
Spis treści

Wykaz ważniejszych skrótów, oznaczeń i akronimów	7
Wstęp	11
Cel i zakres pracy	14
Struktura pracy	16
1. Ogólna charakterystyka ryzyka i ryzyka produkcyjnego	18
1.1. Historia rozwoju koncepcji ryzyka w organizacjach gospodarczych	20
1.2. Przegląd definicji ryzyka	23
1.3. Charakterystyka ryzyka w systemach produkcyjnych	25
1.4. Charakterystyka strat spowodowanych występowaniem ryzyka	31
1.5. Podsumowanie	35
2. Zarządzanie ryzykiem i metody oceny ryzyka w systemach produkcyjnych	37
2.1. Zarządzanie ryzykiem według normy ISO 31000:2018	40
2.2. Rodzaje metod analizy i oceny ryzyka	42
2.3. Statystyczne miary ryzyka	47
2.4. Techniki i metody oceny ryzyka według normy PN-EN IEC 31010:2020-01	51
2.5. Podsumowanie	56
3. Charakterystyka i zastosowania metody FMEA w ocenie ryzyka systemów produkcyjnych	58
3.1. Charakterystyka metody FMEA	59
3.2. Wady metody FMEA	63
3.3. Kierunki rozwoju metody FMEA	66

3.3.1. Nowy standard FMEA według AIAG&VDA	66
3.3.2. Kierunki modyfikacji analizy FMEA dominujące w literaturze	69
3.4. Podsumowanie	71
4. Struktury systemów produkcyjnych	73
4.1. Niezawodność a ryzyko systemów produkcyjnych	76
4.2. Rodzaje struktur niezawodnościowych systemów produkcyjnych	78
4.2.1. Ryzyko w systemach produkcyjnych o strukturze szeregowej	78
4.2.2. Ryzyko w systemach produkcyjnych o strukturze równoległej	79
4.2.3. Ryzyko w systemach produkcyjnych o produkcyjnej strukturze równoległej	80
4.3. Założenia do dekompozycji i oceny ryzyka systemów produkcyjnych	82
4.4. Przykład zastosowania założeń do dekompozycji i oceny ryzyka	95
4.5. Podsumowanie	98
5. Metoda oceny ryzyka i strat w systemach produkcyjnych	99
5.1. Etapy metody MRLA	100
5.2. Podsumowanie i wnioski	115
6. Weryfikacja metody MRLA w systemie produkcji elementów ram wózków wagonów pasażerskich	118
6.1. Etapy	119
6.2. Podsumowanie i wnioski	141
7. Weryfikacja metody MRLA w systemie produkcji wiązek elektrycznych	143
7.1. Etapy	145
7.2. Podsumowanie i wnioski	163
Podsumowanie	165
Załącznik 1. Tabele pomocnicze ze skalą ocen czynników ryzyka przypisanych do czterech kategorii (maszyna, materiał, metoda, człowiek) dla trzech parametrów (S – dotkliwości skutku, O – występowalności, D – wykrywalności)	168
Słownik pojęć	181
Literatura	185