

Spis treści

Od autora	9
Wykaz ważniejszych oznaczeń i skrótów	15
1. Wprowadzenie	17
1.1. Aktualne wyzwania w zakresie efektywnego zarządzania maszynami odstawczymi	18
1.2. Geneza pracy	22
2. Cele i zakres pracy	28
2.1. Motywacje pracy	28
2.2. Teza i cele pracy	30
2.3. Plan pracy	32
3. Studium przypadku – odstawa urobku do wysypów oddziałowych w KGHM Polska Miedź SA	35
3.1. Charakterystyka samojezdnych maszyn załadowniczo-odstawczych	39
3.2. Organizacja pracy samojezdnych maszyn załadowniczo-odstawczych	42
3.3. Warunki eksploatacji samojezdnych maszyn odstawczych	49
4. Dane źródłowe, proces fuzji danych oraz założenia rozwoju analityki danych dla SMG	53
4.1. Selekcja danych źródłowych	56
4.1.1. System monitoringu parametrów pracy i lokalizacji SMG	58
4.1.2. Parametry nominalne	61
4.1.3. Baza przekroczeń parametrów nominalnych	64
4.1.4. Baza statystyk dla danych diagnostycznych	65
4.1.5. System ewidencji prac obsługowo-naprawczych (CMMS)	68
4.1.6. System SAP-HR (ewidencja czasu pracy)	70
4.1.7. Formularze wewnętrzne udostępniane na potrzeby rozwoju analityki	70

7. Ocena warunków drogowych i przeciążeń dynamicznych	154
7.1. Analiza literatury	154
7.2. Badania eksperymentalne	
w zakresie określenia potencjału analitycznego	
pomiarów inercyjnych	161
7.2.1. Stanowisko laboratoryjne z robotem kołowym	
do badań jakości drogi i śledzenia ruchu	162
7.2.2. Jednostka pomiarowa do badań	
w warunkach przemysłowych kopalni podziemnej	168
7.2.3. Badania eksperymentalne	
na poligonie badawczym KGHM ZANAM	171
7.2.4. Testy eksperymentalne	
na wozie odstawczym w kopalni podziemnej	176
7.3. Metodyka prostej oceny warunków drogowych	181
7.4. Adaptacyjna klasyfikacja drogi względem prędkości jazdy	186
7.4.1. Dane źródłowe	188
7.4.2. Procedura klasyfikacji jakości drogi	189
7.4.3. Budowa algorytmu klasyfikacji	189
7.4.4. Zastosowanie algorytmu klasyfikacji stanu nawierzchni drogi	194
7.5. Śledzenie przeciążeń dynamicznych – podejście klasyczne	196
7.6. Estymacja nachylenia drogi	199
8. Śledzenie ścieżki ruchu maszyn dołowych	207
8.1. Analiza literatury	207
8.2. Metoda estymacji trajektorii ruchu	
oparta na całkowaniu sygnału żyroskopu metodą trapezów	209
8.2.1. Procedura estymacji trajektorii ruchu	209
8.2.2. Testowanie algorytmu na danych przemysłowych	211
8.3. Metoda estymacji ścieżki ruchu SMG w wyrobiskach podziemnych	
na bazie sygnałów inercyjnych i cyfrowej mapy wyrobisk	214
8.3.1. Dane wejściowe	216
8.3.2. Procedura estymacji ścieżki drogi oraz jej integracji z mapą	217
9. Perspektywy rozwoju narzędzi informatycznych	
w obszarze wsparcia procesu transportu urobku w KGHM	232
10. Podsumowanie i wnioski	237
Bibliografia	249

7. Ocena warunków drogowych i przeciążeń dynamicznych	154
7.1. Analiza literatury	154
7.2. Badania eksperymentalne	
w zakresie określenia potencjału analitycznego	
pomiarów inercyjnych	161
7.2.1. Stanowisko laboratoryjne z robotem kołowym	
do badań jakości drogi i śledzenia ruchu	162
7.2.2. Jednostka pomiarowa do badań	
w warunkach przemysłowych kopalni podziemnej	168
7.2.3. Badania eksperymentalne	
na poligonie badawczym KGHM ZANAM	171
7.2.4. Testy eksperymentalne	
na wozie odstawczym w kopalni podziemnej	176
7.3. Metodyka prostej oceny warunków drogowych	181
7.4. Adaptacyjna klasyfikacja drogi względem prędkości jazdy	186
7.4.1. Dane źródłowe	188
7.4.2. Procedura klasyfikacji jakości drogi	189
7.4.3. Budowa algorytmu klasyfikacji	189
7.4.4. Zastosowanie algorytmu klasyfikacji stanu nawierzchni drogi	194
7.5. Śledzenie przeciążeń dynamicznych – podejście klasyczne	196
7.6. Estymacja nachylenia drogi	199
8. Śledzenie ścieżki ruchu maszyn dołowych	207
8.1. Analiza literatury	207
8.2. Metoda estymacji trajektorii ruchu	
oparta na całkowaniu sygnału żyroskopu metodą trapezów	209
8.2.1. Procedura estymacji trajektorii ruchu	209
8.2.2. Testowanie algorytmu na danych przemysłowych	211
8.3. Metoda estymacji ścieżki ruchu SMG w wyrobiskach podziemnych	
na bazie sygnałów inercyjnych i cyfrowej mapy wyrobisk	214
8.3.1. Dane wejściowe	216
8.3.2. Procedura estymacji ścieżki drogi oraz jej integracji z mapą	217
9. Perspektywy rozwoju narzędzi informatycznych	
w obszarze wsparcia procesu transportu urobku w KGHM	232
10. Podsumowanie i wnioski	237
Bibliografia	249