

---

# Spis treści

---

<b>1. Wprowadzenie</b> .....	9
<b>2. Pojęcia podstawowe</b> .....	13
2.1. Definicje robotów .....	14
2.2. Zastosowania specjalne robotów .....	15
2.3. Robotyka przemysłowa a automatyzacja .....	20
2.4. Klasyfikacja robotów przemysłowych .....	21
2.5. Budowa robotów przemysłowych .....	25
2.6. Parametry robotów przemysłowych .....	41
2.7. Wybrane konstrukcje robotów przemysłowych .....	58
2.7.1. Roboty przegubowe pięcio- i sześćoosiowe .....	59
2.7.2. Roboty o budowie równoległej .....	63
2.7.3. Roboty typu SCARA .....	68
2.7.4. Roboty portalowe .....	70
2.7.5. Roboty dwuramienne .....	71
2.7.6. Roboty kolaboracyjne .....	77
2.8. Układy współrzędnych robotów przemysłowych .....	82
<b>3. Efektory robotów przemysłowych</b> .....	88
3.1. Chwytyki .....	88
3.2. Narzędzia robotów .....	99
3.3. Systemy wymiany narzędzi .....	100

---

<b>4. Czujniki i układy sensoryczne robotów przemysłowych</b> .....	103
4.1. Czujniki pomiarowe .....	103
4.2. Systemy wizyjne .....	120
<b>5. Wykorzystanie robotów przemysłowych w wybranych aplikacjach</b> .....	134
5.1. Zalety robotyzacji .....	135
5.2. Zrobotyzowane stanowiska spawalnicze .....	136
5.3. Pakowarki vs. roboty .....	140
5.4. Nowe rynki dla robotyki .....	142
5.5. Praca w niebezpiecznych warunkach .....	142
5.6. Stały rozwój robotyzacji .....	145
<b>6. Analiza procesów zrobotyzowanego sortowania, pakowania i paletyzacji</b> .....	147
6.1. Projektowanie zrobotyzowanego stanowiska do sortowania, pakowania i paletyzacji produktów .....	149
6.2. Budowa stanowiska sortowania, pakowania i paletyzacji .....	150
6.2.1. Zrobotyzowane sortowanie produktów .....	152
6.2.2. Zrobotyzowane pakowanie produktów .....	154
6.2.3. Zrobotyzowana paletyzacja produktów .....	156
6.3. Bezpieczeństwo i środowisko pracy na stanowiskach sortowania, pakowania i paletyzacji .....	161
6.4. Przykłady zrobotyzowanych stanowisk pakowania i paletyzacji .....	164
<b>7. Zrobotyzowane procesy spawania, zgrzewania, cięcia oraz spawania laserowego</b> ..	170
7.1. Zrobotyzowane procesy spawania łukowego .....	171
7.2. Zrobotyzowane procesy zgrzewania .....	182
7.3. Przykłady zrobotyzowanych stanowisk zgrzewalniczych .....	194
7.4. Zrobotyzowane procesy cięcia i spawania laserowego .....	198
7.5. Podsumowanie .....	209
<b>8. Zrobotyzowana obsługa maszyn</b> .....	210
8.1. Zrobotyzowana obsługa centrów obróbczych .....	210
8.2. Zrobotyzowana obsługa stanowisk obróbki plastycznej .....	215

---

<b>9. Zrobotyzowany montaż</b> .....	220
9.1. Rodzaje gniazd montażowych .....	224
9.2. Podsumowanie .....	229
<b>10. Sterowniki PLC na zrobotyzowanych stanowiskach produkcyjnych</b> .....	231
10.1. Miejsce sterowników PLC w przemyśle .....	232
10.2. Budowa, działanie i programowanie sterowników PLC .....	232
10.3. Imigracja sterowników do kontrolerów robotów .....	235
10.3.1. Przykłady rozwiązań .....	236
10.4. Podsumowanie .....	245
<b>11. Systemy bezpieczeństwa na stanowiskach zrobotyzowanych</b> .....	246
11.1. Bezpieczeństwo maszyn w aspekcie wymagań zawartych w normach .....	247
11.2. Kategorie bezpieczeństwa .....	249
11.3. Bezpieczeństwo w zrobotyzowanej komorze produkcyjnej .....	255
11.4. Systemy bezpieczeństwa a systemy sterowania robotów przemysłowych .....	259
11.5. Podsumowanie .....	265
<b>12. Rynek robotyki, przegląd nowych rozwiązań i trendów</b> .....	266
12.1. Gęstość robotyzacji .....	269
12.2. Prognozy rozwoju robotyzacji .....	270
12.3. Główne czynniki mające wpływ na rozwój robotyzacji .....	270
12.4. Trendy rozwoju robotów przemysłowych .....	272
12.4.1. Konstrukcje manipulatorów .....	272
12.4.2. Generacje kontrolerów .....	276
12.4.3. Rozwój paneli operatorów – paneli Teach Pendant .....	279
12.4.4. Rozwój systemów bezpieczeństwa robotów przemysłowych .....	281
12.4.5. Rozwój środowisk do programowania robotów przemysłowych .....	283
12.4.6. Zintegrowane systemy do szybkiego wdrożenia .....	286
<b>13. Bibliografia</b> .....	288