

RMiM

Wykład I

# Zadania robotów przemysłowych

**Janusz Jakubiak**

IIAiR

Politechnika Wrocławska

- ▶ J. Honczarenko. Roboty przemysłowe. Budowa i zastosowanie. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2009 – rozdz. 3. Budowa robotów przemysłowych.
- ▶ Handbook on robotics. Springer, 2008 – rozdz. 42. Industrial robotics.

# Przykłady zastosowań robotów przemysłowych

1. Spawanie
2. Montaż
3. Malowanie
4. Transport
5. Obróbka
6. Wspomaganie człowieka

## Cechy współczesnych robotów

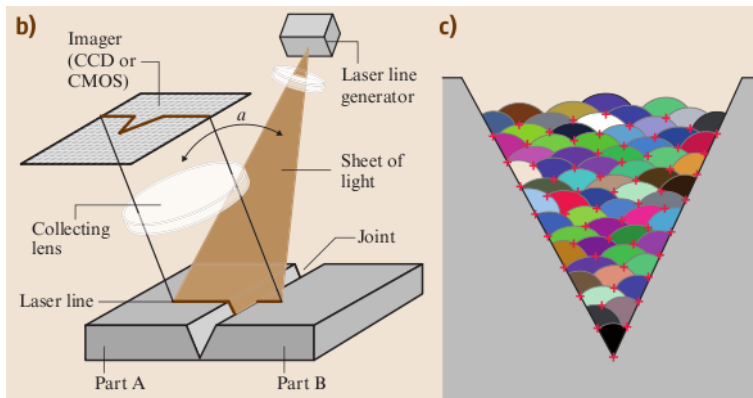
- ▶ Dokładność pozycjonowania ok. 1.0 mm, powtarzalność ok. 0.1 mm
- ▶ Prędkość końcówki efektora do 8 m/s
- ▶ Dopuszczalny ładunek 6–100 kg
- ▶ 6 lub więcej stopni swobody zapewniających kontrolę nad położeniem i orientacją efektora
- ▶ Planowanie ruchu robota na podstawie danych z oprogramowania CAD/CAM
- ▶ Synchronizacja z zewnętrznymi urządzeniami przez układy we/wy i komunikacja sieciowa z nadrzędnymi systemami sterującymi

## Specyficzne wymagania

- ▶ Synchronizacja z robotami transportującymi elementy
- ▶ Sensory
  - ▶ wyznaczające kierunek spawu
  - ▶ badające jego jakość
  - ▶ kontrolujące przebieg procesu spawania wielowarstwowego



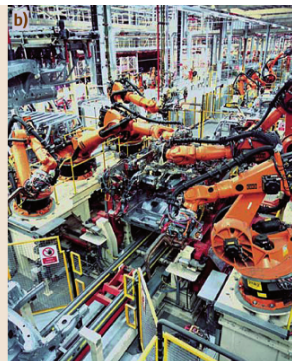
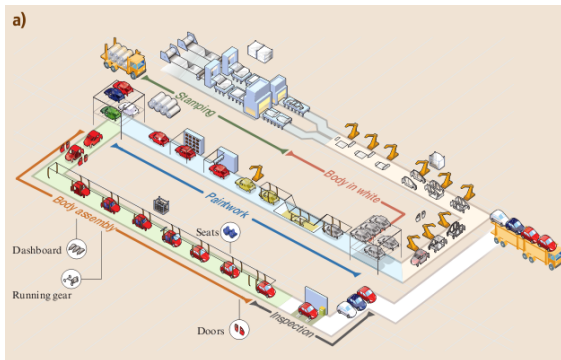
# Spawanie



## Specyficzne wymagania

- ▶ Manipulacja elementami o masie 100–300 kg
- ▶ Dokładność pozycjonowania 0.5 mm
- ▶ Niezawodność w pracy ciągłej (typowy MTBF: 50 000 h)
- ▶ Prędkość i przyspieszenie, które wyznaczają wydajność linii produkcyjnej
- ▶ Programowanie *off-line* (RSS – *realistic robot simulator*)

# Montaż



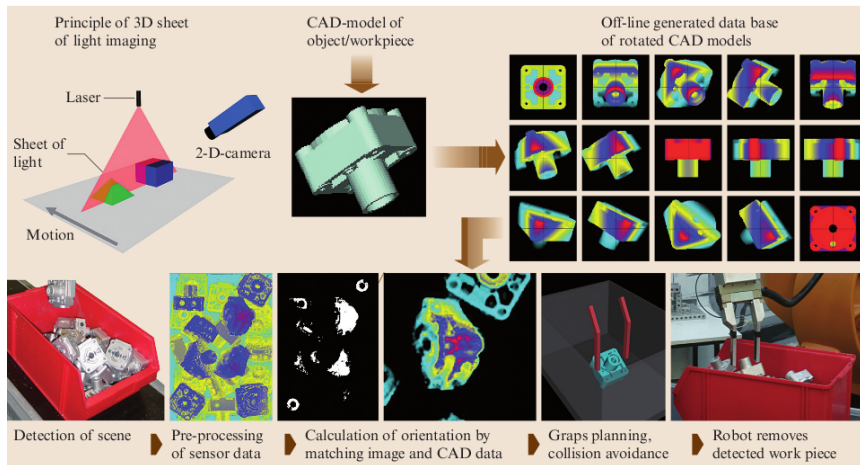
# Malowanie



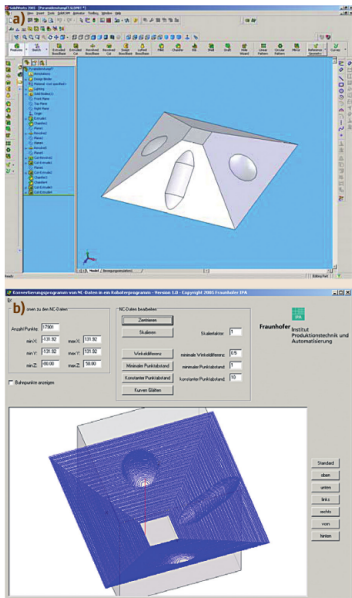
## Specyficzne wymagania

- ▶ Sensory rozpoznające elementy
- ▶ Adaptacja ruchu robota do elementów w różnych pozycjach i orientacjach
- ▶ Planowanie chwytu

# Przenoszenie elementów



- ▶ W porównaniu z obrabiarkami istotnie mniejsza sztywność (20–50 razy), ale większe możliwości ruchowe.
- ▶ Wymagane projektowanie obróbki wymagające użycia mniejszych sił.
- ▶ Planowanie ruchu robota na podstawie modeli z programów CAD.



- ▶ Wspomaganie siły lub dokładności
- ▶ Np. półautomatyczny montaż
- ▶ Szczególnie istotne zagadnienia bezpieczeństwa<sup>1</sup>
  - ▶ Zachowanie bezpiecznej prędkości (do 250 mm/s)
  - ▶ Monitorowanie pozycji robota<sup>2</sup>
  - ▶ Utrzymywanie bezpiecznej odległości od człowieka<sup>2</sup>
  - ▶ Brak systemów sensorycznych dopuszczalny tylko dla małych robotów (do 80 W, maksymalna siła uderzenia 150 N)

---

<sup>1</sup>ISO 10218-1:2006

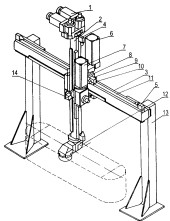
<sup>2</sup>przynajmniej kategorii 3 wg. ISO 13849

# Współpraca z człowiekiem

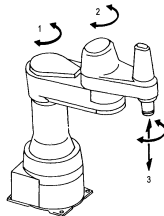


# Typowe układy kinematyczne robotów

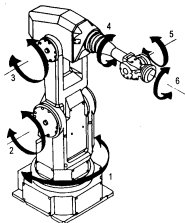
bramowe



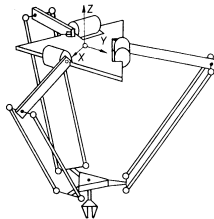
SCARA

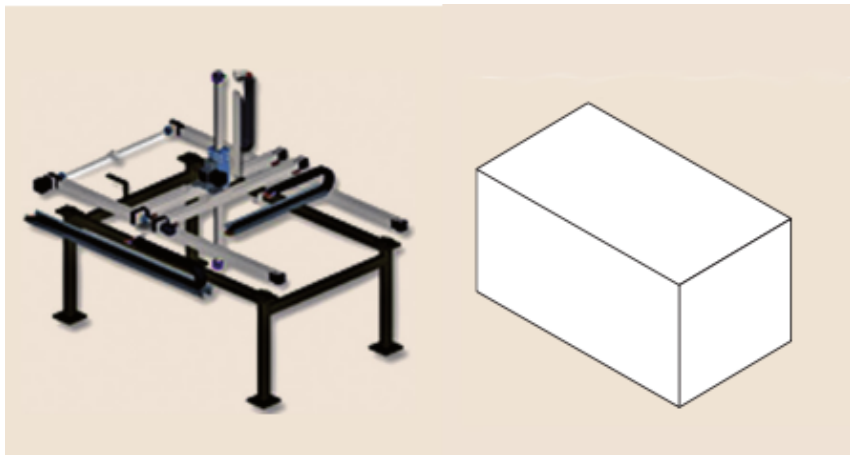


ramię o 6 st. swobody

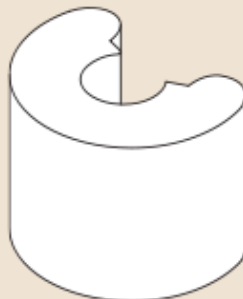


równoległe

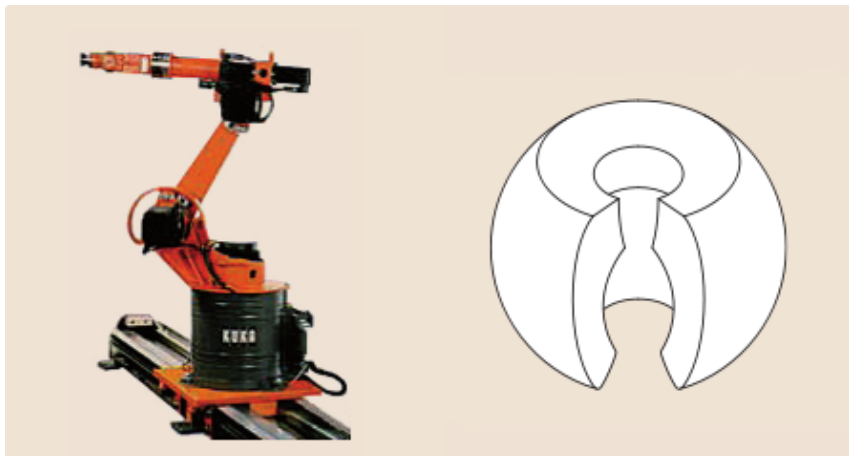




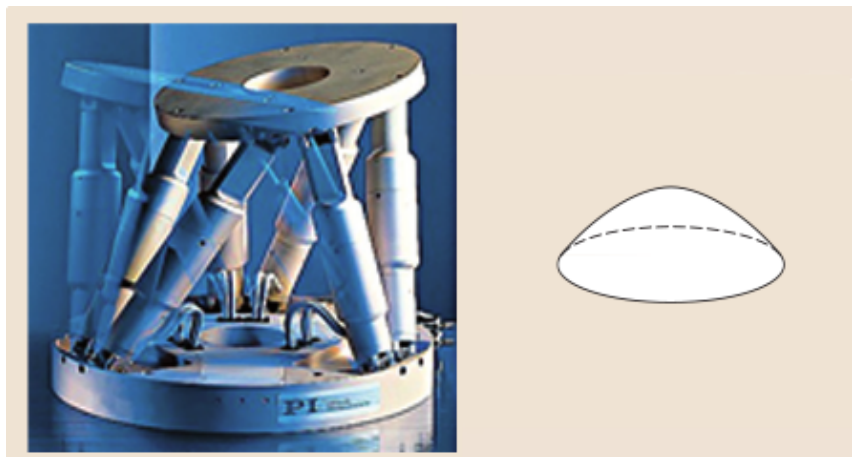
# Robot przestrzenią zadaniową o wymiarze poniżej 6



# Ramię o 6 st. swobody



# Robot równoległy



# Wózki AGV

