

# Spis treści

<b>Przedmowa</b> .....	5
<b>1. Wstęp</b> .....	7
1.1. Wprowadzenie.....	7
1.2. Historia robotyki.....	7
1.2.1. Pierwsze roboty przemysłowe.....	8
1.2.2. Rozwój robotyki.....	8
1.3. Podstawowe pojęcia i definicje.....	10
<b>2. Elementy składowe i budowa robotów</b> .....	14
2.1. Podstawowe układy robotów.....	14
2.1.1. Układ zasilania.....	15
2.1.2. Układ sterowania.....	15
2.1.3. Układ ruchu.....	16
2.2. Parametry opisujące manipulatory i roboty.....	17
2.2.1. Dokładność i powtarzalność.....	29
<b>3. Klasyfikacja robotów</b> .....	31
3.1. Klasyfikacja na podstawie własności geometrycznych.....	32
3.1.1. Konfiguracja kartezjańska (PPP).....	32
3.1.2. Konfiguracja cylindryczna (OPP).....	34
3.1.3. Konfiguracja antropomorficzna (OOO).....	35
3.1.4. Konfiguracja sferyczna (OOP).....	38
3.1.5. Konfiguracja SCARA (OOP).....	38
3.1.6. Manipulatory równoległe o zamkniętym łańcuchu kinematycznym.....	41
3.2. Klasyfikacja manipulatorów na podstawie budowy jednostki kinematycznej....	44
3.2.1. Jednostki monolityczne.....	44
3.2.2. Jednostki modułowe.....	44
3.2.3. Jednostki pseudomodułowe.....	45

3.3. Klasyfikacja robotów ze względu na obszar zastosowania.....	46
3.3.1. Roboty przemysłowe.....	46
3.3.1.1. Roboty spawalnicze.....	46
3.3.1.2. Roboty malarskie.....	47
3.3.1.3. Roboty montażowe.....	49
3.3.1.4. Roboty do przenoszenia materiałów i załadunku palet.....	49
3.3.1.5. Roboty stosowane do obróbki materiałów.....	50
3.3.1.6. Roboty laboratoryjne.....	50
3.3.1.7. Roboty do utylizacji i zabezpieczania odpadów.....	51
3.3.2. Roboty usługowe.....	52
3.3.3. Roboty mobilne.....	55
3.3.4. Roboty kroczące.....	58
3.3.5. Roboty edukacyjne.....	59
<b>4. Kiść i chwytaki robotów.....</b>	<b>61</b>
4.1. Klasyfikacja chwytaków.....	62
4.1.1. Chwytaki siłowe.....	64
4.1.2. Chwytaki ze sztywnymi końcówkami.....	68
4.1.3. Chwytaki z elastycznymi końcówkami.....	72
4.1.4. Chwytaki podciśnieniowe.....	73
4.1.5. Chwytaki magnetyczne.....	79
4.2. Wyposażenie chwytaków.....	80
4.3. Napęd końcówek chwytaka.....	82
<b>5. Kinematyka robotów.....</b>	<b>85</b>
5.1. Obroty.....	85
5.2. Składanie obrotów.....	95
5.3. Przekształcenia jednorodne.....	102
5.4. Notacja Denavita–Hartenberga.....	105
5.5. Kinematyka prosta.....	106
5.6. Kinematyka odwrotna.....	125
<b>6. Dynamika robotów.....</b>	<b>131</b>
6.1. Równania Lagrange’a II rodzaju.....	131
6.2. Równania Newtona–Eulera.....	135
6.3. Dynamika prosta.....	136
6.4. Dynamika odwrotna.....	140
<b>Literatura.....</b>	<b>144</b>