

SPIS TREŚCI

WSTĘP	7
1. SYSTEMY WYTWARZANIA W DOBIE PRZEMYSŁU 4.0 – INFORMACJE PODSTAWOWE ..	9
1.1. Pojęcie i charakterystyka systemów wytwarzania	9
1.2. Otoczenie systemu wytwarzania	15
1.3. Przesłanki tworzenia i integracji zautomatyzowanych i zrobotyzowanych systemów produkcyjnych	19
1.4. Podstawowe kryteria organizacji i projektowania zintegrowanych systemów wytwórczych	26
2. ROZWÓJ SYSTEMÓW WYTWARZANIA	37
2.1. Typy, formy i odmiany produkcji	37
2.2. Potokowe i niepotokowe systemy wytwórcze	45
2.3. Elastyczne systemy produkcyjne (ESP)	49
2.4. Rekonfigurowalne systemy produkcyjne (RSP)	54
2.5. Dedykowane elastyczne systemy produkcyjne (DESP)	59
3. AUTOMATYZACJA SYSTEMÓW WYTWARZANIA	63
3.1. Techniczne możliwości systemów automatyzacji	63
3.2. Lokalne układy sterowania maszyn i urządzeń	69
3.3. Informatyczne sieci przemysłowe	75
3.4. Automatyczna identyfikacja przepływu produkcji	81
4. ROBOTYZACJA SYSTEMÓW WYTWARZANIA	91
4.1. Zadania robotów w systemach technologicznych	91
4.2. Komunikacja robotów z otoczeniem technologicznym	96
4.3. Adaptacja robota do systemu wytwórczego	101
4.4. Techniki sterowania wirtualnego systemami zrobotyzowanymi	113

5. STRUKTURA FUNKCJONALNA ZINTEGROWANYCH SYSTEMÓW WYTWARZANIA	119
5.1. Płaszczyzny dekompozycji zintegrowanych systemów wytwarzania	119
5.2. Podsystem wytwarzania	122
5.3. Podsystem transportu i magazynowania	130
5.4. Podsystem manipulacji	139
5.5. Podsystem kontroli i diagnostyki	145
6. SYSTEMY INFORMATYCZNE W PLANOWANIU I STEROWANIU ZINTEGROWANYMI SYSTEMAMI WYTWARZANIA	152
6.1. Hierarchiczna struktura systemów informacyjnych w przedsiębiorstwie	152
6.2. Systemy klasy SCADA	157
6.3. Systemy klasy MES	163
6.4. Systemy klasy ERP	172
7. INTEGRACJA INFORMACYJNA SYSTEMÓW WYTWARZANIA	181
7.1. Modelowanie dyskretnych systemów wytwarzania	181
7.2. Sterowanie dyskretnymi systemami wytwarzania	190
7.3. Rozproszone sterowanie dyskretnymi systemami wytwarzania drogą do czwartej rewolucji przemysłowej	199
8. ZINTEGROWANE SYSTEMY WYTWARZANIA W ERZE CZWARTEJ REWOLUCJI PRZEMYSŁOWEJ	210
8.1. Rola standardów w rozwoju Przemysłu 4.0	210
8.2. Architektury referencyjne w rozwoju Przemysłu 4.0	219
8.3. Cyfrowy ekosystem Platformy Przemysł 4.0	227
8.4. Kluczowe technologie informacyjne wspierające interoperacyjność w dobie czwartej rewolucji przemysłowej	234
9. PRZYKŁADY INTEGRACJI, AUTOMATYZACJI I ROBOTYZACJI PROCESÓW WYTWARZANIA	246
9.1. Integracja elementów funkcjonalnych w systemie wytwórczym	246
9.2. Przykład automatyzacji i robotyzacji systemów wytwarzania	256
9.3. Efektywne rozwiązywanie konfliktów zasobowych w sterowaniu zespołem AGV w środowisku przemysłowym	265
ZAKOŃCZENIE	273
BIBLIOGRAFIA	275
SŁOWNIK WAŻNIEJSZYCH POJĘĆ	291
INDEKS	303