

---

# Spis treści

---

<b>Wykaz ważniejszych skrótów, oznaczeń i akronimów</b> .....	7
<b>Wstęp</b> .....	11
Cel i zakres pracy .....	14
Struktura pracy .....	16
<b>1. Ogólna charakterystyka ryzyka i ryzyka produkcyjnego</b> .....	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
<b>2. Zarządzanie ryzykiem i metody oceny ryzyka w systemach produkcyjnych</b> .....	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
<b>3. Charakterystyka i zastosowania metody FMEA w ocenie ryzyka systemów produkcyjnych</b> .....	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
<b>4. Struktury systemów produkcyjnych . . . . .</b>	<b>73</b>
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
<b>5. Metoda oceny ryzyka i strat w systemach produkcyjnych . . . . .</b>	<b>99</b>
5.1. Etapy metody MRLA . . . . .	100
5.2. Podsumowanie i wnioski . . . . .	115
<b>6. Weryfikacja metody MRLA w systemie produkcji elementów ram wózków wagonów pasażerskich . . . . .</b>	<b>118</b>
6.1. Etapy . . . . .	119
6.2. Podsumowanie i wnioski . . . . .	141
<b>7. Weryfikacja metody MRLA w systemie produkcji wiązek elektrycznych . . . . .</b>	<b>143</b>
7.1. Etapy . . . . .	145
7.2. Podsumowanie i wnioski . . . . .	163
<b>Podsumowanie . . . . .</b>	<b>165</b>
<b>Załącznik 1. Tabele pomocnicze ze skalą ocen czynników ryzyka przypisanych do czterech kategorii (maszyna, materiał, metoda, człowiek) dla trzech parametrów (S – dotkliwość skutku, O – występowalności, D – wykrywalności) . . . . .</b>	<b>168</b>
<b>Słownik pojęć . . . . .</b>	<b>181</b>
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>185</b>