

Wykaz ważniejszych oznaczeń	7
1. WPROWADZENIE	9
2. MECHANIZM JEZDNY A GLEBA	11
2.1. Gleba i jej właściwości	12
2.1.1. Właściwości mechaniczne	15
2.1.2. Właściwości fizykochemiczne	17
2.1.3. Właściwości trakcyjne	18
2.2. Właściwości trakcyjne mechanizmu jezdnego	19
3. MODELE MATEMATYCZNE OPISUJĄCE SKŁADOWE STANU NAPRĘŻENIA ..	20
4. WSPÓLZALEŻNOŚCI WYNIKAJĄCE ZE WSPÓŁPRACY MECHANIZMU JEZD- NEGO Z GLEBĄ	23
4.1. Równania równowagi sił działających na koło	23
4.2. Wyznaczenie zagłębienia koła z warunków kinematycznych	24
4.3. Modele geometrii kontaktu między elastyczną oponą i glebą	25
4.4. Siły trakcyjne	27
4.5. Składowe obciążenia zewnętrznego opony na przykładzie wybranych modeli ...	30
4.6. Powierzchnia oddziaływania mechanizmu jezdnego na glebę	32
4.7. Rozkład naprężeń w glebie	36
4.8. Zagłębienie opony w funkcji zmiany kąta współpracy koła z glebą	45
4.9. Określenie rozkładu nacisków na podstawie trójskładnikowego modelu Maxwel- la (model Wanji)	47
4.10. Model matematyczny rozkładu nacisków jednostkowych występujących na sty- ku mechanizmu jezdnego z glebą	48
4.11. Model rozprzestrzeniania się nacisków jednostkowych w głąb gleby	50
4.12. Model matematyczny opisujący rozkład nacisków w płaszczyźnie prostopad- łej do kierunku jazdy	52
4.13. Model empiryczny opisujący naciski jednostkowe przy wielokrot- nym przejeździe opony po tym samym śladzie	53
4.14. Model opisujący przyrost zagłębienia opony przy wielokrotnym przejeździe ...	55
4.15. Wpływ ruchu pojazdu na zagęszczenie gleby	57
4.15.1. Wpływ prędkości jazdy	57
4.15.2. Wpływ poślizgu kół	57
4.15.3. Wpływ wielokrotności przejazdu	58
4.16. Metody przeciwdziałania zbytniemu ugniataniu gleby	60

5. PRZEGLĄD MECHANIZMÓW JEZDNYCH	62
5.1. Kołowe mechanizmy jezdne	63
5.1.1. Kołowe mechanizmy jezdne o kołach sztywnych	63
5.1.2. Kołowe mechanizmy jezdne o kołach elastycznych	65
5.1.3. Podział kołowych pneumatycznych mechanizmów jezdnych ze względu na ich zastosowanie i budowę	66
5.2. Gąsienicowe mechanizmy jezdne	69
5.2.1. Gąsienice metalowe	70
5.2.2. Gąsienice gumowo-metalowe	72
5.2.3. Gąsienice gumowe	73
5.2.4. Gąsienice pneumatyczne	78
5.2.5. Gąsienice ażurowe	80
5.3. Śrubowe mechanizmy jezdne	80
5.4. Mechanizmy kroczące	82
5.4.1. Kołowy mechanizm kroczący	82
5.4.2. Kołowy mechanizm posuwisto-toczny	84
5.4.3. Mechanizm kroczący	85
6. BADANIA PARAMETRÓW GLEBY	89
6.1. Wskaźniki charakteryzujące oddziaływanie mechanizmu jezdnego na glebę	89
6.2. Wskaźniki charakteryzujące ugniecenie gleby	90
6.2.1. Pomiar wskaźnika CI za pomocą penetrometru Viksburga	90
6.2.2. Przyrząd do pobierania próbek z gleby	91
6.3. Wskaźniki charakteryzujące odkształcenie gleby	93
6.4. Metodyka pomiarów i badania właściwości trakcyjnych gleby w warunkach po- lowych	94
6.4.1. Penetrometr	95
6.4.2. Przyrząd do ścinania wierzchniej warstwy gleby w płaszczyźnie pozi- mej	95
6.4.3. Przyrząd do ścinania wierzchniej warstwy gleby w płaszczyźnie pion- owej	96
6.5. Laboratoryjne metody pomiaru parametrów gleby	98
6.5.1. Stanowisko badawcze typu wanna glebowa	98
6.5.2. Ścinanie gleby płytką modelową	99
6.5.3. Zgniatanie gleby płytką modelową	99
6.5.4. Ścinanie gleby w aparacie bezpośredniego ścinania	100
6.5.5. Ścinanie gleby w aparacie trójosiowym	101
7. BADANIA MECHANIZMÓW JEZDNYCH	102
7.1. Charakterystyki trakcyjne	102
7.2. Badania trakcyjne	103
7.2.1. Badania laboratoryjne	104
7.2.2. Badania polowe	106
7.3. Badania nacisków jednostkowych	108
7.4. Nowe urządzenia do wyznaczania stanu naprężeń i przemieszczeń w glebie w ukła- dzie przestrzennym w warunkach laboratoryjnych	113
7.4.1. Głowica trójosiowa	114
7.4.2. Przetworniki ciśnienia	115
7.4.3. Laserowy system rejestracji przemieszczeń	116

7.5.	Polowe stanowisko badawcze	118
7.6.	Mechatroniczny przetwornik naprężenia w glebie	119
7.7.	Konstrukcja systemu pomiarowego przemieszczeń i odkształceń w glebie	121
7.8.	Układ rejestracji obrazu, sterowania i akwizycji danych pomiarowych	122
7.9.	Miniczujniki światłowodowe	123
7.10.	Nanotechnologie w badaniach mechaniki gleb	126
8.	ZASTOSOWANIE METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH DO OPISU OD- DZIAŁYWANIA OPONY NA GLEBĘ	129
8.1.	Modele symulacji kontaktu opony z podłożem	129
8.2.	Modele opony	130
8.3.	Dwuwymiarowy model opony otrzymany metodą elementów skończonych	132
8.4.	Model opony poruszającej się po twardej nawierzchni	133
8.5.	Model opony wjeżdżającej na kamień lub krawężnik	135
8.6.	Model opony poruszającej się po miękkim podłożu	137
9.	PRZYKŁADOWE WYNIKI BADAŃ	141
9.1.	Wyniki trakcyjnych badań polowych	141
9.2.	Wyniki pomiarów nacisków w warunkach polowych	143
9.3.	Analiza porównawcza wyników obliczeń i wyników badań polowych	144
9.4.	Wyniki laboratoryjnych badań trakcyjnych wybranych opon	145
9.5.	Badania porównawcze sił trakcyjnych opony radialnej i diagonalnej	145
9.6.	Badania porównawcze opony nowej i bieżnikowanej	147
9.7.	Badania wpływu pochylenia występów bieżnika na wartość sił trakcyjnych	147
9.8.	Badania porównawcze opony i gąsienicy pneumatycznej	149
9.9.	Badania polowe	150
9.10.	Przykładowe wyniki pomiarów nacisków w osi koleiny w warunkach laborato- ryjnych	152
9.11.	Przykładowe wyniki pomiarów nacisków w płaszczyźnie prostopadłej do osi ko- leiny	154
9.12.	Analiza porównawcza wyników badań nacisków w płaszczyźnie prostopadłej do osi koleiny i wyników obliczeń według modelu	155
10.	CIŚNIENIE POWIETRZA JAKO CZYNNIK DETERMINUJĄCY ROZKŁAD NA- CISKÓW JEDNOSTKOWYCH	158
10.1.	Aparatura pomiarowo-rejestrująca	158
10.2.	Algorytm sterujący procesem pomiarowym	162
10.3.	Pomiary wstępne	164
10.4.	Pomiar zmian ciśnienia powietrza w oponie w trakcie przejazdu	164
	Bibliografia	167