

Spis treści

Wykaz ważniejszych skrótów	7
1. Wstęp	8
1.1. Uwagi ogólne dotyczące słowa „ryzyko”	8
1.2. Definicje innych podstawowych terminów używanych w książce	9
1.3. Teza i cele pracy	14
1.4. Inspiracja i uzasadnienie celowości zajęcia się problemem	14
1.5. Podstawowe założenia	16
1.6. Zakres pracy	17
2. Prawna ochrona bezpieczeństwa pracy w polskich kopalniach	18
2.1. Ryzyko zawodowe w aktach prawnych	18
2.1.1. Dyrektywy UE	18
2.1.2. Polskie akty prawne	19
2.1.3. Podstawowe przepisy prawa	29
2.1.4. Szczególne uwarunkowania prawa obowiązujące w zakładach górniczych ...	32
3. Systemy maszynowe transportu pionowego (SMTP)	34
3.1. SMTP jako systemy antropotechniczne	34
3.2. Osoby obsługujące SMTP	40
3.3. Perspektywy rozwoju i bezpieczeństwo obsługujących SMTP	41
4. Analiza wypadków przy pracy osób obsługujących SMTP	43
4.1. Informacje wprowadzające	43
4.2. Metody oceny bezpieczeństwa w górnictwie	44
4.3. Wypadki śmiertelne i ciężkie w górnictwie węgla kamiennego przy obsłudze SMTP wg danych Departamentu Energomechanicznego WUG	46
4.4. Podsumowanie	49
5. Przegląd metod analizy i oceny ryzyka zawodowego	50
5.1. Koncepcje analizy ryzyka	50
5.2. Podstawowe cele oceny ryzyka zawodowego	52
5.3. Ogólne zasady przygotowania oceny ryzyka zawodowego	53

5.3.1. Informacje potrzebne do oceny ryzyka zawodowego	53
5.3.2. Niebezpieczeństwa zagrażające pracownikowi w kopalni	54
5.4. Oszacowanie ryzyka zawodowego	55
5.4.1. Zastosowanie analizy ryzyka w poszczególnych fazach cyklu życia	56
5.4.2. Proces analizowania ryzyka	56
5.5. Oszacowanie ryzyka zawodowego	57
5.5.1. Subiektywna ocena ryzyka	57
5.5.2. Obiektywna ocena ryzyka	58
5.6. Wyznaczenie dopuszczalności ryzyka	58
5.7. Działania wynikające z oceny ryzyka	58
5.8. Opis istniejących metod	59
5.8.1. Metody analizy i oceny ryzyka	59
5.8.2. Zaawansowane metody analizy i oceny ryzyka	60
5.8.2.1. Metoda analizy zagrożeń i zdolności operacyjnych (HAZOP – Hazard and Operability Studies)	60
5.8.2.2. Metoda „what-if” – „co-jeśli”	62
5.8.2.3. Metoda analizy rodzajów i skutków niezdatności (FMEA – Failure Mode and Effects Analysis)	62
5.8.2.4. Metoda wstępnej analizy zagrożeń (PHA – Preliminary Hazard Analysis)	66
5.8.2.5. Metoda analiza ryzyka za pomocą drzewa błędów (FTA – Fault Tree Analysis)	70
5.8.2.6. Metoda analizy drzewa zdarzeń (ETA – Event Tree Analysis) ...	73
5.8.2.7. Metoda analizy z zastosowaniem list kontrolnych (CHL – Check List Analysis)	74
5.8.2.8. Ocena niezawodności człowieka (HRA – Human Reliability Assessment)	75
5.8.3. Uprozczone metody szacowania ryzyka	76
5.8.3.1. Standardowa ocena ryzyka zawodowego	76
5.8.3.2. Ocena ryzyka zawodowego za pomocą grafu ryzyka	78
5.8.3.3. Ocena ryzyka zawodowego za pomocą metody Risk Score	80
5.8.3.4. Ocena ryzyka zawodowego na podstawie normy MIL STD 882 ...	82
5.8.3.5. Analiza ryzyka zawodowego na podstawie normy BS 8800	83
5.8.3.6. Analiza ryzyka za pomocą normy PN-IEC 60300-3-9 – <i>Analiza ryzyka w systemach technicznych</i>	85
5.8.3.7. Metoda pięciu kroków	87
5.8.3.8. Matryca ryzyka (wg normy IEC 300-3-9)	89
5.8.3.9. Wskaźnik ryzyka WPR	91
5.8.3.10. Analiza bezpieczeństwa pracy – JSA	93
5.8.3.11. Ocena ryzyka zgodnie z PN-N-18002:2000	95
5.8.3.12. Analiza przyczyn i skutków – CCA	98
5.9. Podsumowanie	99

6. Wybór metody analizy i oceny ryzyka zawodowego osób obsługujących SMTP w kopalniach węgla kamiennego	100
6.1. Zagrożenia występujące w procesie obsługi SMTP	100
6.1.1. Krótka charakterystyka wybranych stanowisk	102
6.1.2. Zagrożenia występujące podczas obsługi SMTP	105
6.2. Przykłady analizy i oceny ryzyka na wybranych stanowiskach	109
6.2.1. Założenia	109
6.2.2. Analiza ryzyka sygnalisty szybowego w czasie robót szybowych za pomocą metody HAZOP	110
6.2.3. Przykład analizy „co–jeśli” w przypadku niebezpieczeństw grożących sygnaliście szybowemu	111
6.2.4. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „maszynista wyciągowy” za pomocą metody FMEA	111
6.2.5. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „cieśla szybowy” za pomocą metody PHA	112
6.2.6. Analiza FTA dotycząca zagrożenia zgnieceniem na stanowisku „sygnalista szybowy podszybia przedziału skipowego” ...	113
6.2.7. Analiza ETA – scenariusz powstania szkody w wyniku potknięcia się i upadku na przenośnik taśmowy sygnalisty szybowego przedziału skipowego	114
6.2.8. Przykład listy kontrolnej w przypadku stanowiska „cieśla szybowy” (Check List Analysis CHL)	115
6.2.9. Standardowa ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „sygnalista szybowy” w wyniku upadku z wysokości	115
6.2.10. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „sygnalista szybowy” za pomocą metody graf ryzyka	116
6.2.11. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „sygnalista szybowy” za pomocą metody Risk Score	117
6.2.12. Wyznaczenie ryzyka zawodowego na stanowisku „cieśla szybowy” za pomocą metody MIL STD 882	117
6.2.13. Wyznaczanie ryzyka na podstawie normy BS 8800 na stanowisku „sygnalista szybowy”	118
6.2.14. Analiza ryzyka za pomocą normy PN-IEC 60300-3-9 – <i>Analiza ryzyka w systemach technicznych</i>	118
6.2.15. Analiza i ocena ryzyka za pomocą metody pięciu kroków	119
6.2.16. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „sygnalista szybowy” za pomocą macryzy ryzyka (wg normy IEC 300-3-9)	120
6.2.17. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „maszynista wyciągowy” za pomocą metody wskaźnika ryzyka WPR	120
6.2.18. Wyznaczenie ryzyka zawodowego na stanowisku „cieśla szybowy” za pomocą metody JSA	121
6.2.19. Ocena ryzyka zawodowego na stanowisku „maszynista wyciągowy” wg normy PN-N-18002:2000	122

6.3. Propozycja sposobu analizy i oceny ryzyka zawodowego osób obsługujących SMTP	123
6.3.1. Przyjęte kryteria	123
6.3.2. Ocena przedstawionych metod	123
6.3.3. Zestawienie metod analizy i oceny ryzyka zawodowego	127
6.4. Określenie ujednoliconej metodyki analizy i oceny ryzyka zawodowego osób obsługujących systemy maszynowe transportu pionowego	127
6.5. Przykład wspólnej metody oceny bezpieczeństwa (WMOB)	139
6.6. Podsumowanie	148
7. Zakończenie i kierunki dalszych badań	149
7.1. Wykazanie prawdziwości głównej tezy książki	149
7.2. Kierunki dalszych badań	150
7.3. Podsumowanie	150
Literatura	152