Kierunek: Automatyka i Robotyka

Specjalność:

Automatyzacja Systemów Wytwarzania

Prezentacja specjalności

Kierownik: dr inż. Jacek Habel

e-mail: jacek.habel@pk.edu.pl

Politechnika Krakowska

Wydział Mechaniczny

Katedra Inżynierii i Automatyzacji Produkcji

Studia I Stopnia
Siatka Specjalności **ASW**

Semestr VI

Wydział Mechaniczny
Kierunek: **Automatyka i Robotyka** Specjalność: **Automatyzacja systemów wytwarzania**
Stopień: **pierwszy** Profil: **Ogólnoakademicki** Tryb: **stacjonarne**

Lp.	Rok ak. wejścia planu: 2020/2021 Data aktualizacji: 06-05-2020	Suma godz.	ECTS	Kod kierunku: A					semestry I						II						III						IV						V						VI						VII					
				W	C	L	K	P	S	W	C	L	K	P	S	E	W	C	L	K	P	S	E	W	C	L	K	P	S	E	W	C	L	K	P	S	E	W	C	L	K	P	S	E	W	C	L	K	P	S	E
A	Przedmioty ogólne	1440	107	480	450	270		225	15	105	135	15		75		26	75	150	60		15		24	75	60	90				15	90	30	45		60		16	60	45	45		60		16	30	30			15	15	6	45		15				4
1	Wybrane aspekty rozwoju człowieka (w tym warianty wybieralne) Wychowanie fizyczne	60			60						30							30																																		
2	Język angielski	150	11		150						30					2		30					2		30					2		30					2		30					3E										
3	Blok podstawy przedsiębiorczości (1z2) Ekonomika przedsiębiorstw	30	2	15	15																																	15	15					2										

C	Przedmioty specjalnościowe	155	25	60		30	30	5	30
1	Zarządzanie produkcją	30	2	15			15		
2	Modelowanie systemów obróbki i montażu	30	2	15			15		
3	Programowanie układów sterowania numerycznego	30	2	15		15			
4	Roboty mobilne	30	2	15		15			
5	Seminarium dyplomowe	30	2						30
6	Przygotowanie pracy dyplomowej	5	15					5	

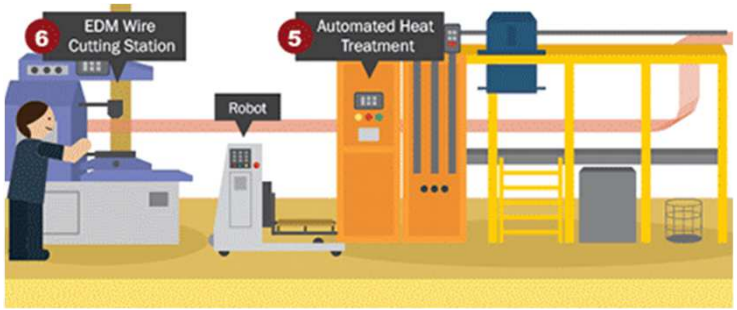
21	Podstawy automatyzacji i robotyzacji	30	2	15		15																		15		15				2																							
22	Projektowanie procesów technologicznych	30	3	15				15																														15			15		3											
23	Technologie kształtowania wyrobów	75	5	30		45																		30		45				5																							
24	Maszyny i urządzenia technologiczne	45	3	30				15																							30				15		3																
25	Podstawy nauki o materiałach	60	6	30		30				15		15				3	15		15				3																														
26	Elementy automatyki przemysłowej	30	2	15		15																									15		15				2																
27	Internet przemysłowy	45	3	15		15		15																							15		15		15		3																
28	Programowanie i systemy komputerowego wspomagania	60	5	30				30		30				30		5																																				
29	Metrologia i specyfikacja geometryczna wyrobu	60	4	15		30		15																														15		30		15	4										
30	Podstawy eksploatacji	30	2	15		15																																15		15			2										
31	Podstawy niezawodności	30	2	15				15																																				15			15		2				
32	Ochrona środowiska	30	2	15		15																																								15		15				2

Ogólna charakterystyka specjalności ASW

- Specjalność przygotowuje do rozwiązywania problemów automatyzacji zarówno w lokalnym jak i kompleksowym ujęciu
- Daje umiejętność programowania maszyn CNC bezpośrednio w trybie warsztatowym
- Daje umiejętność programowania robotów mobilnych
- Nauczy korzystania z programów o różnym stopniu złożoności
- Nabyta wiedza pozwoli Ci zrozumieć zarówno budowę złożonych systemów wytwarzania, ale też kiedy warto po automatyzację sięgać

2 ECTS	15W	15LK

Zarządzanie Produkcją

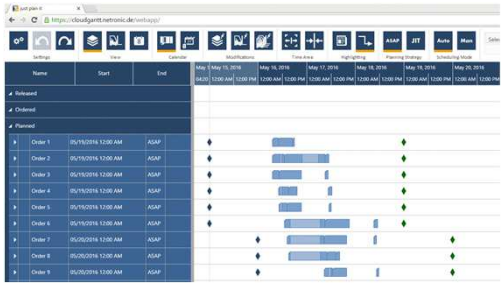


- CEL:
  - Zapoznanie studentów z klasycznymi metodami zarządzania produkcją, zapasami i metodami harmonogramowania
  - Zapoznanie studentów z japońskimi metodami zarządzania produkcją
- Opis:
  - Zapoznanie z pojęciami podstawowymi: wyrób, proces produkcyjny, zasoby systemu produkcyjnego i jego struktura
  - Odpowiedź na pytanie: kiedy automatyzacja jest potrzebna?
  - Problematyka zarządzania produkcją i metody rozwiązywania typowych problemów

Zarządzanie Produkcją

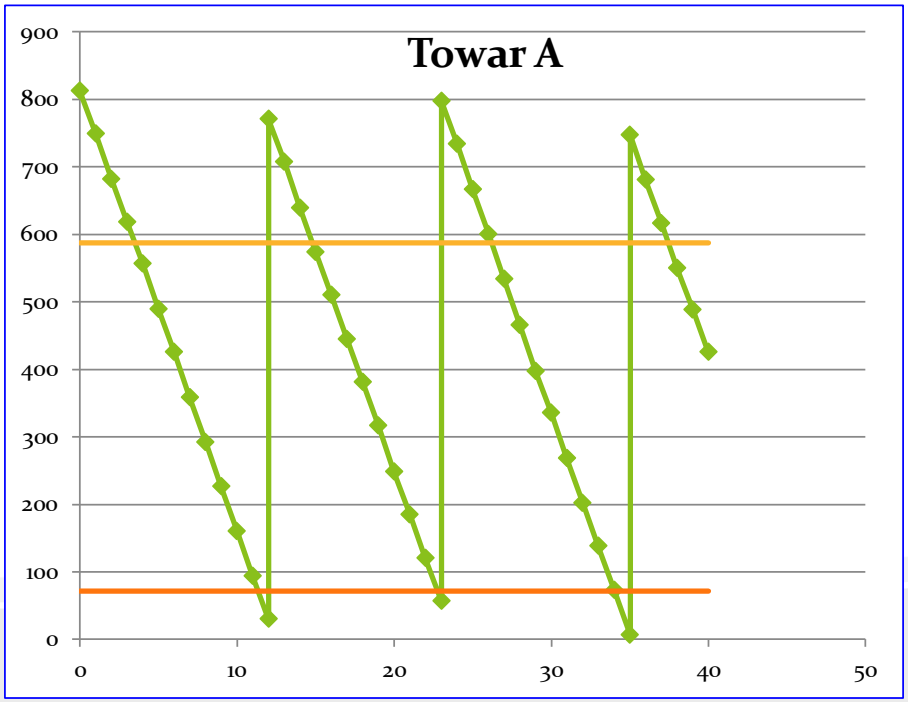
- Klasyczne metody zarządzania produkcją
  - Planowanie i kontrola zapasów o popycie niezależnym
  - Krótkoterminowe planowanie produkcji, harmonogramowanie dla systemów job-shop oraz flow-shop
- Japońskie metody zarządzania produkcją (Lean)
  - Sterowanie produkcją typu pull – system Kanban
  - Utrzymanie maszyn, system TPM i wskaźniki dla MES
  - Efektywność wykorzystania zasobów, wskaźnik OEE
- Oprogramowanie na laboratorium komputerowym:
  - MS Excel (do obliczeń) i MS Visio (do rysowania diagramów)

Zarządzanie Produkcją



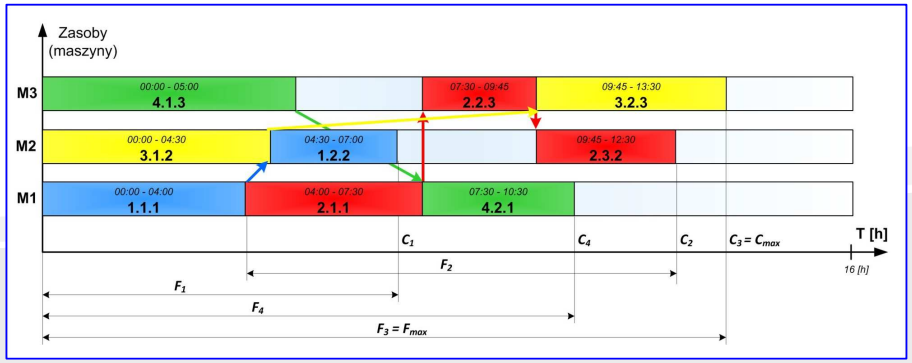
Zarządzanie zapasami

- Metody klasyfikacji Pareto ABC/XYZ
- Metody kontroli ROC, ROP, SS

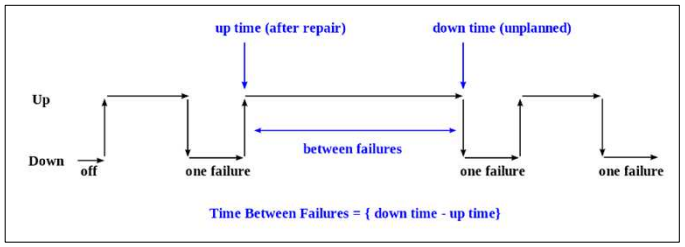


Harmonogramowanie

- Harmonogramowanie dla systemów przepływowych flow-shop: szeregowe i równoległe
- Harmonogramowanie dla systemów gniazdowych job-shop:
  - Reguły priorytetów np. LPT, SPT, MWR, LWR, FIFO, EDD
  - Optymalizacja harmonogramu

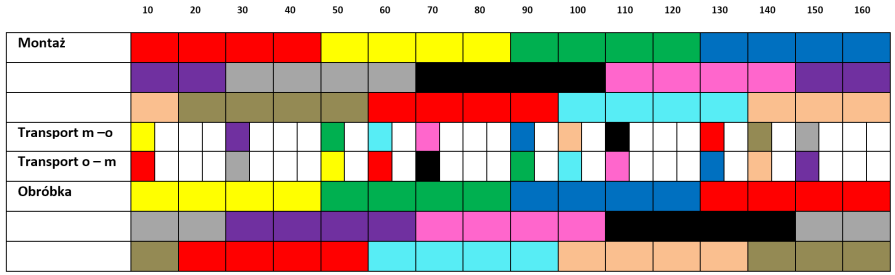


Zarządzanie Produkcją



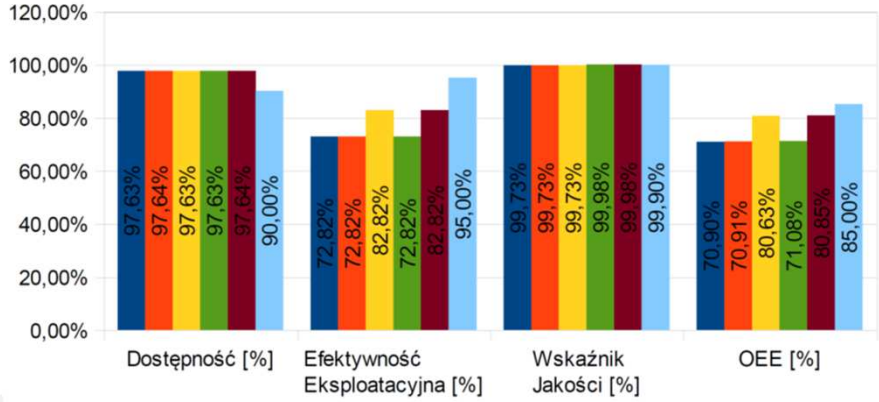
System Kanban

- Wyznaczanie potrzebnej ilości kart i pojemności pojemników transportowych
- Analiza wpływu różnych czynników na ilość kart w systemie produkcyjnym



Efektywność OEE

- TPM i główne wskaźniki m.in. :
  - Niezawodność np. MTTF
  - Łatwość utrzymania np. MTTR
- Systemy kontroli produkcji MES
- Wskaźnik OEE [%] = A * P * Q



2 ECTS	15W	15LK

Modelowanie Systemów Obróbki i Montażu

- CEL:
  - Zapoznanie studentów z modelowaniem systemów obróbki i montażu
  - Przedstawienie zasad modelowania możliwości technologicznych systemów obróbki i montażu
  - Zapoznanie studentów z zasadami projektowania i implementacji relacyjnych baz danych
  - Nabycie umiejętności przetwarzania danych w modelu relacyjnym za pomocą języka SQL

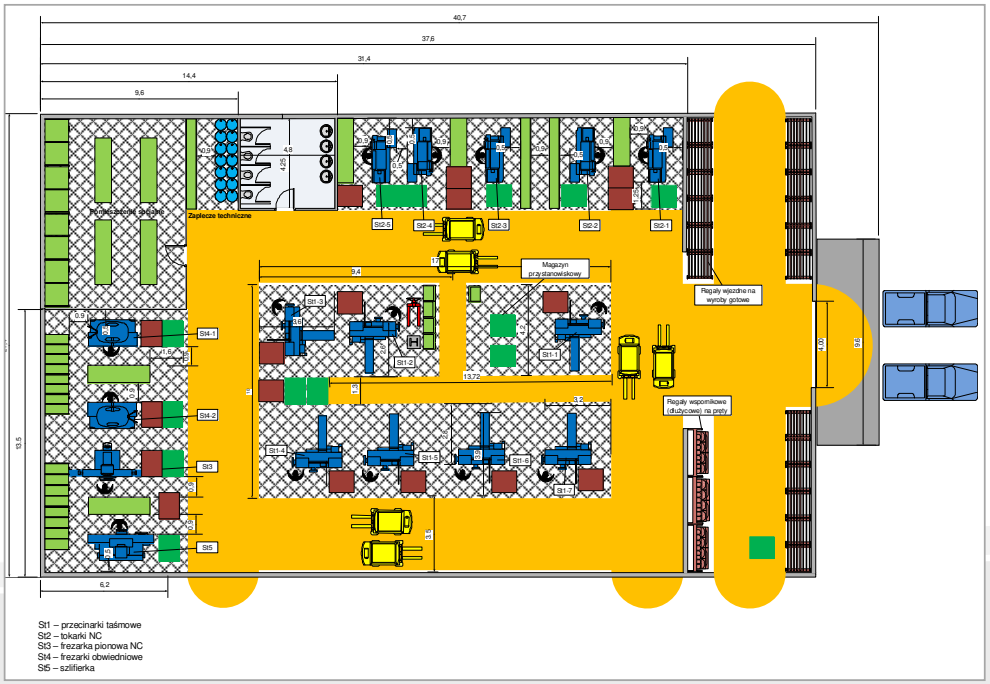
Modelowanie Systemów Obróbki i Montażu

- Tematyka wykładowa:
  - Struktura i zasoby systemów obróbki i montażu
  - Ogólne zasady poprawnego projektowania systemów wytwarzania
  - Model technologiczny systemu wytwarzania
  - Modelowanie możliwości technologicznych systemów
  - Podstawy relacyjnych baz danych i zasady ich projektowania
  - Algebra relacyjna i język SQL
  - Zastosowanie modelowania SOiM do budowy systemów CAPP
    - (*Computer Aided Process Planning* – komputerowo wspomagane projektowanie procesów technologicznych obróbki)

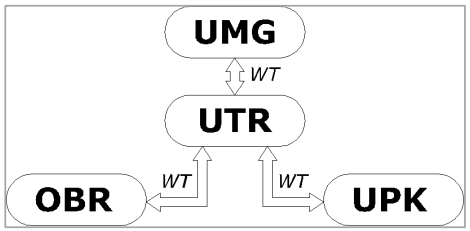
Modelowanie Systemów Obróbki i Montażu

- Tematyka laboratorium komputerowego:
  - A: Opracowanie modelu technologicznego SOiM oraz layotu 2D
    - Oprogramowanie: Microsoft Visio (licencja wydziałowa MS Azure)

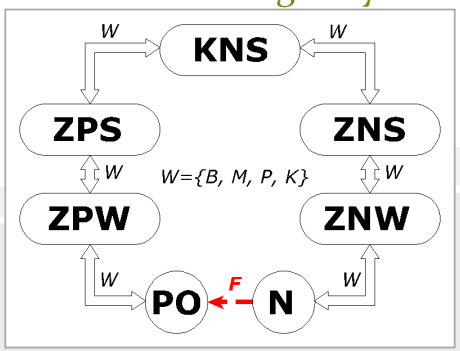
Visio



Model systemu wytwarzania

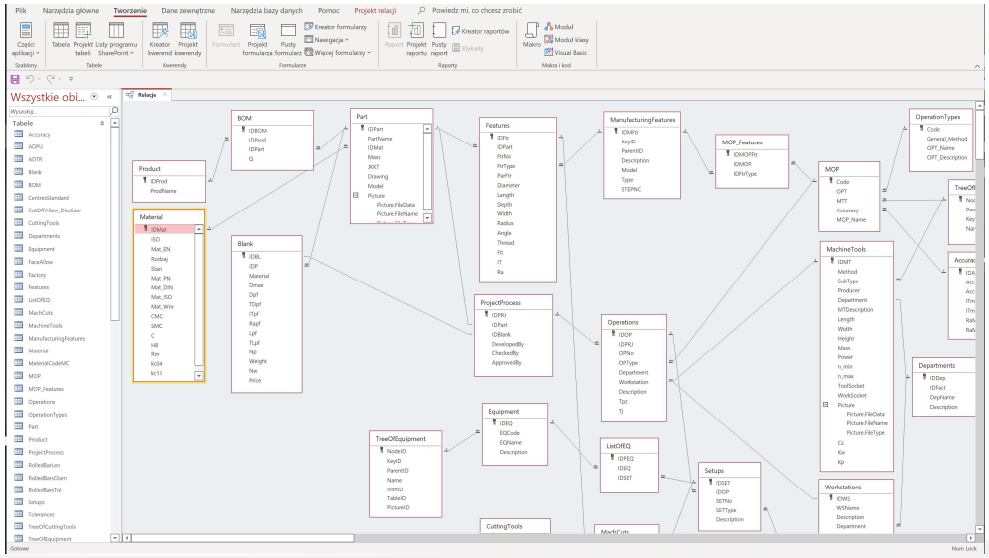


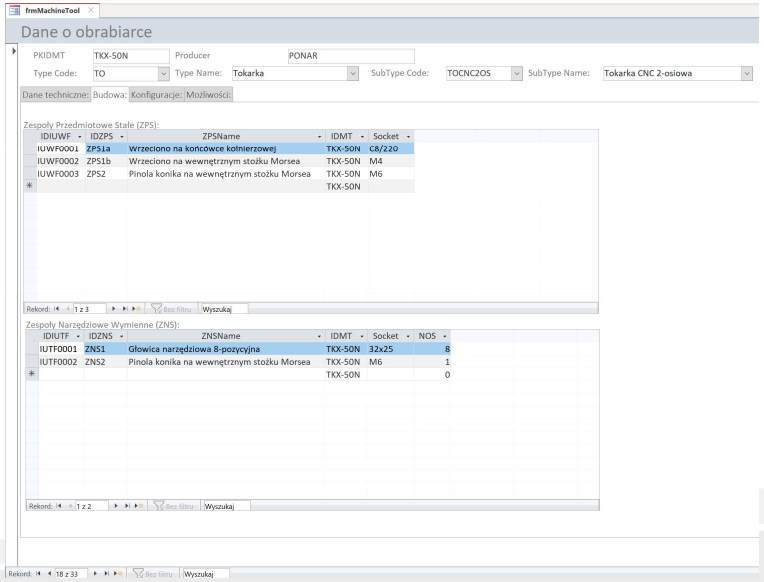
Model technologiczny obrabiarki

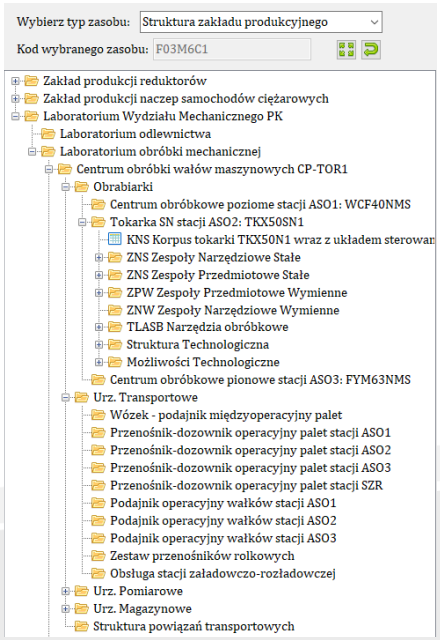


Modelowanie Systemów Obróbki i Montażu

- Tematyka laboratorium komputerowego:
  - B: Opracowanie bazy danych do zapisu modeli SOiM
    - Oprogramowanie: Microsoft Access (licencja wydziałowa MS Azure)



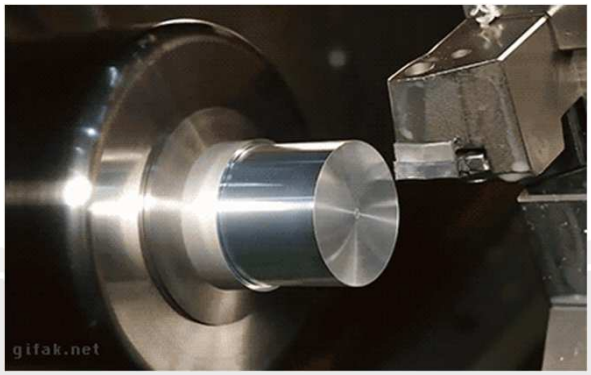


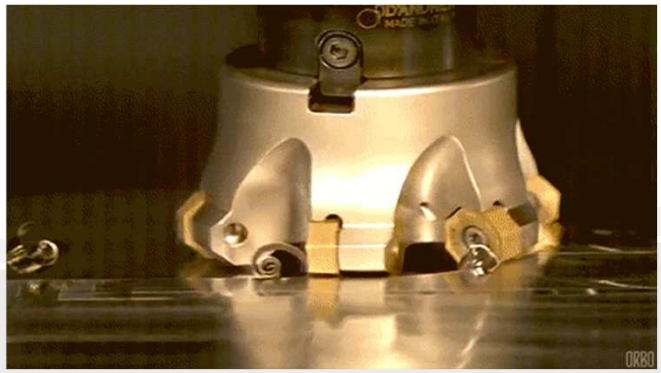


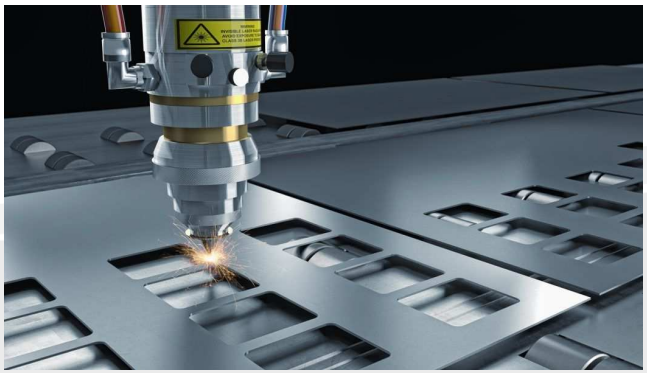
2 ECTS	15W	15LK

Programowanie układów sterowania numerycznego

- CEL:
  - Zapoznanie z podstawowymi informacjami o budowie obrabiarek sterowanych numerycznie i strukturą układów sterowania numerycznego
  - Nabycie umiejętności tworzenia programów do obróbki toczeniem oraz frezowaniem 2.5D w trybie programowania warsztatowego
  - Przygotowanie do obsługi układów sterowania różnych maszyn technologicznych





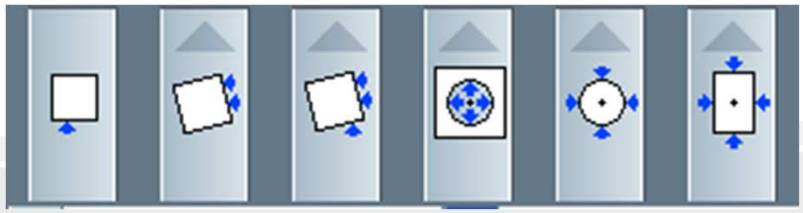


Programowanie układów sterowania numerycznego

Obrabiarki 5-osiowe

Pomiar położenia przedmiotu sondą

Śruba toczna napędu posuwu

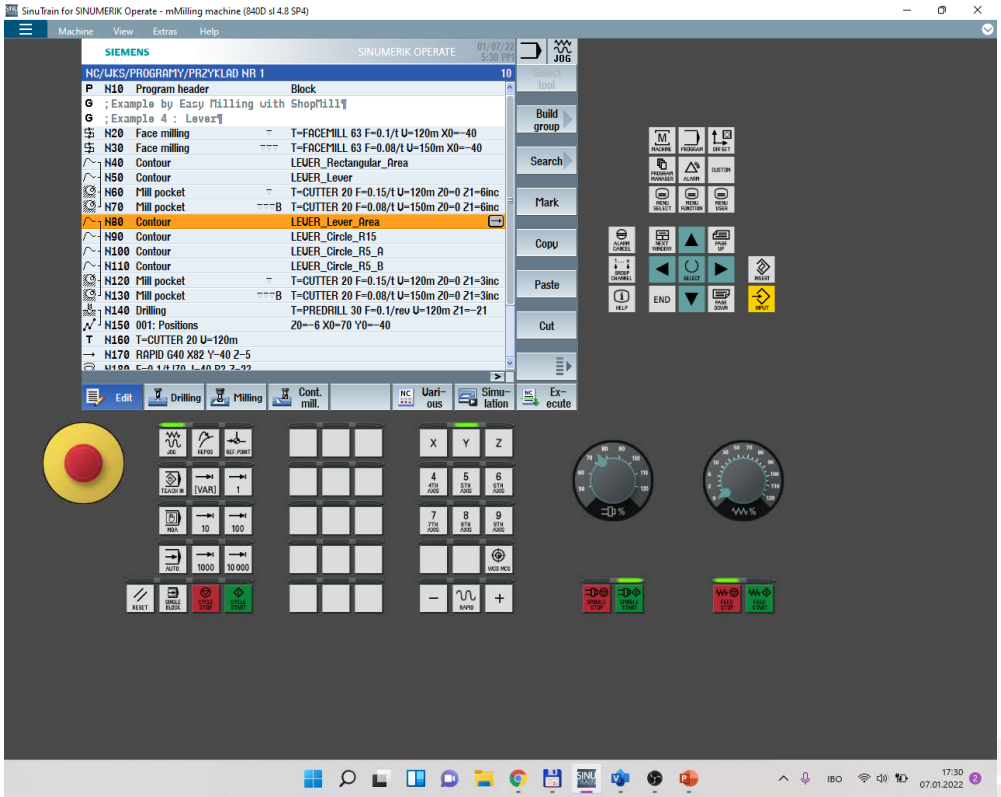


Cykle pomairowe położenia przedmiotu

Konstrukcja mini-obrabiarki CNC

Programowanie układów sterowania numerycznego

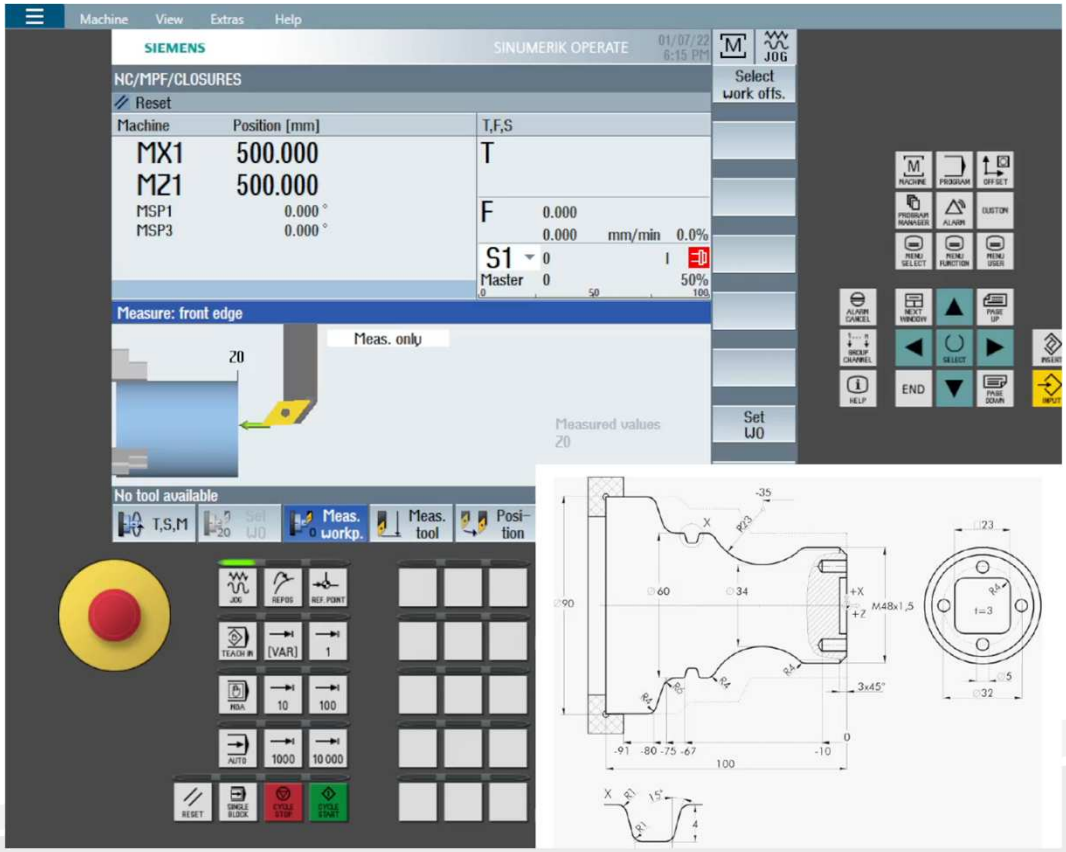
Panel sterowanIa Sinumerik na obrabiarce CNC



Oprogramowanie Sinutrain na komputerze osobistym

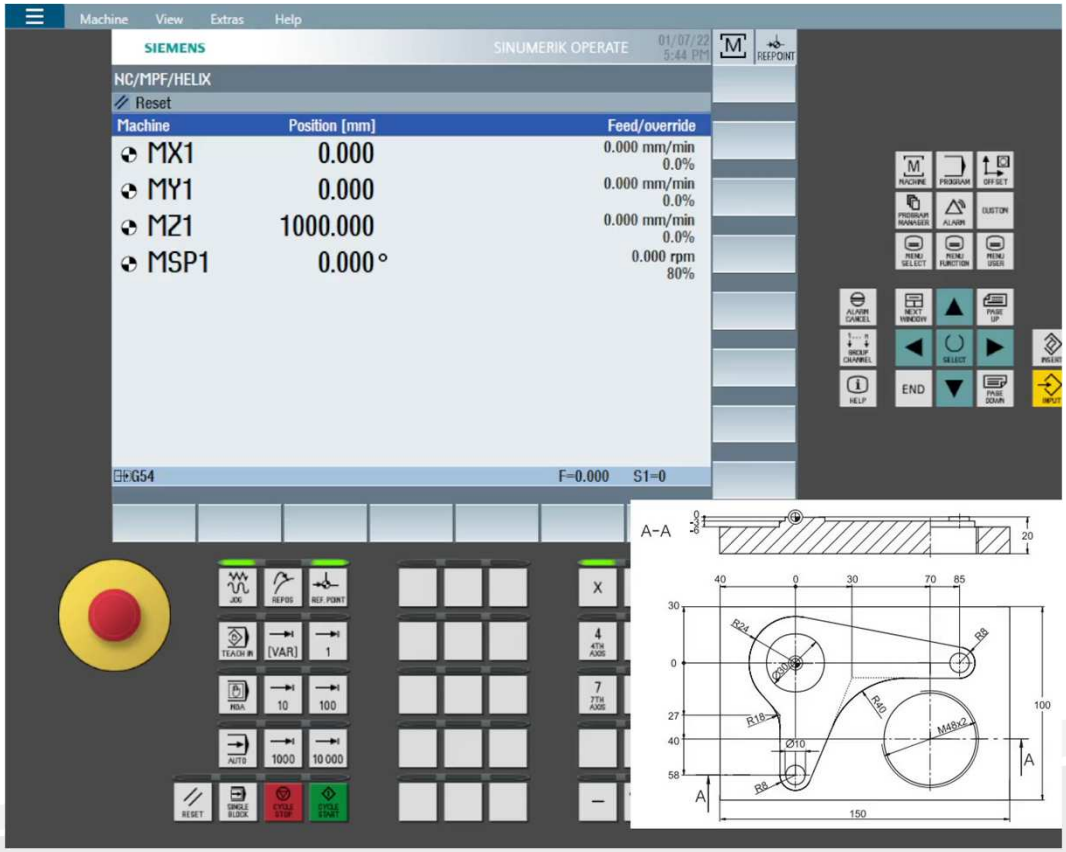
Programowanie układów sterowania numerycznego

- Programowanie obróbki toczeniem w systemie Siemens Sinutrain
- Prezentacja pokazuje:
  - definiowanie półfabrykatu,
  - wprowadzanie parametrów cyklu toczenia zgrubnego z posuwem wzdłużnym
  - symulację obróbki na modelu bryłowym z rysowaniem torów narzędzi.



Programowanie układów sterowania numerycznego

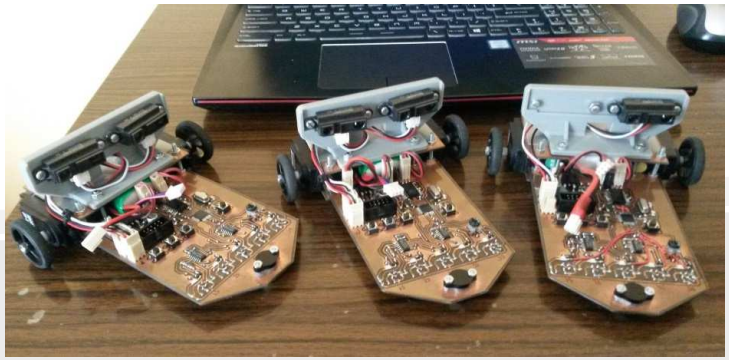
- Programowanie obróbki frezowaniem w systemie Siemens Sinutrain
- Prezentacja pokazuje:
  - korzystanie z elementów obsługowych panelu sterowania,
  - definiowanie półfabrykatu,
  - wprowadzanie parametrów cyklu planowania,
  - wprowadzanie zarysu niestandardowego trzpienia,
  - symulację obróbki na modelu bryłowym,
  - rysowanie torów narzędzi.



2 ECTS	15W	15LK

Roboty mobilne

- CEL:
  - Poznanie budowy, zasad sterowania, podsystemów lokomocji, nawigacji, sensoryki i bezpieczeństwa oraz oprogramowania robotów mobilnych.
- Treść przedmiotu:
  - Kołowe roboty mobilne: mechanizmy lokomocji, kinematyka, metody nawigacji, omijanie przeszkód na trasie i planowanie trajektorii ruchu
  - Programowanie ruchu robotów kołowych w symulatorze i na fizycznych modelach

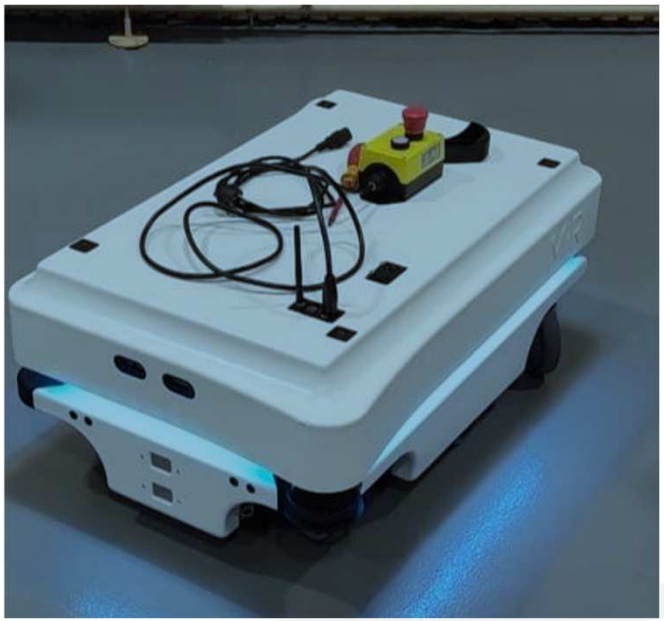


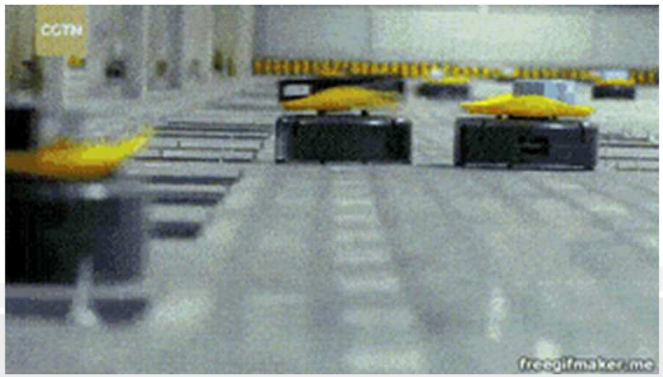
Roboty mobilne

- Treści wykładowe:
  - Układy lokomocji stosowane w robotach mobilnych
  - Sensoryka robotów mobilnych. Czujniki, układy zasilania i sterowania
  - Algorytmy detekcji i omijania przeszkód
  - Automatycznie sterowane pojazdy AGV
  - Roboty kroczące
  - Współpraca robotów

Roboty mobilne

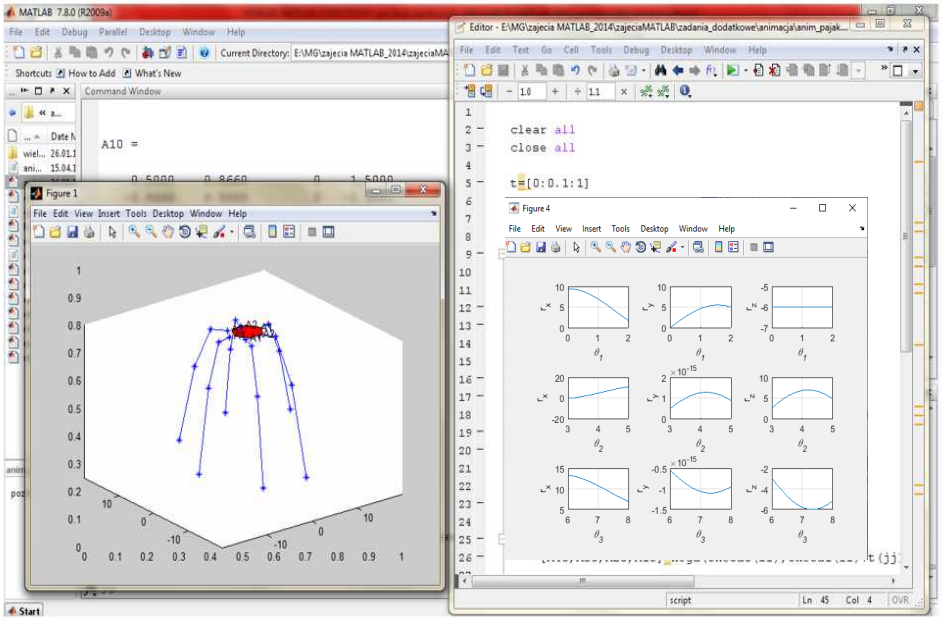
- Na laboratorium:
  - Programowanie ruchu robota mobilnego klasy 2.0
  - Programowanie modeli fizycznych robotów mobilnych zbudowanych w oparciu o zestawy *Lego Mindstorms*
  - Budowa i zasada działania pojazdów AGV na przykładzie MIR 100

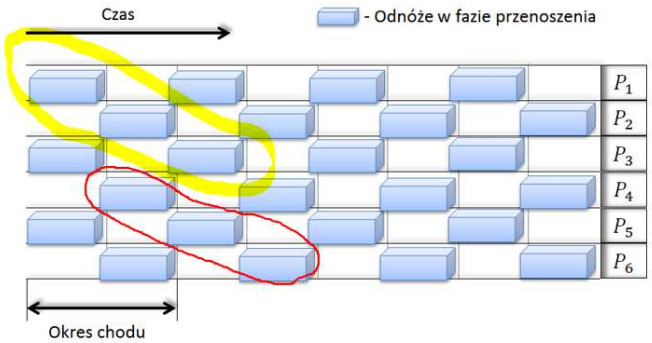




Roboty mobilne

- Na laboratorium:
  - Modelowanie chodu robota kroczącego w aplikacji *Matlab* i weryfikacja na obiekcie rzeczywistym





Roboty mobilne – Laboratorium

Przykłady prac dyplomowych – inne tematy

- Projekt linii montażowej reduktora jednostopniowego walcowego dla produkcji masowej
- Projekt prototypu zautomatyzowanego systemu magazynowego
- Opracowanie aplikacji internetowej i bazy danych do zapisu struktur technologicznych systemów produkcyjnych
- Ultradźwiękowy układ bezpieczeństwa dla robota mobilnego
- Zastosowanie uczenia maszynowego do wyznaczania parametrów skrawania dla frezowania rowków wpustowych

Politechnika Krakowska

Wydział Mechaniczny

Katedra Inżynierii i Automatyzacji Produkcji

Automatyzacja Systemów Wytwarzania

Kontakt:

Dr inż. Jacek Habel

e-mail: jacek.habel@pk.edu.pl

Tel. +48 12 328 3239, p.C209A

Strona www dla kierunku AiR: https://air.pk.edu.pl/