu (konfigurowanie stacji operatorskich) oraz funkcjonalność przywracania stanu systemu po zajęciach dydaktycznych, elastyczność dydaktyczno – badawcza - migracja w trybie on-line, tj. możliwość kształtowania jego wyposażenia i tym samym funkcjonalności w trakcie działania przez wymianę elementy systemu (serwery, sterowniki, układy wejść/wyjść).





Profil absolwenta specjalności

21

Podstawowe umiejętności absolwenta specjalności:

- Programowanie sterowników PLC
- Projektowanie systemów SCADA
- Projektowanie systemów sterowania (od prostych do złożonych) z wykorzystaniem sterowników PLC, PAC, komputerów przemysłowych
- Identyfikacja i opracowanie modeli obiektów/procesów przemysłowych
- Badania dynamicznych obiektów/procesów przemysłowych
- Przeprowadzanie analiz niezawodnościowych systemów sterowania i automatyki zabezpieczeniowej
- Praca zespołowa
- Solidne przygotowanie do studiów II stopnia
- ...

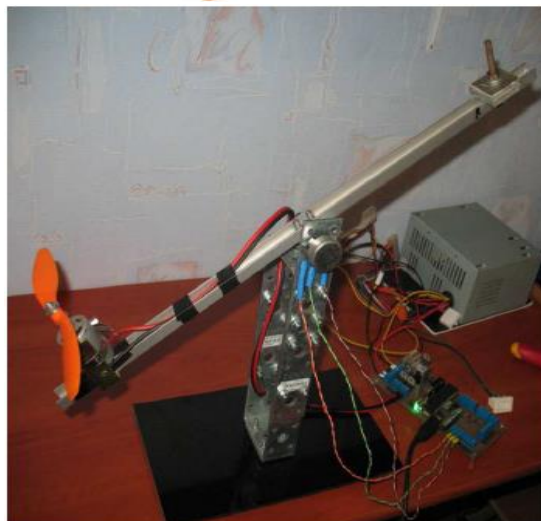
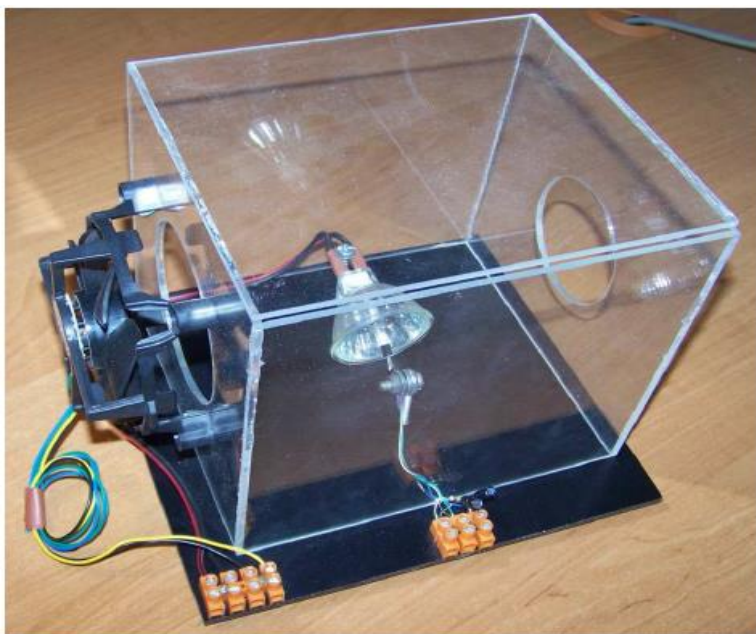
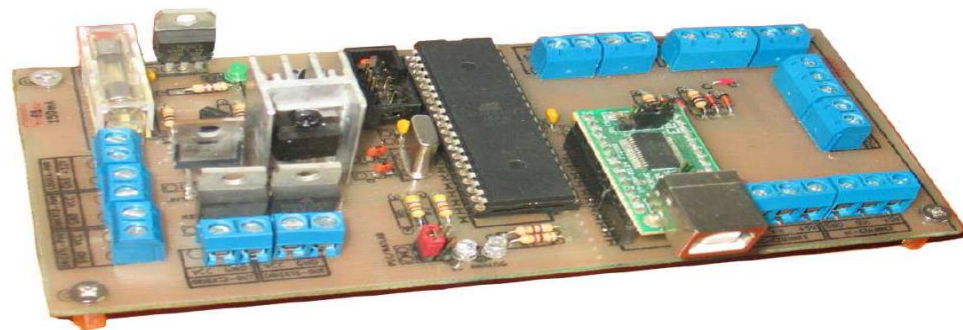
Zrealizowane projekty inżynierskie – przykłady (1/17)



22

Temat pracy inżynierskiej: Projekt i implementacja fizycznych modeli wybranych obiektów oraz uniwersalnego interfejsu sprzętowego między obiektami a urządzeniami warstwy sterowania bezpośredniego

Promotor: Tomasz Rutkowski, dr inż.



Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (2/17)



23

Temat pracy inżynierskiej: Stabilizacja poziomu cieczy w układzie kaskadowym za pomocą zmiany wydajności pompy

Promotor: Roman Śmierzchalski, prof. dr hab. inż.



Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (3/17)



24

Temat pracy inżynierskiej: Projekt techniczny i budowa quadcoptera

Promotor: Robert Piotrowski, dr hab. inż.



Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (4/17)



25

Temat pracy inżynierskiej: Regulacja mocy turbin od poziomu wody w elektrowni wodnej Rutki

Promotor: Marcin Śliwiński, dr hab. inż.



CZUJNIKI DROGOWE

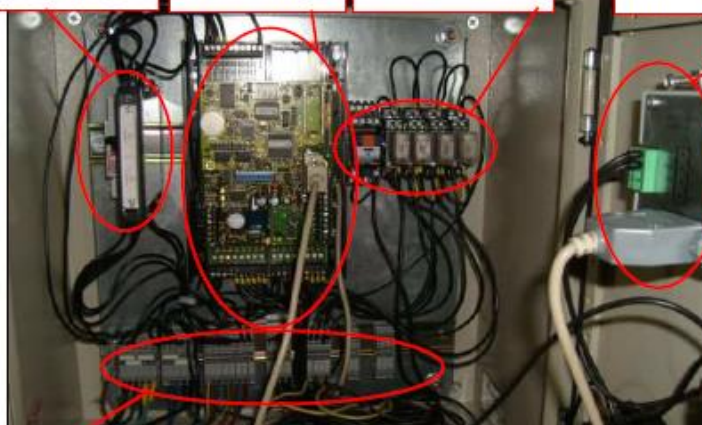
CZUJNIK POŁOŻENIA

ZABEZPIECZENIE I PRZETWORNIK POŁOŻENIA

STEROWNIK

PRZEKAŹNIKI

PANEL OPERATORSKI



Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (5/17)



26

Temat pracy inżynierskiej: Budowa aplikacji wykonywalnych na PC z modeli Simulinka z wykorzystaniem Real-Time Workshop na przykładzie wybranych regulatorów z weryfikacją w pętli sprzętowej

Promotor: Jarosław Tarnawski, dr inż.

Stacja z regulatorem
wyposażona w kartę akwizycji danych
Advantech PCI-1711



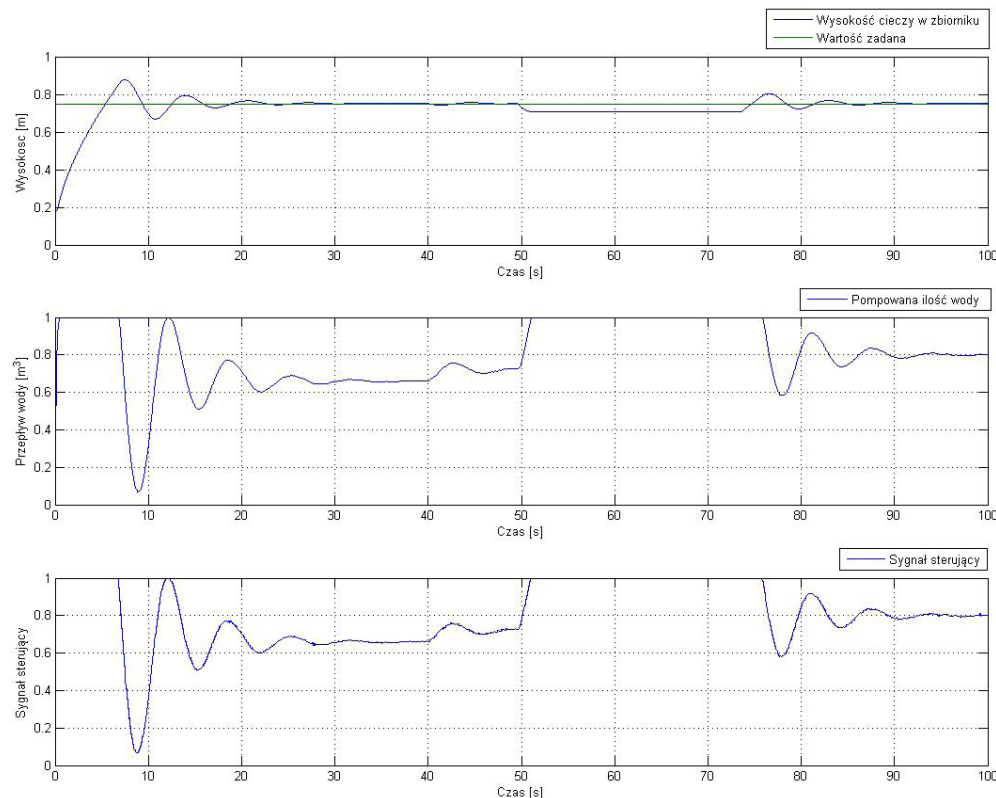
Stacja z modelem obiektu
wyposażona w kartę akwizycji danych
Advantech PCI-1711



Terminal zaciskowy
PCLD-8710

Terminal zaciskowy
PCLD-8710

Fizyczny sygnał napięciowy 0-10V



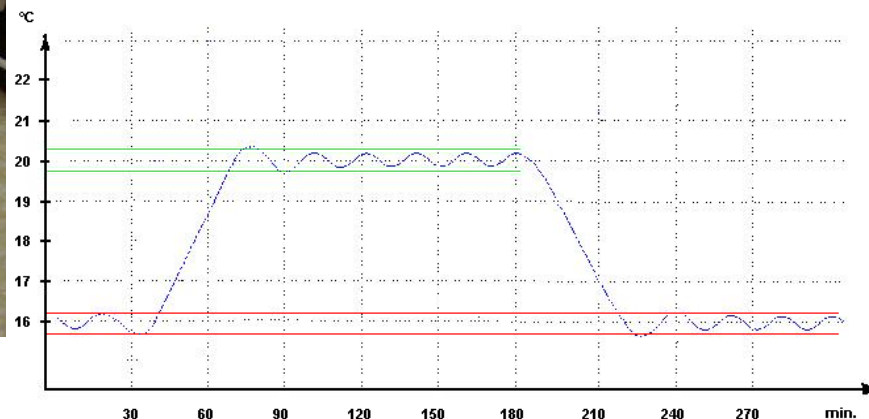
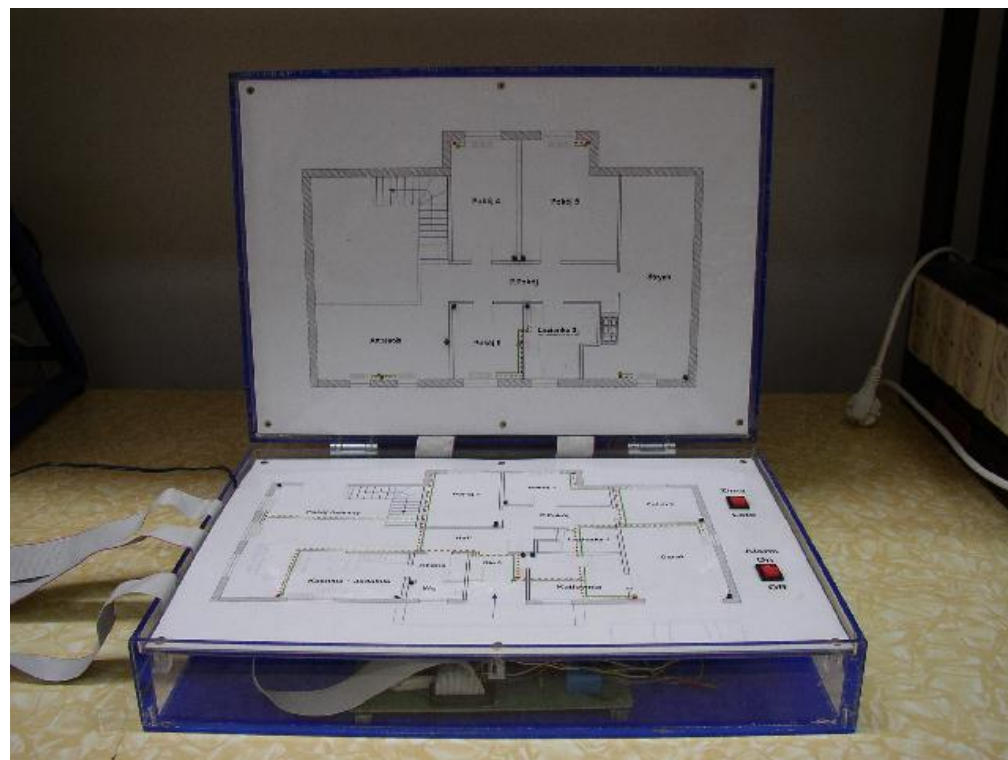
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (6/17)



27

Temat pracy inżynierskiej: Zintegrowany system klimatyzacyjno – alarmowy

Promotor: Jacek Zawalich, dr inż.



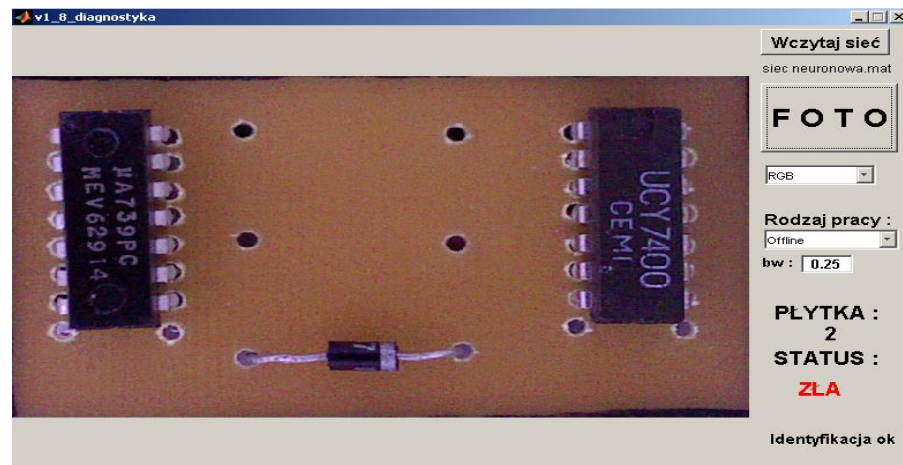
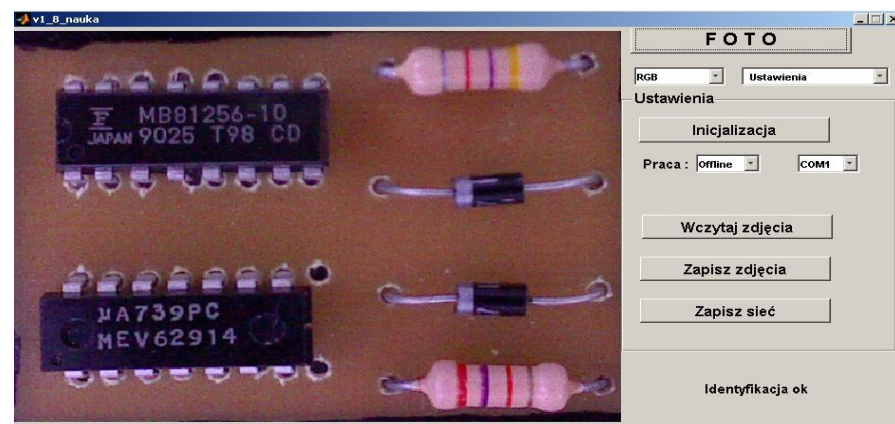
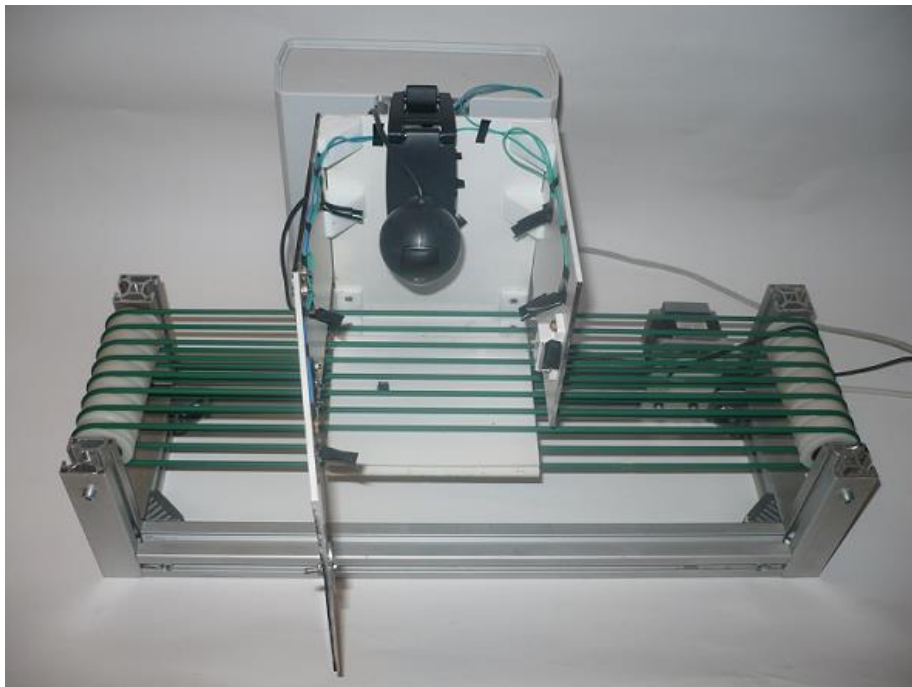
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (7/17)



28

Temat pracy inżynierskiej: Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do diagnostyki optycznej poprawności produkcji płytek drukowanych

Promotor: Michał Grochowski, dr hab. inż.



Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (8/17)



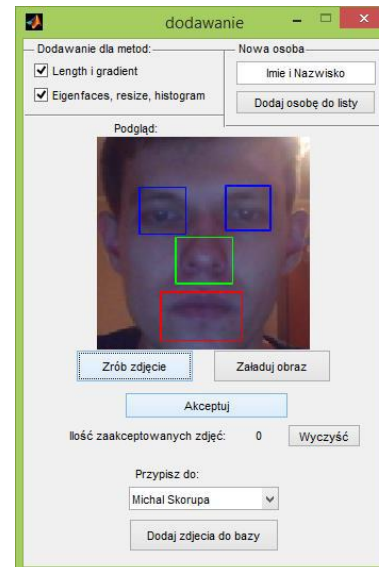
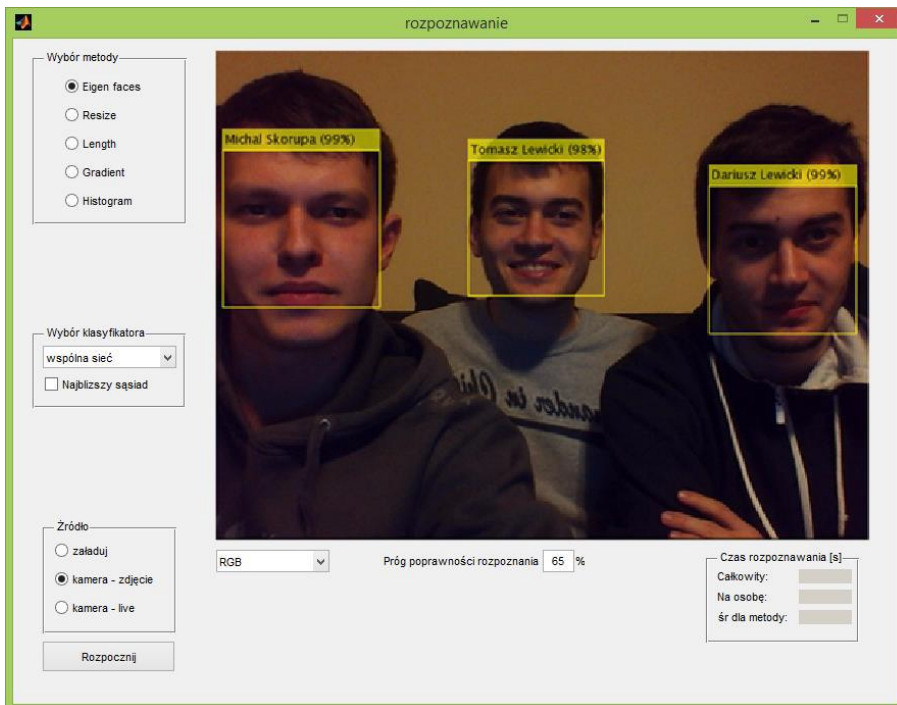
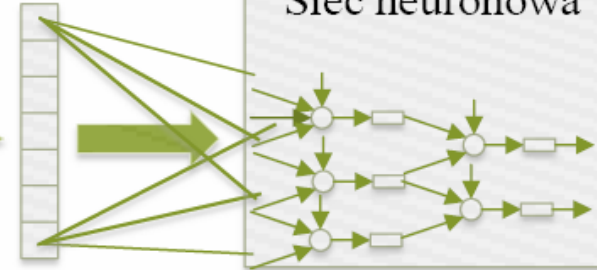
29

Temat pracy inżynierskiej: Wykorzystanie metod przetwarzania obrazów i inteligencji obliczeniowej do identyfikacji biometrycznej osób na podstawie twarzy

Promotor: Michał Grochowski, dr hab. inż. Siatka zdjęć

Wektor wejściowy

Sieć neuronowa



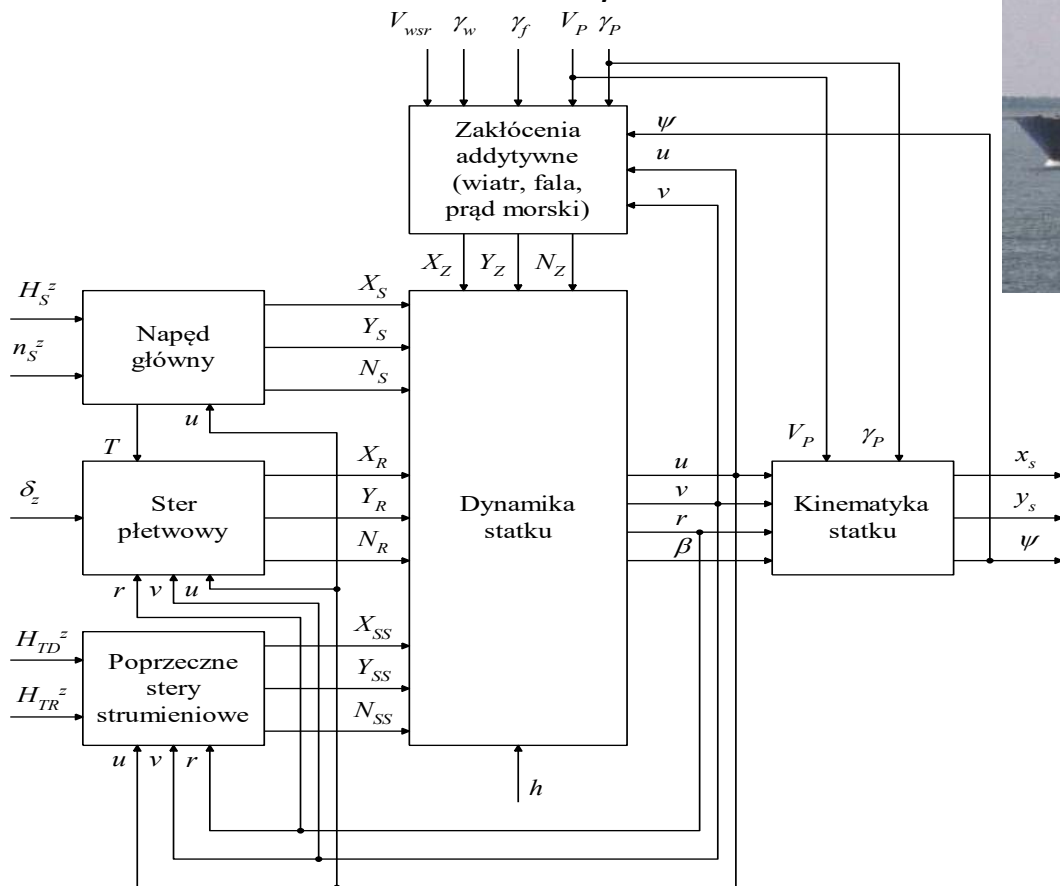
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (9/17)



30

Temat pracy inżynierskiej: Model symulacyjny statku

Promotor: Anna Witkowska, dr hab.



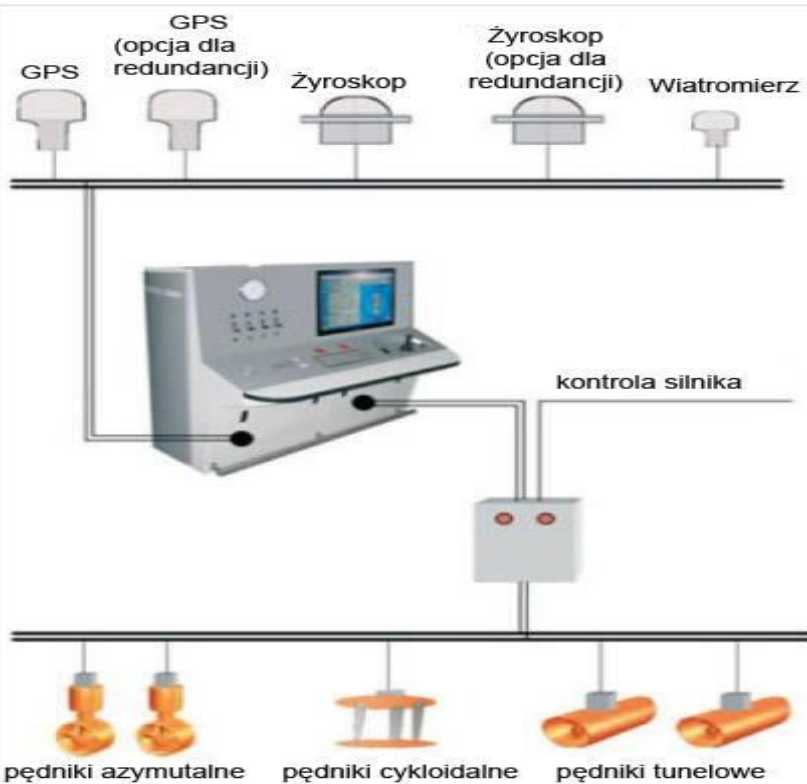
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (10/17)



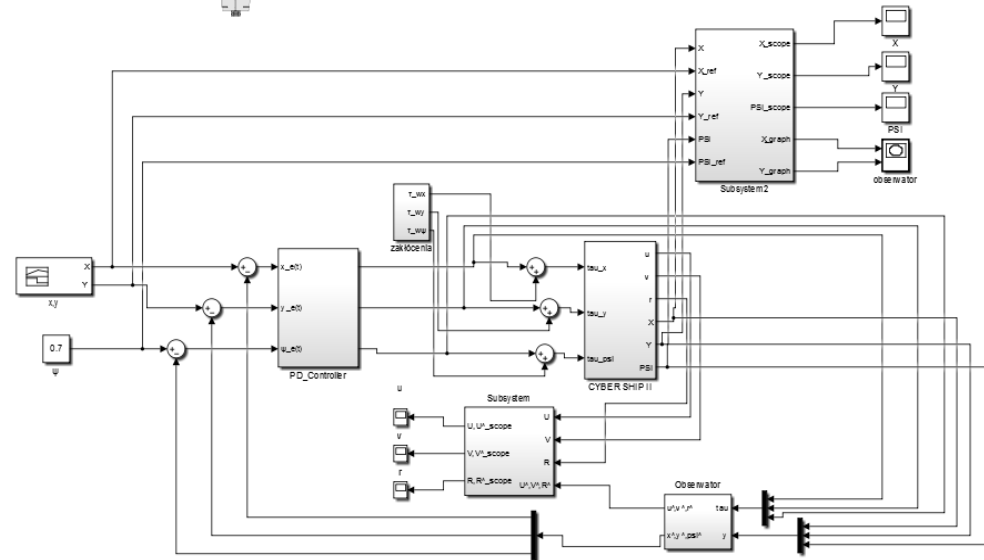
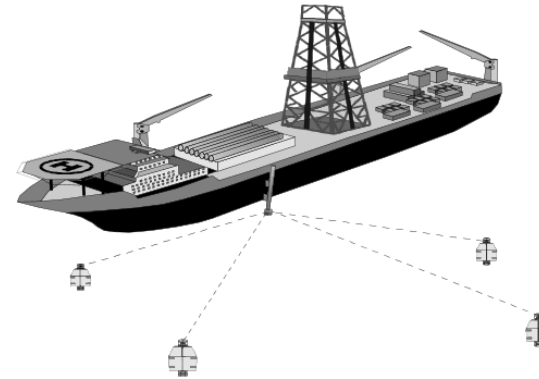
31

Temat pracy inżynierskiej: Analiza i synteza układu stabilizacji pozycji statku

Promotor: Anna Witkowska, dr hab.



Główne elementy systemu pozycjonowania



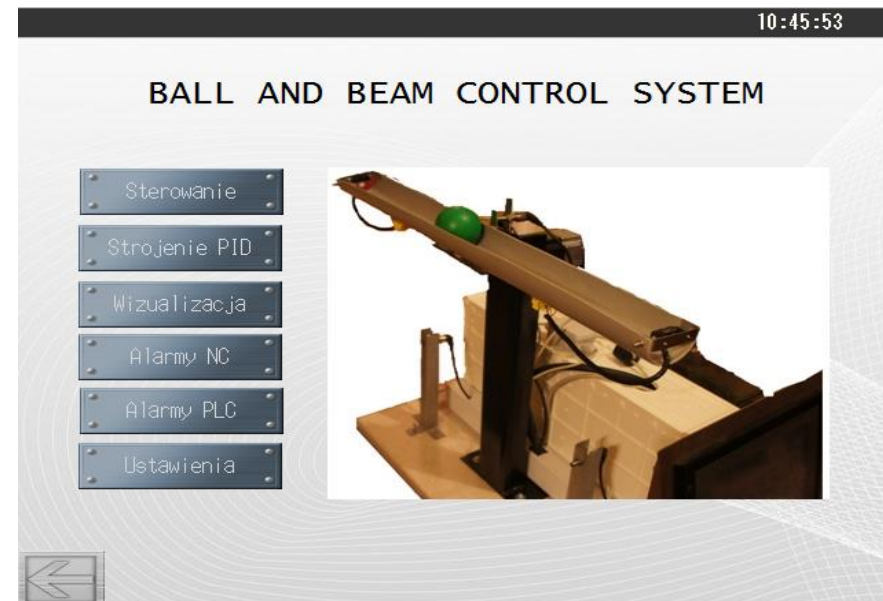
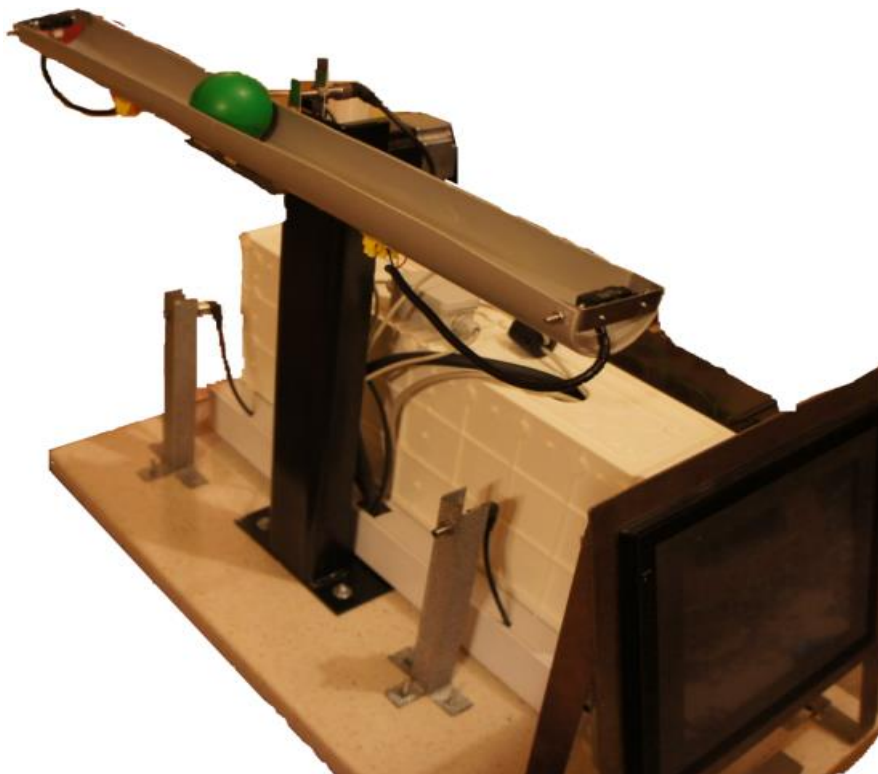
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (11/17)



32

Temat pracy inżynierskiej: Projekt techniczny układu stabilizacji obiektu na równi pochyłej

Promotor: Robert Piotrowski, dr hab. inż.



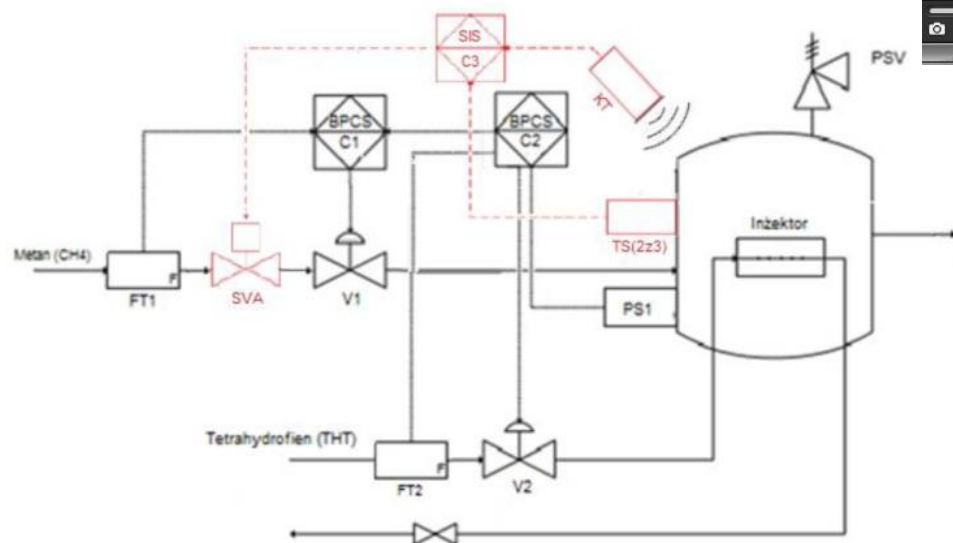
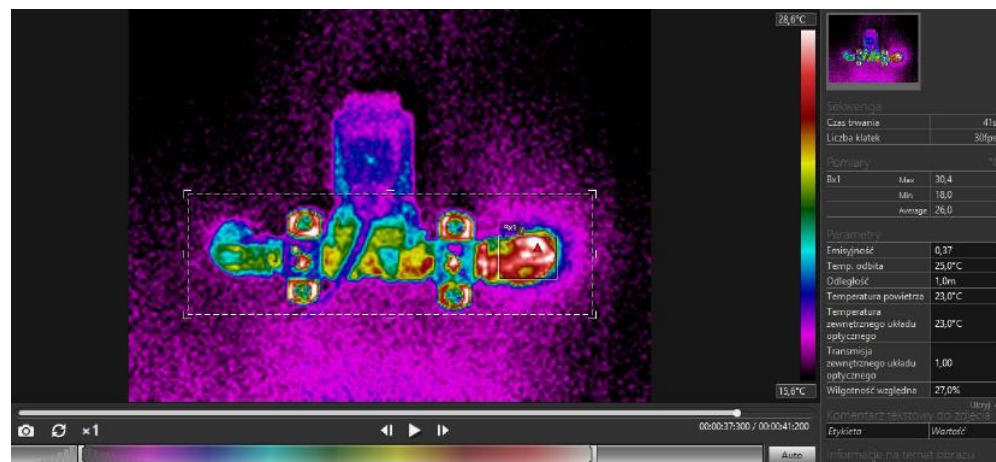
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (12/17)



33

Temat pracy inżynierskiej: Zastosowanie termowizji w diagnostyce systemów bezpieczeństwa funkcjonalnego

Promotor: Marcin Śliwiński, dr hab. inż.



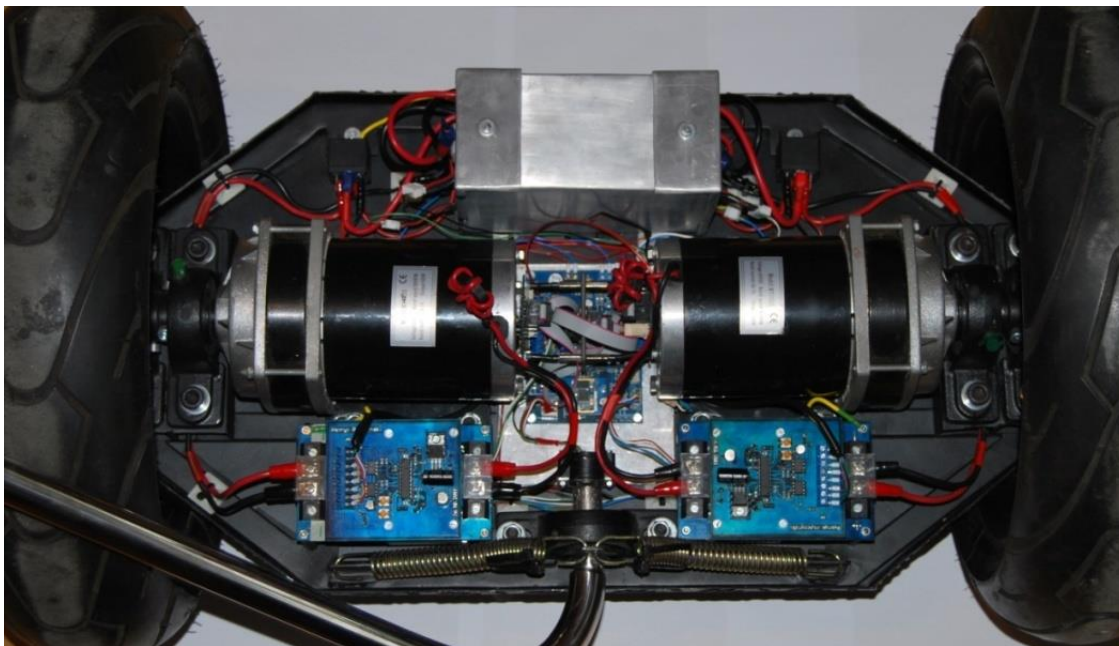
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (13/17)



34

Temat pracy inżynierskiej: Projekt techniczny i budowa dwukołowego balansującego pojazdu mobilnego

Promotor: Robert Piotrowski, dr hab. inż.



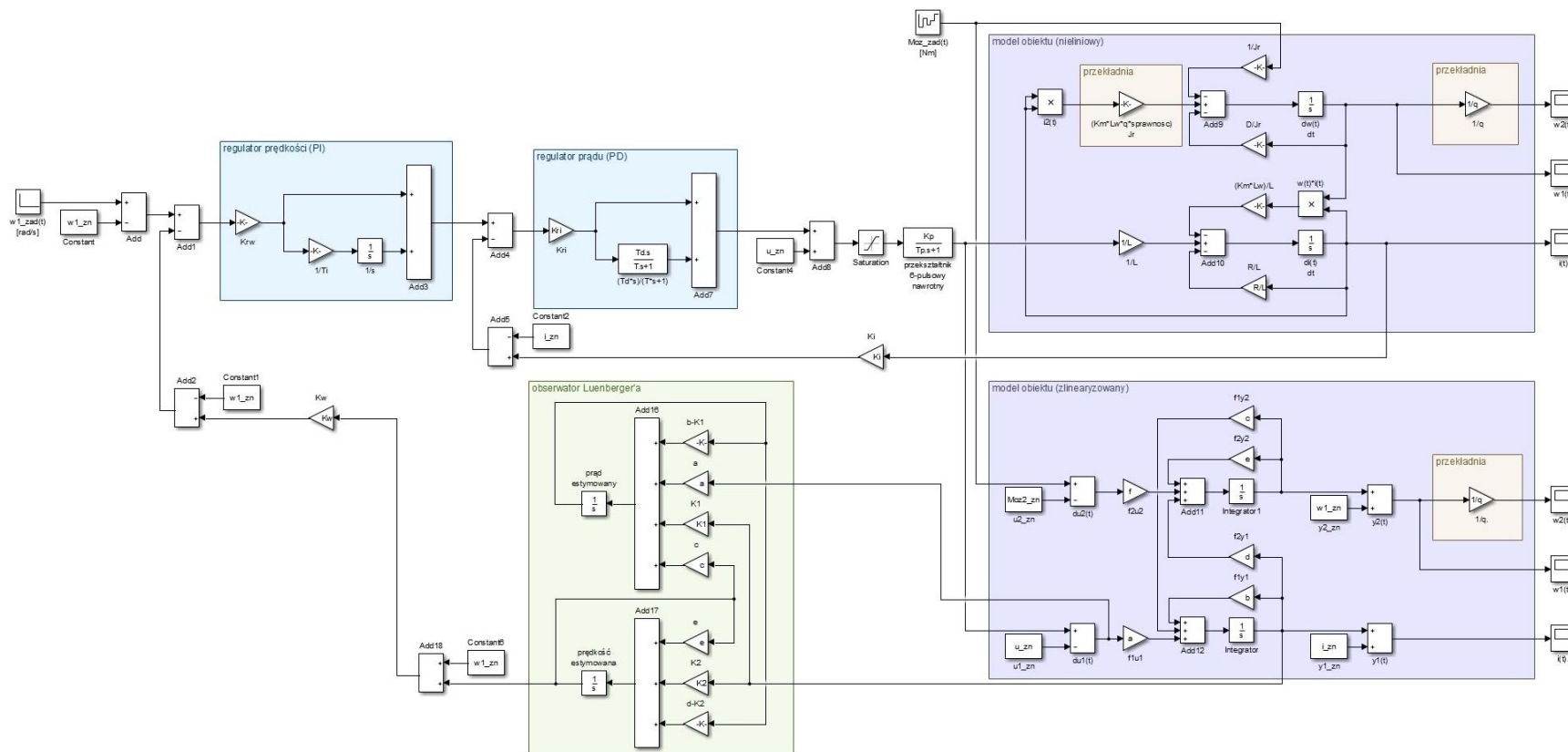
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (14/17)



35

Temat pracy inżynierskiej: Synteza systemu sterowania dla wyciągarki elektrycznej

Promotor: Rafał Łangowski, dr inż.



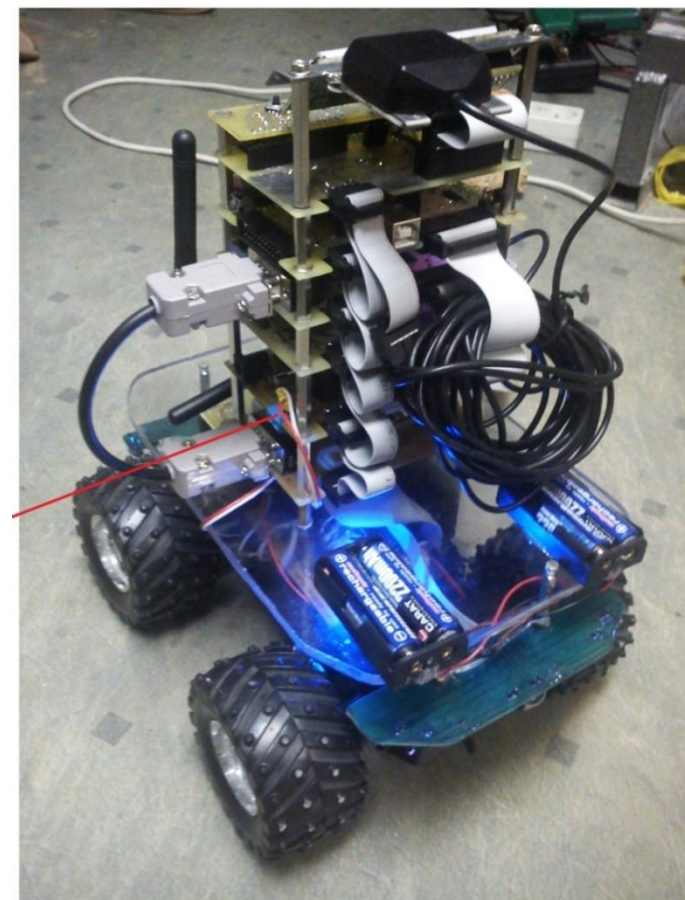
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (15/17)



36

Temat pracy inżynierskiej: Wykorzystanie GPS oraz komunikacji bezprzewodowej do kontroli bezzałogowego pojazdu eksplorującego otoczenie

Promotor: Tomasz Rutkowski, dr inż.



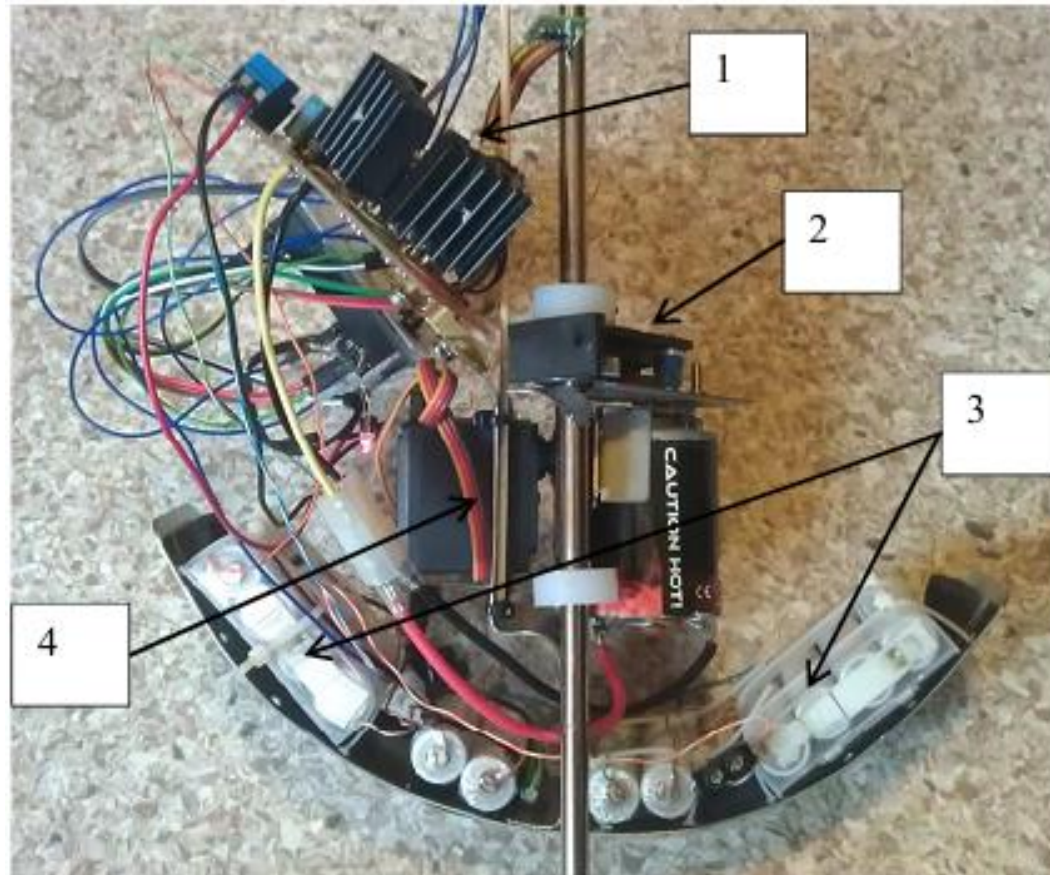
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (16/17)



37

Temat pracy inżynierskiej: Projekt i budowa kulistego robota mobilnego

Promotor: Tomasz Rutkowski, dr inż.



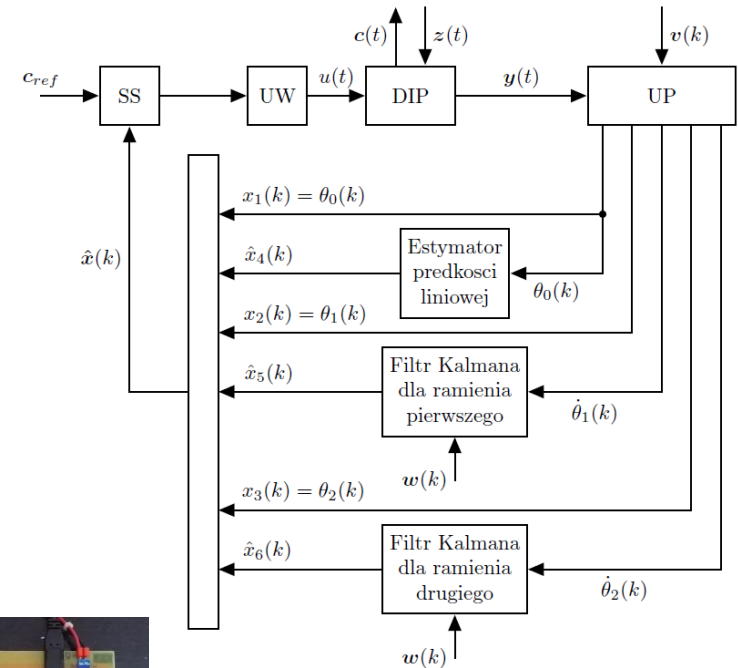
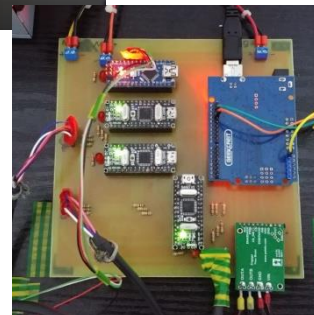
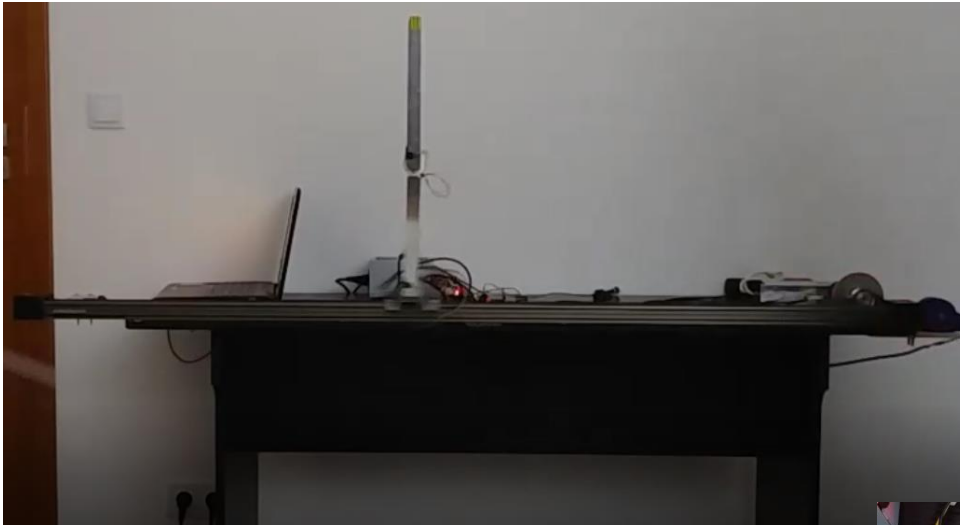
Zrealizowane projekty inżynierskie - przykłady (17/17)



38

Temat pracy inżynierskiej: Budowa stanowiska z podwójnym odwróconym wahadłem wraz z syntezą sterowania

Promotor: Rafał Łangowski, dr inż.





A co poza tym można zyskać ? (1 / 9)

39

Udział w praktykach dyplomowych/kierunkowych w firmach, np.:

- ASE Automatic System Engineering (Gdańsk)
- ENERGA S.A.
- GPEC – Gdańskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej
- Grupa LOTOS S.A.
- Michelin Polska S.A.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo S.A.
- Port Lotniczy Gdańsk im. Lecha Wałęsy
- Saur Neptun Gdańsk S.A.
- Weyerhaeuser Poland



A co poza tym można zyskać ? (2/9)

40

Udział w konkursach prac inżynierskich i magisterskich, np.:

- ❑ Ogólnopolski konkurs na najlepszą pracę dyplomową (inżynierską, magisterską) „Młodzi Innowacyjni” organizowany przez PIAP
- ❑ Ogólnopolski konkurs na najlepszą pracę dyplomową (inżynierską, magisterską) organizowany przez firmę Astor
- ❑ Ogólnopolski konkurs Polskiego Towarzystwa Nukleonicznego na najlepszą pracę dyplomową (inżynierską, magisterską) związaną tematycznie z atomistyką
- ❑ Ogólnopolski konkurs na najlepszą pracę magisterską z zakresu energetyki „Energia do nauki” organizowany przez PGNiG TERMIKA
- ❑ Lokalny konkurs imienia profesora Romualda Szczęsnego na najlepszą pracę dyplomową (inżynierską, magisterską) organizowany przez Politechnikę Gdańską i miasto Gdynia
- ❑ Lokalny konkurs na najlepszą pracę dyplomową (inżynierską, magisterską) organizowany przez Polskie Towarzystwo Ekonomiczne, oddział w Gdańsku



A co poza tym można zyskać ? (3/9)

41

Udział studentów w konferencjach naukowych, np.:

- XX Krajowa Konferencja Automatyki – KKA'2020, 14-16 październik, 2020, Łódź, Polska
- 24th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2019, August 26-29, 2017, Międzyzdroje, Poland
- International Interdisciplinary PhD Workshop – I2PhDW 2018, May 9-12, 2018, Świnoujście, Poland
- XIX Krajowa Konferencja Automatyki – KKA'2017, 18-21 czerwiec, 2017, Kraków, Polska
- 22nd International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2017, August 28-31, 2017, Międzyzdroje, Poland
- 21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2016, August 29-September 1, 2016, Międzyzdroje, Poland
- XIX Konferencja Naukowo-Techniczna: Automatyzacja – Nowości i Perspektywy – AUTOMATION 2015, 18-20 marzec, 2015, Warszawa, Polska
- 20th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2015, August 24-27, 2015, Międzyzdroje, Poland
- XVIII Konferencja Naukowo-Techniczna: Automatyzacja – Nowości i Perspektywy – AUTOMATION 2014, 26-28 marzec, 2014, Warszawa, Polska
- XVII Konferencja Naukowo-Techniczna: Automatyzacja – Nowości i Perspektywy – AUTOMATION 2013, 20-22 marzec, 2013, Warszawa, Polska



A co poza tym można zyskać ? (4/9)

42

Współdziałanie studentów w publikacji artykułów nauk., np. (1/6):

- ❑ Piotrowski R., Szafranski M., Żuk K. (2020). **Design of optimal state feedback controller with observer for multidimensional electrical system.** Przegląd elektrotechniczny, R. 96, Nr 5/2020, 79-83.
- ❑ Waszak M., Łangowski R. (2020). **An Automatic Self-Tuning Control System Design for an Inverted Pendulum.** IEEE Access, Vol. 8, pp. 26726-26738.
- ❑ Zubowicz T., Armiński K., Kusalewicz A. (2019). **Quadrotor Flight Controller Design Using Classical Tools.** International Journal of Control Automation and Systems, Vol. 17, No 10, pp. 1-9.
- ❑ Andrzejewski K., Czyżniewski M., Zielonka M., Łangowski R., Zubowicz T. (2019). **A comprehensive approach to double inverted pendulum modelling.** Archives of Control Sciences, Vol. 29, No 3, pp. 459-483.
- ❑ Laddach K., Łangowski R. (2019). **Projekt systemu sterowania dwukołowym robotem balansującym.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 68/2019, 27-32.
- ❑ Czyżniewski M., Łangowski R., Zubowicz T. (2019). **Metody strojenia regulatorów typu PID z wykorzystaniem technologii syntezy regulatorów od stanu.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 68/2019, 9-12.
- ❑ Piotrowski R., Lewandowski M., Paul A. (2019). **Mixed integer nonlinear optimization of biological processes in wastewater sequencing batch reactor.** Journal of Process Control, Vol. 84, pp. 89-100.
- ❑ Piotrowski R., Maciąg B., Makohoń W., Milewski K. (2019). **Design of control algorithms for mobile robots in an environment with static and dynamic obstacles.** Journal of Automation, Mobile Robotics & Intelligent Systems, Vol. 13, No. 4, pp. 22-30.



A co poza tym można zyskać ? (5/9)

43

Współdziałanie studentów w publikacji artykułów nauk., np. (2/6):

- ❑ **Sawicki H.,** Piotrowski R. (2019). **Zaprojektowanie, wykonanie i sterowanie panelem słonecznym.** Rynek Energii, Nr 3 (142), 67-75.
- ❑ Piotrowski R., **Paul A., Lewandowski M.** (2019). **Improving SBR performance alongside with cost reduction through optimization of biological processes and dissolved oxygen concentration trajectory.** Applied Sciences-Basel 2019, 9, 1-15.
- ❑ **Maciąg B., Makohoń W., Milewski K.,** Piotrowski R. (2019). **Model konstrukcyjny i sterowanie robotami mobilnymi w środowisku z przeszkodami.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 68/2019, 33-36.
- ❑ **Owoc D., Ludwiczak K.,** Piotrowski R. (2019). **Mechatronics design, modelling and controlling of the Stewart-Gough platform.** Proc. of the 24th International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2019, August 26-29, 2019, Międzyzdroje, Poland.
- ❑ Kwasigroch A., **Jarzembiński B.,** Grochowski M. (2018). **Deep CNN based decision support system for detection and assessing the stage of diabetic retinopathy.** Proc. of the International Interdisciplinary PhD Workshop – I²PhDW 2018, May 9-12, 2018, Świnoujście, Poland.
- ❑ **Jarzembiński B.,** Kwasigroch A., Grochowski M. (2018). **Diagnozowanie stanu retinopatii cukrzycowej przy pomocy głębokich sieci neuronowych.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 60/2018, 37-40.
- ❑ **Hołysz S., Muża M.,** Piotrowski R. (2018). **Monocykl elektryczny – projekt i realizacja.** Pomiary Automatyka Robotyka 1/2018, 31-36.



A co poza tym można zyskać ? (6/9)

44

Współdział studentów w publikacji artykułów nauk., np. (3/6):

- ❑ Muża M., Hołyś S., Piotrowski R. (2018). **Projektowanie sterowania monocyklem elektrycznym**. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 60/2018, 81-84.
- ❑ Włodarczyk A., Kowalczyk A., Tarnawski J. (2018). **Decentralized Microgrid Energy Management System with Market-Based Energy Trade System**. Proc. of the 23rd International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2018, August 27-30, 2018, Międzyzdroje, Poland.
- ❑ Piotrowski R., Hirsch P., Lorenc J. (2018). **Comparison of Algorithms for Hybrid Nonlinear Optimization Problem in Biological Wastewater Treatment Plant**. Proc. of the International Interdisciplinary PhD Workshop – I²PhDW 2018, May 9-12, 2018, Świnoujście, Poland.
- ❑ Zubowicz T., Armiński K., Obremski D., Pieńczewski J. (2018). **Redesign of the Research Platform for Monitoring, Control and Security of Critical Infrastructure Systems**. Proc. of the 23rd International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2018, August 27-30, 2018, Międzyzdroje, Poland.
- ❑ Wąsowicz M., Grochowski M., Kulka M., Mikołajczyk A., Ficek M., Karpienko K., Cićkiewicz M. (2017). **Computer aided detection of abnormal erythrocytes for analysis of the in vitro interactions of nanodiamonds with human blood**. The 2nd International Conference "Biophotonics-Riga 2017", August 27-29, Riga, Latvia.
- ❑ Kwasigroch A., Mikołajczyk A., Grochowski M. (2017). **Deep Convolutional Neural Networks as a decision support tool in medical problems - malignant melanoma case study**. XIX Krajowa Konferencja Automatyki – KKA'2017, 18-21 czerwiec, 2017, Kraków, Polska.
- ❑ Mikołajczyk A., Kwasigroch, A., Grochowski M. (2017). **Intelligent system supporting diagnosis of malignant melanoma**. XIX Krajowa Konferencja Automatyki – KKA'2017, 18-21 czerwiec, 2017, Kraków, Polska.



A co poza tym można zyskać ? (7/9)

45

Współdziałanie studentów w publikacji artykułów nauk., np. (4/6):

- **Kwasigroch A., Mikołajczyk A., Grochowski M.** (2017). **Deep neural networks approach to skin lesions classification – a comparative analysis.** Proc. of the 22nd International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2017, August 28-31, 2017, Międzyzdroje, Poland.
- **Cellmer A., Banach B., Piotrowski R.** (2017). **Design of modified PID controllers for 3D crane control.** XIX Krajowa Konferencja Automatyki – KKA'2017, 18-21 czerwiec, 2017, Kraków, Polska.
- **Gruk W., Habecki S., Piotrowski R.** (2017). **Implementacja niekonwencjonalnych regulatorów PID w sterowniku programowalnym.** Pomiary Automatyka Robotyka 1/2017, 31-39.
- **Kwasigroch A., Grochowski M.** (2016). **Evolving neural network as a decision support system — Controller for a game of “2048” case study.** Proc. of the 21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2016, August 29-September 1, 2016, Międzyzdroje, Poland.
- **Mikołajczyk A., Kwasigroch A., Grochowski M.** (2016). **System wspomagający diagnostykę czerniaka złośliwego przy pomocy metod przetwarzania obrazu i algorytmów inteligencji obliczeniowej.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 51/2016, 119-122.
- **Dolny K., Wiszniewski M., Piotrowski R.** (2016). **Wykonanie i sterowanie platformą Stewarta-Gougha.** Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 51/2016, 41-44.
- **Raczyk M., Sobiech T., Piotrowski R.** (2016). **Wykonanie i zaprogramowanie robota krocącego.** Mechanik, Nr 04/2016, 306-309.



A co poza tym można zyskać ? (8/9)

46

Współdziałanie studentów w publikacji artykułów nauk., np. (5/6):

- Kowalczyk A., Włodarczyk A., Tarnawski J. (2016). **Microgrid Energy Management System**. Proc. of the 21st International Conference on Methods and Models in Automation and Robotics – MMAR 2016, August 29-September 1, 2016, Międzyzdroje, Poland.
- Kulasewicz A., Armiński K., Zubowicz T. (2016). **Użytkowy model matematyczny quadcoptera do celów sterowania**. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 51/2016, 103-106.
- Bakun P., Długoński O., Piotrowski R. (2015). **Zaawansowane metody sterowania kaskadowym układem zbiorników**. Pomiary Automatyka Robotyka, 3/2015, 25-30.
- Huzarek M., Rutkowski T. (2015). **Wykorzystanie sztucznych sieci neuronowych do wykrywania i rozpoznawania tablic rejestracyjnych na zdjęciach pojazdów**. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki PG, Nr 47/2015, 67-70.
- Adamkiewicz M., Damps P., Gryń K., Piotrowski R. (2015). **Implementacja automatycznych metod strojenia nastaw regulatora PID w sterowniku programowalnym**. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 47/2015, 11-14.
- Kowalczyk A., Włodarczyk A., Tarnawski J. (2015). **Sterownik mikrosieci elektroenergetycznej**. Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej, Nr 47/2015, 99-102.
- Przygoda M., Sarnowski P., Piotrowski R. (2015). **Wykonanie i sterowanie układem stabilizacji obiektu na równi pochyłej**. Napędy i Sterowanie, Nr 2 (192), 104-111.



A co poza tym można zyskać ? (9/9)

47

Współdziałanie studentów w publikacji artykułów nauk., np. (6/6):

- **Piotrowski P., Witkowski T.,** Piotrowski R. (2015). **Bezzałogowa zdalnie sterowana jednostka latająca.** Pomiary Automatyka Robotyka, 1/2015, 49-55.
- **Dziendziel T., Gruk M.,** Piotrowski R. (2014). **Optymalizacja nastaw regulatorów PID do sterowania suwnicą 3D.** Pomiary Automatyka Robotyka, 6/2014, 84-89.
- **Grzelak A., Konkel M.,** Piotrowski R. (2013). **Sterowanie procesem destylacji z wykorzystaniem regulatorów rozmytych.** Pomiary Automatyka Robotyka, 10/2013, 172-181.
- **Liecau T., Warkocz M., Wąsik K.,** Grochowski M. (2012). **Modelowanie, sterowanie i wizualizacja quadrocoptera.** Pomiary Automatyka Robotyka, 2/2012, 234-240 (płyta CD).
- **Pipczyński P.,** Piotrowski R. (2012). **Projekt techniczny i wykonanie dwukołowego balansującego pojazdu mobilnego.** Pomiary Automatyka Robotyka, 2/2012, 241-246 (płyta CD).

Wiedza i umiejętności niezbędne w kontynuacji studiów na II stopniu i w uzyskaniu ciekawej pracy

Do zobaczenia 😊



48

Zapraszamy na specjalność

AUTOMATYKA I SYSTEMY STEROWANIA

(marcin.sliwinski@pg.edu.pl; robert.piotrowski@pg.edu.pl)