

Spis treści

Od autora	7
1. Nawierzchnie i podbudowy drogowe	11
1.1. Definicja nawierzchni drogowej	11
1.2. Podział nawierzchni ze względu na odkształcalność.	11
1.3. Podbudowy drogowe	13
1.3.1. <i>Podbudowy z kruszyw naturalnych</i>	14
1.3.2. <i>Podbudowy z betonu asfaltowego i piasku otoczonego asfaltem</i>	18
1.3.3. <i>Podbudowy z betonu cementowego</i>	19
1.3.4. <i>Podbudowy z gruntów stabilizowanych cementem</i>	20
1.3.5. <i>Podbudowy z gruntów stabilizowanych wapnem</i>	20
1.3.6. <i>Podbudowy z mieszanek mineralno-emulsyjnych</i>	20
1.3.7. <i>Podbudowy z mieszanek mineralno-cementowo-emulsyjnych</i>	20
1.3.8. <i>Podbudowy z mieszanek mineralnych z asfaltem spienionym</i>	21
1.3.9. <i>Podbudowy z odpadów elektrownianych</i>	21
1.3.10. <i>Podbudowy z żużli hutniczych</i>	21
Bibliografia	21
2. Konstrukcja nawierzchni podatnych i półsztywnych	23
2.1. Warstwy konstrukcji nawierzchni i warstwa ulepszonego podłoża	24
2.2. Określenia warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża i ich funkcje	24
2.3. Podstawowe zalecenia doboru wyrobów do asfaltowej nawierzchni drogowej. .26	
2.3.1. <i>Skróty i symbole do określania mieszanek mineralno-asfaltowych</i>	26
2.3.2. <i>Zalecane mieszanki, lepiszcza i kruszywa do poszczególnych warstw nawierzchni bitumicznych</i>	28
2.3.3. <i>Zalecane mieszanki do nawierzchni mostowych</i>	29
2.3.4. <i>Inne zalecenia.</i>	29
Bibliografia	30
3. Rodzaje mieszanek mineralno-asfaltowych (MMA)	31
3.1. AC – Beton asfaltowy	31
3.2. AC WMS	31
3.3. MMA-MNU	32
3.4. SMA	32
3.5. BBTM.	33

3.6. PA asfalt porowaty	34
3.7. MA	36
3.8. Asfalt modyfikowany z dodatkiem gumy	36
3.9. Polimeroasfalty.	37
3.10. Cienkie warstwy bitumiczne na zimno	37
3.11. MCE – mieszanki mineralno-cementowo-emulsyjne	38
3.12. Asfalt spieniony	38
3.13. Asfalty kolorowe	39
Bibliografia	41
4. Konstrukcja nawierzchni sztywnej	43
4.1. Warstwy konstrukcji nawierzchni oraz podłoża gruntowego nawierzchni	44
4.2. Charakterystyka warstw konstrukcji oraz podłoża gruntowego nawierzchni.	45
4.3. Wymagania materiałowe i technologiczne do budowy nawierzchni sztywnych	46
4.3.1. Zakres stosowania materiałów do poszczególnych warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy ulepszonego podłoża	46
4.4. Wymagania i zakres stosowania rodzaju nawierzchni betonowej w zależności od kategorii ruchu	48
Bibliografia	49
5. Typy nawierzchni betonowych	51
5.1. Nawierzchnie niezbrojone i niedyblowane.	51
5.2. Nawierzchnie niezbrojone dyblowane i kotwione	54
5.3. Nawierzchnie zbrojone i dyblowane.	56
5.4. Nawierzchnie o zbrojeniu ciągłym	58
5.5. Nawierzchnie złożone.	59
5.5.1. Nawierzchnie z betonu cementowego o ciągłym zbrojeniu przykryte cienką warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej	59
5.5.2. Polskie doświadczenia z <i>whitetopping</i> iem	63
5.6. Nawierzchnie prefabrykowane	68
5.7. Nawierzchnie z betonu sprężonego	69
Bibliografia	70
6. Wielokryterialna analiza porównawcza wykonania i utrzymania drogowej nawierzchni w technologii betonowej i asfaltowej	71
6.1. Analiza kosztów budowy	71
6.2. Koszty budowy i utrzymania nawierzchni	94
6.2.1. Koszty budowy i utrzymania nawierzchni na autostradach.	94
6.2.2. Koszty budowy i utrzymania nawierzchni na drodze o kategorii ruchu KR3	96
6.3. Analiza zmienności cen materiałów.	99
6.4. Aspekt środowiskowy.	100
6.4.1. Hałaśliwość nawierzchni	100
6.4.2. Emisja CO ₂	102
6.4.3. Wykorzystanie odpadów	103
6.4.4. Czynniki szkodliwe	104
6.4.5. Recykling.	104

6.5.	Aspekt technologiczny – trwałość	105
6.5.1.	<i>Trwałość nawierzchni betonowych</i>	105
6.5.2.	<i>Trwałość nawierzchni asfaltowych</i>	105
6.6.	Aspekty użytkowe	108
6.6.1.	<i>Zużycie paliwa</i>	108
6.6.2.	<i>Widoczność i koszty oznakowania poziomego</i>	108
6.6.3.	<i>Odporność na działanie środków odladzających</i>	110
6.7.	Aspekt bezpieczeństwa	110
6.7.1.	<i>Droga hamowania</i>	110
6.7.2.	<i>Akwaplanacja</i>	111
6.7.3.	<i>Komfort jazdy.</i>	112
6.7.4.	<i>Jasność nawierzchni</i>	112
	Bibliografia	115
7.	Kierunki działania w dziedzinie rozwoju nowoczesnego budownictwa drogowego	117
7.1.	Nowe technologie wykonania nawierzchni asfaltowych	117
7.1.1.	<i>Mieszanki mineralno-asfaltowe z asfaltem modyfikowanym gumą</i>	117
7.1.2.	<i>Asfalt porowaty</i>	121
7.1.3.	<i>Zabiegi poprawiające trwałość zmęczeniową z użyciem wapna</i>	126
7.1.4.	<i>Nawierzchnie z mieszanek MMA WMS.</i>	129
7.1.5.	<i>Nawierzchnie asfaltowe długowieczne</i>	133
7.1.6.	<i>Jasne nawierzchnie asfaltowe</i>	138
7.1.7.	<i>Przykłady nawierzchni długowiecznych asfaltowych wykonanych w Polsce</i>	141
7.2.	Nawierzchnie długowieczne betonowe	142
	Bibliografia	143
8.	Przykład obliczeniowy projektowania nawierzchni drogowej obwodnicy małej miejscowości według obowiązujących przepisów	145
8.1.	Warunki trasowania obwodnicy Popielowa	145
8.2.	Ustalenie Kategorii Ruchu obwodnicy Popielowa	150
8.2.1.	<i>Ustalenie okresu projektowego</i>	151
8.2.2.	<i>Określenie liczby równoważnych osi standardowych</i>	151
8.2.3.	<i>Określenie współczynnika f_1</i>	152
8.2.4.	<i>Określenie współczynnika f_2</i>	152
8.2.5.	<i>Określenie współczynnika f_3</i>	152
8.2.6.	<i>Określenie natężenia ruchu samochodów ciężarowych (N_C), samochodów ciężarowych z przyczepami (N_{C+P}) i autobusów (N_A) w całym okresie projektowym</i>	153
8.3.	Sprawdzenie charakterystyki warunków gruntowo-wodnych dla projektowanej obwodnicy Popielowa	155
8.4.	Wybór konstrukcji nawierzchni wraz z uzasadnieniem	158
8.5.	Opis techniczny projektowanej drogi	160
	Bibliografia	161
9.	Wybrane przykłady realizacyjne zastosowania betonu w budownictwie drogowym	163
9.1.	Beton w drogownictwie	163

9.2. Zastosowanie nawierzchni betonowych	168
9.3. Betonowe elementy wyposażenia dróg	176
9.4. Betonowe elementy odwadniania dróg i parkingów	181
Podsumowanie	185
Bibliografia	185
Bituminous and concrete surfaces road building, design roads – resume . .	187