

Spis treści

Rozdział 1. MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWE	
Właściwości, projektowanie, wytwarzanie, wykonywanie nawierzchni	7
1.1. Wprowadzenie	7
1.2. Mieszanki mineralno-asfaltowe w drogownictwie	7
1.2.1. Podstawowe pojęcia	7
1.2.1.1. Mieszanki mineralne	8
1.2.1.2. Mieszanki mineralno-asfaltowe	8
1.2.1.3. Asfalty drogowe	9
1.2.2. Dodatki i modyfikatory do asfaltów drogowych i mieszanek mineralno-asfaltowych	12
1.2.2.1. Asfalty modyfikowane polimerami	12
1.2.2.2. Lepiszczą gumowo-asfaltowe	13
1.2.2.3. Modyfikacja asfaltu dodatkiem soli organometalicznej (Chemcrete)	13
1.2.2.4. Środki adhezyjne	14
1.2.3. Wypełniacz	14
1.2.4. Kruszywa drogowe	16
1.3. Czynniki wpływające na właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych	17
1.3.1. Skład i właściwości zastosowanych materiałów	18
1.3.2. Proces produkcyjny	20
1.3.2.1. Budowa wytwórni mieszanek bitumicznych	21
1.3.2.2. Optymalne temperatury produkcji	26
1.3.2.3. Metody kontroli produkcji	27
1.3.2.4. Przesypy oraz wilgotność kruszywa	27
1.3.3. Załadunek i transport mieszanki mineralno-asfaltowej	27
1.3.4. Rozkładanie mieszanek mineralno-asfaltowych	29
1.3.4.1. Warunki pogodowe	29
1.3.4.2. Skropienia międzywarstwowe	29
1.3.4.3. Wbudowywanie mieszanek bitumicznych	30
1.3.4.4. Zagęszczanie mieszanek bitumicznych	31
1.4. Przykład projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej	33
1.4.1. Opis wybranego odcinka drogi	33
1.4.2. Wymagania stawiane nowej nawierzchni	34
1.4.3. Opracowanie recepty laboratoryjnej dla wybranej warstwy nawierzchni	36

1.4.3.1. Dobór rodzaju kruszywa wchodzącego w skład mieszanki mineralnej	36
1.4.3.2. Projekt mieszanki mineralnej	38
1.4.3.3. Oznaczenie gęstości objętościowej poszczególnych kruszyw ...	44
1.4.3.4. Wyznaczenie zawartości asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej	45
1.4.3.5. Wykonanie próbek Marshalla	47
1.4.3.6. Oznaczenie gęstości strukturalnej mieszanki mineralno-asfaltowej	48
1.4.3.7. Oznaczenie stabilności oraz odkształcenia metodą Marshalla	50
1.4.3.8. Oznaczenie gęstości objętościowej mieszanki mineralno-asfaltowej	54
1.4.3.9. Obliczenie zawartości wolnej przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej	56
1.4.3.10. Obliczenie zawartości przestrzeni wypełnionej lepizszem	56
1.4.3.11. Zestawienie wartości wyznaczonych metodą Marshalla	57
1.4.3.12. Oznaczenie modułu sztywności pelzania	58
1.4.4. Odcinek próbny	59
Literatura rozdziału 1	65
 Rozdział 2 WYBRANE BADANIA LABORATORYJNE MIESZANEK MINERALNO-ASFALTOWYCH	
Przygotowanie próbek, przebieg badań	67
2.1. Badanie pelzania	67
2.1.1. Odkształcenie jednostkowe	68
2.1.2. Moduł sztywności	68
2.1.3. Badanie pelzania dynamicznego	69
2.2. Badania właściwości MMA w rozciąganiu pośrednim	71
2.2.1. Badanie modułu sztywności (sprężystej) na próbce cylindrycznej (IT-CY)	71
2.2.2. Badanie wytrzymałości na rozciąganie pośrednie ITS	73
2.2.3. Badanie koleinowania	74
2.2.3.1. Koleinomierz duży	75
2.2.3.2. Koleinomierz mały	75
2.3. Badanie odporności na niską temperaturę	77
2.3.1. Badanie rozciągania prostego	77
2.3.2. Badanie skurczu ograniczonego	78

2.4. Badanie odporności na działanie wody	78
2.5. Badanie odporności na zmęczenie	79
Literatura rozdziału 2 oraz przywołane normy	80
 Rozdział 3 NAWIERZCHNIE MOSTÓW DROGOWYCH	83
3.1. Zadania i cechy nawierzchni obiektu drogowego	83
3.2. Materiały do nawierzchni	84
3.3. Rodzaje nawierzchni na obiektach mostowych	85
3.4. Szorstkość jako najważniejszy czynnik zapewniający bezpieczeństwo nawierzchni	86
3.5. Przykład nowoczesnej nawierzchni na obiekcie mostowym	94
Literatura rozdziału 3	96
 Rozdział 4. WYBRANE METODY POMIARU ORAZ SYSTEMY OCENY NOŚNOŚCI I STANU TECHNICZNEGO JEZDNI DROGOWYCH	97
4.1. System Utrzymania Nawierzchni (SUN)	97
4.1.1. Cele Systemu Utrzymania Nawierzchni	97
4.1.2. Zasady tworzenia SUN i jego elementy	97
4.1.3. Bank Danych Drogowych	98
4.1.4. Modele żywotności nawierzchni	100
4.1.5. Zasady planowania i optymalizacji zabiegów utrzymaniowych	101
4.2. Optymalizacja SUN	101
4.2.1. Warunki optymalizacji SUN	101
4.2.2. Odcinki testowe	103
4.3. Program badań DOT	104
4.3.1. Zakres badań	104
4.3.2. Metodyka badań i przykłady	104
4.3.3. Podsumowanie pierwszej serii badań okresowych wykonanych w 1992 r.	106
4.4. System oceny nośności nawierzchni	109
4.4.1. Pomiar ugięć nawierzchni podatnych ugięciomierzem belkowym Benkelmana (BB)	109
4.4.2. Pomiar ugięć nawierzchni ugięciomierzem dynamicznym FWD	112
4.4.3. Porównanie wartości ugięć BB i FWD	115
4.5. System oceny stanu nawierzchni (SOSN)	115
4.5.1. Stan spękań i stan powierzchni	115

4.5.2. Równość podłużna	118
4.5.3. Głębokość kolein	121
4.5.4. Wyznaczenie zabiegów remontowych	127
4.6. Inne wybrane badania przeprowadzane w celu oceny stanu technicznego nawierzchni drogowych	129
4.6.1. Metody badań parametrów technicznych podłoża	129
Literatura rozdziału 4	139
 Rozdział 5 NOWOCZESNE TENDENCJE W DOBORZE WARSTWY ŚCIERALNEJ	
Asfalt porowaty, wytwarzanie popularnej mieszanki SMA, stosowanie asfaltu twardolanego i piaskowego, asfalty modyfikowane	141
5.1. Beton asfaltowy porowaty	141
5.1.1. Wprowadzenie	141
5.1.2. Zalecenia stosowania porowatego betonu asfaltowego według normy PN-EN 13108-7	143
5.2. Wytworzenie mieszanki SMA (mastyksu grysowego) i wykonanie warstwy nawierzchni	156
5.3. Wytwarzanie asfaltu twardolanego i wykonanie warstwy nawierzchni	158
5.4. Wytwarzanie mieszanki z asfaltu piaskowego i wbudowanie jej w warstwie nawierzchni	159
5.5. Asfalty modyfikowane	160
Literatura rozdziału 5	160