

Spis treści

Wykaz oznaczeń i skrótów	5
1. Wstęp.....	7
2. Przegląd stanu wiedzy na temat zmęczenia i pękania mieszanek mineralno-asfaltowych	9
2.1. Wprowadzenie.....	9
2.2. Badania zmęczeniowe mieszanek mineralno-asfaltowych.....	9
2.2.1. Rodzaje badań zmęczeniowych.....	9
2.2.2. Obciążenie w badaniu zmęczeniowym.....	12
2.2.3. Procesy dyssypacji w badaniu zmęczeniowym	14
2.2.4. Kryteria zmęczeniowe.....	15
2.2.5. Trwałość zmęczeniowa	18
2.3. Zjawisko zmęczenia w nawierzchni drogowej.....	22
2.3.1. Oddziaływanie pojazdu na nawierzchnię.....	22
2.3.2. Mechanizm powstawania uszkodzeń	26
2.3.3. Kryteria zmęczeniowe nawierzchni.....	29
2.3.4. Modele obliczeniowe nawierzchni	31
2.4. Podsumowanie stanu wiedzy.....	32
2.4.1. Badania zmęczeniowe	32
2.4.2. Zmęczenie w nawierzchni i jego modelowanie.....	34
3. Charakterystyka monografii	37
3.1. Cel pracy	37
3.2. Zakres pracy	37
4. Uszkodzenia nawierzchni drogowej	43
4.1. Klasyfikacja uszkodzeń.....	43
4.2. Identyfikacja uszkodzeń.....	47
4.3. Opis stanu spękań.....	50
4.4. Podsumowanie	52
5. Badanie zmęczeniowe belki czteropunktowo podpartej.....	55
5.1. Wprowadzenie.....	55
5.2. Charakterystyka czteropunktowego cyklicznego zginania.....	55
5.3. Zakres badań	59
5.4. Wyniki badań bazowych	62
5.4.1. Zmiana modułu sztywności i kąta przesunięcia fazowego	64
5.4.2. Badania energetyczne oraz odkształceniowe.....	73
5.4.3. Współczynnik zmiany energii	81
5.5. Charakterystyka zmęczeniowa	94
5.5.1. Analiza kryteriów zmęczeniowych	94
5.5.2. Wpływ długości karbu.....	107
5.5.3. Wpływ zmiennego składu i typu MMA na trwałość zmęczeniową.....	108
5.5.4. Porównanie kryteriów zmęczeniowych.....	113
5.6. Podsumowanie	116

6. Identyfikacja właściwości reologicznych w warunkach czteropunktowego cyklicznego zginania.....	119
6.1. Wprowadzenie.....	119
6.2. Metoda identyfikacji.....	121
6.3. Wyniki identyfikacji.....	123
6.4. Podsumowanie.....	130
7. Obliczenia numeryczne do badania zmęczenia.....	133
7.1. Opis modelu i założenia teoretyczne.....	133
7.2. Wyniki obliczeń numerycznych.....	139
7.3. Podsumowanie.....	145
8. Analiza makropęknięć.....	147
8.1. Wprowadzenie.....	147
8.2. Metoda rejestracji.....	148
8.3. Analiza propagacji pęknięcia.....	151
8.4. Obliczenia parametrów pęknięcia.....	156
8.5. Podsumowanie.....	161
9. Analiza mikrostrukturalna.....	165
9.1. Wprowadzenie.....	165
9.2. Metoda pomiarowa X-Ray.....	166
9.3. Wyniki pomiarów.....	169
9.4. Analiza numeryczna MES – model ciągły.....	178
9.5. Mikroskopowa metoda pomiarowa.....	182
9.6. Analiza numeryczna MES – model strukturalny.....	186
9.7. Podsumowanie.....	196
10. Pękanie w warunkach krytycznych.....	199
10.1. Wprowadzenie.....	199
10.2. Założenia teoretyczne.....	200
10.3. Wyniki badania zginania 4BP.....	203
10.4. Podsumowanie.....	209
11. Analiza zmęczenia w nawierzchni drogowej.....	211
11.1. Wprowadzenie.....	211
11.2. Charakterystyka modelu.....	214
11.3. Wyniki obliczeń numerycznych.....	222
11.3.1. Wpływ kierunku obciążenia.....	222
11.3.2. Wpływ czasu obciążenia.....	228
11.3.3. Wpływ szczepności.....	230
11.3.4. Wpływ szczelin.....	233
11.3.5. Analiza propagacji pęknięcia.....	239
11.4. Podsumowanie.....	247
12. Podsumowanie i wnioski.....	251
Literatura.....	259
Streszczenie w języku angielskim.....	285