

Spis treści

Przedmowa	9
1. Podstawowe koncepcje teorii plastyczności	11
1.1. Typowe aproksymacje odpowiedzi materiałów w jednoosiowym stanie naprężenia	11
1.2. Pojęcie uogólnionego kryterium plastyczności/zniszczenia	13
1.3. Uogólnienie koncepcji materiału idealnie plastycznego i materiału ze wzmocnieniem	14
1.4. Określenie odkształceń plastycznych; teoria deformacyjna i teoria plastycznego płynięcia	19
1.4.1. Teoria deformacyjna	19
1.4.2. Teoria plastycznego płynięcia	20
1.5. Przegląd podstawowych postulatów plastyczności; jednoznaczność rozwiązania ...	22
1.5.1. Warunek dyssypacji energii plastycznej	22
1.5.2. Zasada maksymalnej pracy odkształcenia plastycznego	23
1.5.3. Jednoznaczność rozwiązania	25
2. Sformułowania sprężysto-idealnie plastyczne	28
2.1. Ogólne rozważania	28
2.2. Geometryczna reprezentacja powierzchni zniszczenia	29
2.3. Wybór niezmienników tensora naprężenia	30
2.4. Kryteria zniszczenia dla geomateriałów	32
2.4.1. Kryterium zniszczenia Coulomba-Mohra	32
2.4.2. Kryterium Druckera-Pragera i inne pochodne kryteria	34
2.4.3. Zmodyfikowane kryteria oparte na gładkich aproksymacjach obwiedni Coulomba-Mohra	36
2.4.4. Nieliniowe aproksymacje w przekrojach południkowych	39
2.5. Wyprowadzenie związku konstytutywnego	42
2.5.1. Sformułowanie macierzowe	44
2.6. Konsekwencje niestowarzyszonego prawa plastycznego płynięcia	45
3. Wzmocnienie izotropowe	47
3.1. Badania trójosiowe i ich matematyczna reprezentacja	47
3.1.1. Kryterium Coulomba-Mohra w przestrzeni 'trójosiowej'	48
3.1.2. Uwagi na temat idealnie plastycznego materiału Coulomba-Mohra	50
3.1.3. Przegląd typowych charakterystyk mechanicznych materiałów ziarnistych ..	52

3.2.	Wzmocnienie objętościowe; model stanu krytycznego.....	55
3.2.1.	Sformułowanie we współrzędnych $\{p, q\}$	56
3.2.2.	Uwagi na temat zachowania materiału ze wzmocnieniem objętościowym ...	60
3.2.3.	Uogólnienie sformułowania i określenie macierzy konstytutywnej.....	62
3.3.	Model wzmocnienia postaciowego.....	64
3.3.1.	Sformułowanie we współrzędnych $\{p, q\}$	64
3.3.2.	Uwagi na temat zachowania materiału ze wzmocnieniem postaciowym.....	67
3.3.3.	Uogólnienie sformułowania i określenie macierzy konstytutywnej.....	70
3.4.	Koncepcja wzmocnienia objętościowo-postaciowego.....	71
3.5.	Specyfikacja macierzy konstytutywnej w warunkach bez drenażu.....	75
4.	Hipoteza wzmocnienia izotropowo-kinematycznego.....	77
4.1.	Koncepcja powierzchni ograniczającej; model wzmocnienia objętościowego.....	77
4.1.1.	Sformułowanie we współrzędnych $\{p, q\}$	78
4.1.2.	Uwagi na temat zachowania materiału z anizotropowym wzmocnieniem objętościowym.....	82
4.1.3.	Uogólnienie sformułowania i określenie macierzy konstytutywnej.....	84
4.2.	Koncepcja powierzchni ograniczającej; model wzmocnienia postaciowego.....	86
4.2.1.	Sformułowanie we współrzędnych $\{p, q\}$	87
4.2.2.	Uwagi na temat zachowania materiału z anizotropowym wzmocnieniem postaciowym.....	91
4.2.3.	Uogólnienie sformułowania i określenie macierzy konstytutywnej.....	94
5.	Całkowanie numeryczne związków konstytutywnych.....	98
5.1.	Schematy całkowania Eulera.....	98
5.2.	Całkowanie numeryczne w przestrzeni $\{p, q\}$	99
5.2.1.	Schemat całkowania wzdłuż trajektorii naprężeń.....	100
5.2.2.	Schemat całkowania wzdłuż trajektorii odkształceń.....	100
5.3.	Przykłady numeryczne całkowania w przestrzeni $\{p, q\}$	102
5.3.1.	Model stanu krytycznego; test z drenażem przy $p = \text{const}$	103
5.3.2.	Model wzmocnienia postaciowego; testy 'trójosiowego' ściskania z drenażem.....	105
5.3.3.	Model wzmocnienia postaciowego; testy 'trójosiowego' ściskania bez drenażu.....	106
5.4.	Ogólne metody całkowania numerycznego.....	111
5.4.1.	Wstępne sformułowanie problemu.....	111
5.4.2.	Procedura rzutowania do najbliższego punktu.....	113
5.4.3.	Algorytmy odwzorowania powrotnego.....	114
6.	Wprowadzenie do zagadnień nośności granicznej.....	119
6.1.	Sformułowanie twierdzeń o oszacowaniu dolnym i górnym.....	119
6.1.1.	Przykłady zastosowań twierdzeń nośności granicznej w inżynierii geotechnicznej.....	124

7. Opis anizotropii strukturalnej w geomateriałach	139
7.1. Sformułowanie anizotropowych kryteriów zniszczenia	139
7.1.1. Sformułowanie kryterium zniszczenia w oparciu o koncepcję płaszczyzny krytycznej	140
7.1.2. Sformułowanie kryterium zniszczenia wykorzystujące tensor mikrostruktury	150
7.2. Opis procesu deformacji materiału	157
7.2.1. Sformułowanie teorii plastyczności dla podejścia płaszczyzny krytycznej ..	157
7.2.2. Sformułowanie teorii plastyczności wykorzystujące tensor mikrostruktury .	159
7.2.3. Przykłady numeryczne	161
8. Podstawowe trendy w zachowaniu mechanicznym gruntów i skał	164
8.1. Podstawowe charakterystyki mechaniczne w testach monotonicznych z drenażem	165
8.1.1. Wpływ ciśnienia okólnego; zagęszczanie i dylatacja	165
8.1.2. Wpływ kąta Lodego i zjawisko lokalizacji odkształceń	171
8.2. Zachowanie ośrodka ziarnistego w testach bez drenażu; ewolucja ciśnienia porowego, upłynnienie	175
8.3. Podstawowe charakterystyki mechaniczne w testach cyklicznych; histereza i upłynnienie	181
8.4. Anizotropia strukturalna; charakterystyki wytrzymałościowe skał osadowych	184
8.5. Identyfikacja podstawowych parametrów materiałowych dla gruntów i skał	187
8.5.1. Ogólne uwagi dotyczące procedury identyfikacji	187
8.5.2. Przykłady identyfikacji wykorzystujące model wzmocnienia dewiatorowego	188
Literatura	196
Aneks. Sugerowane ćwiczenia	200