

SPIS TREŚCI

i

Przedmowa	7
1. WSTĘP	9
1.1. Określenie mechaniki gruntów	9
1.2. Krótki rys historyczny	9
1.3. Zadania mechaniki gruntów	10
2. OGÓLNE WIADOMOŚCI O GRUNTACH	11
2.1. Pochodzenie gruntów	11
2.2. Podział gruntów	12
2.2.1. Podział gruntów w zależności od warunków powstawania	12
2.2.2. Podział gruntów budowlanych	12
3. PODSTAWOWE WŁAŚCIWOŚCI FIZYKOCHEMICZNE GRUNTÓW	13
3.1. Skład mineralny gruntów	13
3.2. Powierzchnia graniczna i właściwa cząstek gruntów	18
3.3. Zjawiska fizykochemiczne gruntów	19
3.3.1. Adsorpcja wody błonkowej i jonów	19
3.3.2. Pojemność wymienna jonów	20
3.3.3. Potencjał elektrokinetyczny	21
3.3.4. Elektroosmoza i elektrokataforeza	22
3.3.5. Zjawisko tiksotropii	23
3.4. Kapilarność	25
4. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE I STANY GRUNTÓW	28
4.1. Skład granulometryczny gruntu	28
4.1.1. Analiza sitowa	28
4.1.2. Analiza areometryczna	29
4.2. Krzywe uziarnienia i wskaźniki uziarnienia	31
4.3. Podział gruntów wg uziarnienia	32
4.4. Podstawowe cechy fizyczne gruntu	34
4.4.1. Wprowadzenie	34
4.4.2. Wilgotność gruntu	34
4.4.3. Gęstość właściwa	35
4.4.4. Gęstość objętościowa	36
4.5. Cechy fizyczne pochodne od cech podstawowych	38
4.5.1. Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego	38
4.5.2. Porowatość gruntu	38
4.5.3. Wskaźnik porowatości gruntu	40
4.5.4. Wilgotność całkowita gruntu	40
4.6. Stopień wilgotności i stany zawilgocenia gruntów	41
4.7. Stopień zagęszczenia i stany gruntów niespoistych	41
4.7.1. Definicja stopnia zagęszczenia	41

4.7.2.	Laboratoryjne metody oznaczania stopnia zagęszczenia	42
4.7.3.	Stany gruntów niespoistych	45
4.7.4.	Oznaczanie stopnia zagęszczenia metodą sondowania	45
4.8.	Granice konsystencji, wskaźnik i stopień plastyczności, stany gruntów spoistych	47
4.8.1.	Granice konsystencji	47
4.8.2.	Oznaczanie granic konsystencji	48
4.8.3.	Wskaźnik plastyczności	51
4.8.4.	Stopień plastyczności i konsystencji oraz stany gruntów spoistych	52
4.9.	Zagęszczalność gruntów nasypowych i wskaźnik zagęszczenia	54
4.9.1.	Wprowadzenie	54
4.9.2.	Wskaźnik zagęszczenia	54
4.9.3.	Badania Proctora	55
4.9.4.	Badania zagęszczalności gruntów gruboziarnistych i kamienistych	59
4.10.	Zależność między wskaźnikiem zagęszczenia i stopniem zagęszczenia gruntów niespoistych	65
5.	RUCH WODY W GRUNCIE	66
5.1.	Rodzaje wody w gruncie	66
5.2.	Podział wód podziemnych	66
5.3.	Wodoprzepuszczalność gruntów	69
5.4.	Wyznaczanie współczynnika filtracji	72
5.4.1.	Obliczanie współczynnika filtracji na podstawie uziarnienia i porowatości gruntów	72
5.4.2.	Badania współczynnika filtracji w terenie	74
5.4.3.	Laboratoryjne metody wyznaczania współczynnika filtracji	74
5.4.4.	Obliczanie współczynnika filtracji w gruntach uwarstwionych	77
5.5.	Podstawowe równania ruchu wody gruntowej	78
5.6.	Siatka przepływu	80
5.7.	Mechaniczne działanie wody na szkielet gruntowy	83
5.7.1.	Wypór wody w gruncie	83
5.7.2.	Ciśnienie wody w porach oraz naprężenie całkowite i efektywne w gruncie	83
5.7.3.	Fizyczna interpretacja równania naprężeń całkowitych i efektywnych	85
5.7.4.	Ciśnienie spływowe	87
5.7.5.	Zjawiska w gruncie wywołane filtracją	87
5.7.6.	Środki zabezpieczające grunty przed szkodliwym działaniem filtracji	90
6.	WŁAŚCIWOŚCI MECHANICZNE GRUNTÓW	91
6.1.	Wprowadzenie	91
6.2.	Ścisłość gruntów	92
6.2.1.	Wyznaczanie parametrów charakteryzujących ścisłość gruntów	94
6.2.2.	Ścisłość gruntów makroporowatych	103
6.2.3.	Polowe badania ścisłości gruntu	104
6.3.	Wytrzymałość gruntów na ścinanie	108
6.3.1.	Wprowadzenie	108
6.3.2.	Pojęcie oporu tarcia wewnętrznego i spójności gruntu	109
6.3.3.	Kryterium wytrzymałościowe Coulomba-Mohra	111
6.3.4.	Badania wytrzymałości na ścinanie metodą trójosiowego ściskania	114
6.3.5.	Badania wytrzymałości na ścinanie metodą bezpośredniego ścinania	121
6.3.6.	Polowe metody badania wytrzymałości na ścinanie gruntów	124
7.	NAPRĘŻENIA W PODŁOŻU GRUNTOWYM	125
7.1.	Hipotezy o rozkładzie naprężeń w gruncie	125
7.2.	Naprężenia pierwotne w gruncie	127
7.2.1.	Wyznaczanie pierwotnych naprężeń pionowych	127
7.2.2.	Wyznaczanie pierwotnych naprężeń poziomych	129

7.3.	Naprężenia w gruncie od siły skupionej	130
7.4.	Naprężenia w gruncie od działania obciążenia ciągłego na obszarze prostokątnym	136
7.4.1.	Metoda sił skupionych	136
7.4.2.	Metoda punktów narożnych	137
7.4.3.	Metoda punktów środkowych	139
7.5.	Wyznaczanie naprężeń pionowych pod środkiem obciążonego obszaru kołowego	140
7.6.	Metoda pól wpływowych (nomogram Newmarka)	142
7.7.	Rozkład naprężeń pod fundamentami sztywnymi	144
7.8.	Wyznaczanie naprężeń pod fundamentami	147
7.9.	Podłoże budowli	148
7.10.	Obliczanie naprężeń pod nasypami	149
7.10.1.	Wprowadzenie	149
7.10.2.	Rozkład naprężeń od obciążeń pasmowych równomiernych	150
7.10.3.	Rozkład naprężeń od obciążeń pasmowych trójkątnych	152
8.	NOŚNOŚĆ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	153
8.1.	Zagadnienie nośności podłoża gruntowego	153
8.1.1.	Zależność odkształceń podłoża od obciążeń	153
8.1.2.	Strefy uplastycznienia gruntu pod fundamentem	154
8.2.	Wyznaczanie naprężeń krytycznych	155
8.3.	Wyznaczanie naprężeń granicznych podłoża gruntowego	158
8.3.1.	Wyznaczanie naprężeń granicznych przy obciążeniu osiowym	158
8.3.2.	Obciążenie graniczne podłoża uwarstwionego	166
8.3.3.	Obciążenie graniczne przy działaniu na fundament sił poziomych, ukośnych i mi- mośrodowo	168
9.	ODKSZTAŁCALNOŚĆ PODŁOŻA GRUNTOWEGO	169
9.1.	Wiadomości wprowadzające	169
9.2.	Obliczanie osiadań fundamentów	170
9.2.1.	Wprowadzenie	170
9.2.2.	Metoda odkształceń jednoosiowych	171
9.2.3.	Metoda odkształceń trójosiowych	174
9.3.	Przebieg osiadań w czasie	177
9.3.1.	Wprowadzenie	177
9.3.2.	Teoria konsolidacji jednoosiowej	178
10.	PARCIE I ODPÓR GRUNTU	185
10.1.	Pojęcia ogólne	185
10.2.	Metoda Coulomba	186
10.2.1.	Wyznaczanie parcia czynnego gruntu	187
10.2.2.	Wyznaczanie oporu gruntu	189
10.3.	Uogólnienie rozwiązania Coulomba	190
10.4.	Wyznaczanie parcia gruntu na mury i ściany oporowe metodą stanu granicznego naprę- żenia	191
10.5.	Zależność parcia czynnego i oporu od przemieszczeń i odkształceń ścian oporowych . .	196
10.6.	Obliczanie parcia na obudowę wykopów	197
11.	STATECZNOŚĆ ZBOCZY I SKARP	199
11.1.	Ruch mas ziemnych	199
11.2.	Podział osuwisk	200
11.3.	Metody określania zagrożenia osuwiskami	202
11.3.1.	Rozpoznanie geomorfologiczne	202
11.3.2.	Rozpoznanie geologiczne	203
11.3.3.	Rozpoznanie hydrogeologiczne	203

11.4. Metody obliczania stateczności skarp i zboczy.	203
11.4.1. Warunki stateczności zboczy.	203
11.4.2. Stateczność skarp w gruntach niespoistych.	204
11.4.3. Stateczność skarp w gruntach spoistych.	206
11.5. Badania terenów osuwiskowych.	216
11.6. Zabezpieczanie stateczności zboczy i skarp nasypów.	217
11.6.1. Zabezpieczanie stateczności zboczy.	217
11.6.2. Zabezpieczanie stateczności skarp nasypów.	218
12. WPŁYW MROZU NA GRUNTY.	218
12.1. Wiadomości ogólne.	218
12.2. Tworzenie się wysadzin i przełomów.	220
12.3. Określenie głębokości przemarzania gruntu.	222
12.4. Kryteria wysadzinowości gruntów.	223
12.5. Zabezpieczanie budowli przed wysadzinami i przełomami.	224
Literatura.	226