

---

# SPIS TREŚCI

1. WSTĘP .....	9
2. ROLA TRANSPORTU SZYNOWEGO W GOSPODARCE INTEGRUJĄCEJ SIĘ EU- ROPY .....	11
3. RYS HISTORYCZNY .....	16
4. ZALETY TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ .....	20
4.1. Koszty zewnętrzne i wewnętrzne transportu .....	23
4.2. Próg elektryfikacji .....	24
5. RUCH POJAZDU .....	27
5.1. Równania ruchu .....	28
5.2. Opory ruchu .....	29
5.3. Ograniczenia siły pociągowej .....	32
5.4. Fazy ruchu pojazdu trakcyjnego .....	41
6. SILNIKI TRAKCYJNE .....	49
6.1. Wymagania stawiane silnikom trakcyjnym .....	49
6.2. Charakterystyki silnika szeregowego prądu stałego .....	50
6.3. Silniki prądu przemiennego .....	61
6.4. Przeniesienie momentu z silnika na koła pojazdu .....	65
7. POJAZDY TRAKCYJNE .....	71
7.1. Podstawowe dane lokomotyw elektrycznych .....	74
7.2. Elektryczne zespoły trakcyjne .....	80
7.3. Pociągi dużych prędkości jazdy (pociągi szybkie) .....	83
7.4. Pociągi z wychylnym nadwoziem .....	92
7.5. Tramwaje elektryczne .....	94
7.6. Trolejbusy .....	98
7.7. Tabor metra .....	101
7.8. Trakcja autonomiczna .....	106
7.8.1. Trakcja spalinowa .....	106
7.8.2. Drogowe pojazdy z napędem elektrycznym .....	108
7.8.3. Pojazdy hybrydowe .....	109
7.9. Pojazdy niekonwencjonalne – maglev .....	110
8. UKŁADY ZASILANIA TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ .....	113
8.1. Systemy zasilania trakcji elektrycznej – wymagania .....	114
8.2. Wyznaczanie obciążeń układu zasilania .....	120
8.3. Rozwiązania układów zasilania .....	121
8.4. Sieć trakcyjna .....	129
8.5. Podstacje trakcyjne w systemie prądu stałego DC 3 kV .....	138

8.6. Podstacje trakcyjne w systemie AC 25 kV 50 Hz . . . . .	153
8.7. Podstacje trakcyjne w systemie AC 15 kV, 16 2/3 Hz. . . . .	156
8.8. Dostawa energii elektrycznej do sieci zelektryfikowanych kolei w Polsce. . . . .	160
8.9. Podsumowanie. . . . .	161
9. ZAKOŃCZENIE. . . . .	164
10. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA . . . . .	165
11. PRZYKŁADOWE PYTANIA TESTOWE. . . . .	167
12. SŁOWNICZEK POLSKO-ANGIELSKI PODSTAWOWYCH TERMINÓW Z ZAKRE- SU TRAKCJI ELEKTRYCZNEJ . . . . .	173