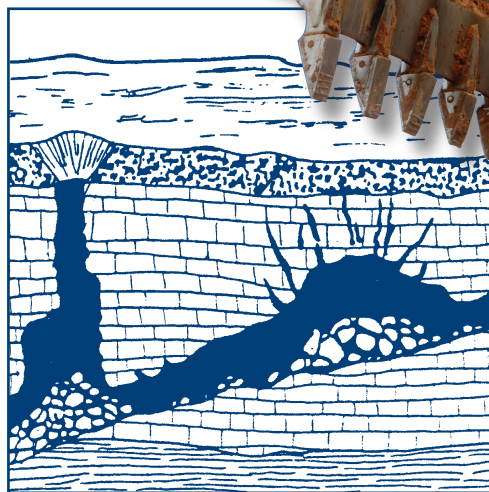
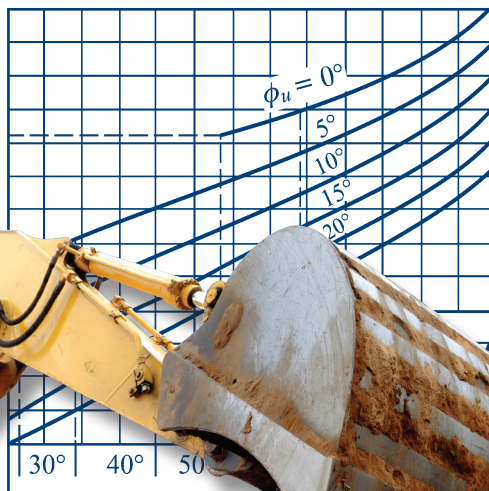
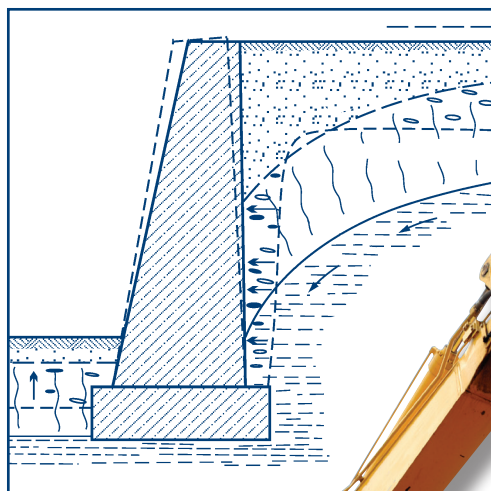


Stanisław Pisarczyk

# GRUNTOZNAWSTWO INŻYNIERSKIE



# **GRUNTOZNAWSTWO INŻYNIERSKIE**



Stanisław Pisarczyk

---

# **GRUNTOZNAWSTWO INŻYNIERSKIE**

---

Wydanie drugie  
poprawione i uzupełnione

 PWN

Projekt okładki i stron tytułowych **Przemysław Spiechowski**

Ilustracja na okładce **Dmitry Kalinovsky/Shutterstock**

Wydawca **Izabela Ewa Mika**

Redaktor wydania I **Anna Jankowska**

Przygotowanie redakcyjne wydania II **Agnieszka Grabarczyk**

Produkcja **Mariola Grzywacka**

Łamanie **EGRAF**, Warszawa

Książka, którą nabyłeś, jest dziełem twórcy i wydawcy. Prosimy, abyś przestrzegał praw, jakie im przysługują. Jej zawartość możesz udostępnić nieodpłatnie osobom bliskim lub osobiście znanym. Ale nie publikuj jej w internecie. Jeśli cytujesz jej fragmenty, nie zmieniaj ich treści i koniecznie zaznacz, czyje to dzieło. A kopiując jej część, rób to jedynie na użytek osobisty.

Szanujmy cudzą własność i prawo  
Więcej na [www.legalnakultura.pl](http://www.legalnakultura.pl)  
*Polska Izba Książki*

Copyright © by Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
Warszawa 2001, 2014

ISBN 978-83-01-17843-7

Wydanie drugie, poprawione i uaktualnione  
Warszawa 2014

Wydawnictwo Naukowe PWN SA  
infolinia 801 33 33 88  
tel. 22 69 54 321; faks: 22 69 54 288  
e-mail: [pwn@pwn.com.pl](mailto:pwn@pwn.com.pl); [www.pwn.com.pl](http://www.pwn.com.pl)  
Druk i oprawa: OSDW Azymut Sp. z o.o.

# Spis treści

<b>Przedmowa</b> . . . . .	13
<b>1. Wiadomości wstępne</b> . . . . .	15
1.1. Określenie gruntoznawstwa inżynierskiego . . . . .	15
1.2. Pojęcie gruntu budowlanego i podłoża budowlanego . . . . .	16
1.3. Właściwości gruntów a praktyka inżynierska fundamentowania . . . . .	16
1.4. Gruntoznawstwo inżynierskie a nauki pokrewne . . . . .	17
<b>2. Podstawowe wiadomości o pochodzeniu skał i gruntów</b> . . . . .	19
2.1. Budowa skorupy ziemskiej . . . . .	19
2.2. Procesy geologiczne . . . . .	19
2.3. Podział skał ze względu na ich genezę . . . . .	21
2.4. Zaburzenia tektoniczne i trzęsienia ziemi . . . . .	25
2.5. Wietrzenie . . . . .	26
2.6. Zjawiska krasowe . . . . .	27
2.7. Utwory akumulacji rzecznej . . . . .	28
2.8. Utwory akumulacji lodowcowej . . . . .	30
2.9. Utwory eoliczne . . . . .	32
2.10. Utwory zastoiskowe i organiczne . . . . .	33
2.11. Gleba . . . . .	33
<b>3. Ogólna klasyfikacja gruntów budowlanych</b> . . . . .	35
3.1. Klasyfikacja gruntów budowlanych według PN-86/B-2480 . . . . .	35
3.2. Klasyfikacja gruntów według PN-EN ISO 14688:2006 . . . . .	38
3.2.1. Wprowadzenie . . . . .	38
3.2.2. Rodzaje gruntów na podstawie uziarnienia . . . . .	38
<b>4. Fizyczne właściwości gruntów</b> . . . . .	42
4.1. Skład mineralny gruntów i jego wpływ na właściwości gruntów . . . . .	42
4.2. Struktura i tekstura gruntów . . . . .	45
4.3. Uziarnienie gruntów . . . . .	46
4.3.1. Wprowadzenie . . . . .	46
4.3.2. Oznaczanie uziarnienia gruntów . . . . .	47
4.3.3. Wskaźniki uziarnienia gruntu . . . . .	49

4.4.	Cechy fizyczne gruntów . . . . .	50
4.4.1.	Rodzaje cech fizycznych . . . . .	50
4.4.2.	Gęstość właściwa gruntu . . . . .	51
4.4.3.	Gęstość objętościowa gruntu . . . . .	52
4.4.4.	Wilgotność gruntu . . . . .	53
4.4.5.	Gęstość objętościowa szkieletu gruntowego . . . . .	55
4.4.6.	Porowatość i wskaźnik porowatości gruntu . . . . .	55
4.4.7.	Stopień wilgotności gruntu . . . . .	56
4.4.8.	Stopień zagęszczenia gruntów i stany gruntów niespoistych . . . . .	57
4.4.9.	Granice konsystencji, stopień plastyczności i stany gruntów spoistych . . . . .	59
4.4.10.	Wskaźnik plastyczności . . . . .	62
4.4.11.	Wskaźnik zagęszczenia. Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego . . . . .	64
4.4.12.	Zależność między wskaźnikiem zagęszczenia i stopniem zagęszczenia gruntów niespoistych . . . . .	70
5.	<b>Ruch wody gruntowej i zjawiska z nim związane . . . . .</b>	<b>73</b>
5.1.	Rodzaje wody w gruncie . . . . .	73
5.2.	Podział wód podziemnych . . . . .	75
5.3.	Podstawowe warunki ruchu wody w gruncie . . . . .	76
5.4.	Filtracja. Prawo Darcy'ego . . . . .	77
5.5.	Filtracja w gruntach spoistych . . . . .	78
5.6.	Wyznaczanie współczynnika filtracji . . . . .	79
5.6.1.	Metody wyznaczania . . . . .	79
5.6.2.	Obliczanie współczynnika filtracji za pomocą wzorów empirycznych . . . . .	79
5.6.3.	Laboratoryjne metody wyznaczania współczynnika filtracji . . . . .	80
5.6.4.	Wyznaczanie współczynnika filtracji metodą badań polowych . . . . .	82
5.6.5.	Obliczanie współczynnika filtracji w gruntach uwarstwionych . . . . .	85
5.7.	Dopływ wody do studni i rowów . . . . .	86
5.7.1.	Określenia podstawowe . . . . .	86
5.7.2.	Wydatek studni . . . . .	87
5.7.3.	Dopływ wody gruntowej do rowu . . . . .	88
5.8.	Jednoczesne działanie zespołu studzien . . . . .	90
5.9.	Mechaniczne działanie wody na szkielet gruntowy . . . . .	91
5.9.1.	Wypór w gruncie . . . . .	91
5.9.2.	Ciśnienie wody w porach. Naprężenia całkowite i efektywne . . . . .	92
5.9.3.	Fizyczna interpretacja naprężeń całkowitych i efektywnych . . . . .	93
5.9.4.	Ciśnienie sphywowe . . . . .	95
5.9.5.	Zjawiska w gruncie wywołane filtracją . . . . .	96
5.9.6.	Sposoby zabezpieczenia gruntów przed szkodliwym działaniem filtracji . . . . .	98
5.10.	Równania ruchu wody gruntowej. Siatka przepływu . . . . .	99
5.10.1.	Podstawowe równania ciągłości przepływu wody . . . . .	99
5.10.2.	Siatka przepływu (hydrodynamiczna) . . . . .	101
6.	<b>Mechaniczne właściwości gruntów . . . . .</b>	<b>104</b>
6.1.	Ścisłość gruntów . . . . .	104
6.1.1.	Wprowadzenie . . . . .	104

6.1.2.	Określenie wielkości charakteryzujących ścisłość i odprężenie gruntu	107
6.1.3.	Związki teoretyczne pomiędzy wielkościami charakteryzującymi ścisłość gruntu	110
6.1.4.	Orientacyjne wartości liczbowe modułów odkształcenia i modułów ścisłości edometrycznej	111
6.1.5.	Laboratoryjne badanie edometrycznego modułu ścisłości	111
6.1.6.	Badanie osiadania zapadowego – współczynnik zapadowości	117
6.2.	Wytrzymałość gruntów na ścinanie	119
6.2.1.	Wprowadzenie. Wzór Coulomba	119
6.2.2.	Opór tarcia wewnętrznego i kąt tarcia wewnętrznego	120
6.2.3.	Spójność	121
6.2.4.	Badanie wytrzymałości na ścinanie w aparacie bezpośredniego ścinania	121
6.2.5.	Badanie wytrzymałości na ścinanie w aparacie trójosiowego ściskania	123
6.2.6.	Badanie wytrzymałości na ścinanie gruntów gruboziarnistych i kamienistych	131
<b>7.</b>	<b>Pęcznienie gruntów spoistych</b>	<b>135</b>
7.1.	Wprowadzenie	135
7.2.	Badanie wskaźnika pęcznienia	136
7.3.	Badanie ciśnienia pęcznienia	137
<b>8.</b>	<b>Podstawowe wiadomości z mechaniki skał</b>	<b>141</b>
8.1.	Uwagi ogólne	141
8.2.	Ogólna charakterystyka skał i masywów skalnych	142
8.2.1.	Określenie skał i masywów skalnych	142
8.2.2.	Ogólna charakterystyka skał i masywów skalnych jako podłoża budowlanego	142
8.3.	Parametry określające spękania i szczeliny w skałach	144
8.4.	Właściwości fizyczne skał	145
8.5.	Właściwości mechaniczne skał	146
8.6.	Badania właściwości masywów skalnych w inżynierii wodnej	149
8.6.1.	Rozpoznawanie masywów skalnych	149
8.6.2.	Badania właściwości masywów skalnych	150
8.7.	Geotechniczna klasyfikacja masywów fliszowych	160
8.7.1.	Wprowadzenie	160
8.7.2.	Klasyfikacja geofizyczna <i>KFG</i>	160
8.7.3.	Klasyfikacja geotechniczna <i>KF</i>	161
<b>9.</b>	<b>Wpływ temperatury na właściwości gruntów</b>	<b>164</b>
9.1.	Wprowadzenie	164
9.2.	Wpływ mrozu na grunty	164
9.2.1.	Wiadomości ogólne	164
9.2.2.	Tworzenie się wysadzin i przelomów	166
9.2.3.	Określenie głębokości przemarzania gruntu	167
9.2.4.	Kryteria wysadzinowości gruntów	169



9.2.5.	Zabezpieczanie obiektów budowlanych przed wysadzinami i przełomami	169
9.3.	Wpływ temperatury na właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów	170
9.3.1.	Wstęp	170
9.3.2.	Wpływ temperatury na zmiany wilgotności gruntu	170
9.3.3.	Wpływ temperatury na ściśliwość gruntów spoistych	172
9.3.4.	Wpływ temperatury na wytrzymałość gruntów spoistych	173
9.3.5.	Wpływ temperatury na zagęszczenie gruntów	175
9.3.6.	Wpływ temperatury na wodoprzepuszczalność gruntów	175
9.3.7.	Wpływ temperatury na przewodnictwo elektryczne gruntów	175
10.	<b>Wpływ drgań i wstrząsów na właściwości gruntów</b>	177
10.1.	Wprowadzenie	177
10.2.	Tiksotropia gruntów	177
10.3.	Upłynnienie gruntów	180
10.4.	Wpływ drgań na parametry mechaniczne gruntów	182
10.4.1.	Uwagi ogólne	182
10.4.2.	Wpływ obciążeń dynamicznych na kąt tarcia wewnętrznego i spójność gruntów	182
10.4.3.	Wpływ obciążeń dynamicznych na ściśliwość gruntów	183
11.	<b>Wpływ agresywnych zanieczyszczeń środowiska na właściwości gruntów budowlanych</b>	185
11.1.	Wprowadzenie	185
11.2.	Rodzaje substancji zanieczyszczających grunty	186
11.3.	Sposoby rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w gruncie	187
11.4.	Wpływ zanieczyszczeń na właściwości fizyczne i mechaniczne gruntów	187
11.4.1.	Wpływ oleju napędowego na właściwości fizyczne	187
11.4.2.	Wpływ oleju napędowego na właściwości mechaniczne	189
12.	<b>Podstawowe metody wzmocnienia i uszczelniania gruntów</b>	191
12.1.	Cel wzmocnienia i uszczelniania podłoża gruntowego	191
12.2.	Podstawowe metody wzmocnienia i uszczelniania gruntów	191
12.2.1.	Wymiana gruntu	192
12.2.2.	Wstępne obciążenie gruntu	192
12.2.3.	Dreny pionowe i metoda elektroosmozy	193
12.2.4.	Zagęszczanie gruntów	194
12.2.5.	Zastrzyki	195
12.2.6.	Stabilizacja węglębna gruntów	200
12.2.7.	Zamrażanie gruntu	202
12.2.8.	Spiekanie gruntu	203
12.2.9.	Zbrojenie gruntów	204
13.	<b>Roboty ziemne</b>	213
13.1.	Wprowadzenie	213
13.2.	Podział gruntów na kategorie i ich właściwości	213
13.3.	Prace przygotowawcze przed robotami ziemnymi	216
13.3.1.	Czynności wstępne	216

13.4. Wykonywanie wykopów . . . . .	216
13.4.1. Rodzaje wykopów . . . . .	216
13.4.2. Odwodnienie wykopów fundamentowych . . . . .	218
13.4.3. Metody odspajania gruntu i wykonywania wykopów . . . . .	222
13.5. Wykonywanie nasypów . . . . .	223
13.5.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów . . . . .	223
13.5.2. Metody zagęszczania gruntów i kontrola jakości zagęszczania . . . . .	226
13.6. Wykonywanie zasypki . . . . .	228
13.7. Obliczanie robót ziemnych . . . . .	228
<b>14. Inżyniersko-geologiczna charakterystyka głównych rodzajów gruntów budowlanych Polski . . . . .</b>	<b>229</b>
14.1. Wprowadzenie . . . . .	229
14.2. Ogólna charakterystyka naturalnych gruntów budowlanych wydzielonych obszarów . . . . .	229
14.2.1. Obszary skał magmowych i metamorficznych . . . . .	229
14.2.2. Obszary skał osadowych zdiagenezowanych . . . . .	231
14.2.3. Obszary skał osadowych słabo zdiagenezowanych . . . . .	233
14.2.4. Obszary gruntów osadowych niezdiagenezowanych . . . . .	233
14.2.5. Obszary gruntów osadowych niezdiagenezowanych pochodzenia glacialnego i rzeczno- . . . . .	235
14.3. Ogólna charakterystyka naturalnych gruntów nasypowych . . . . .	243
14.4. Ogólna charakterystyka gruntów antropogenicznych . . . . .	244
14.4.1. Odpady powęglowe . . . . .	244
14.4.2. Odpady hutnicze . . . . .	245
14.4.3. Odpady paleniskowe . . . . .	245
14.4.4. Odpady komunalne stałe . . . . .	246
<b>15. Badania terenowe gruntów . . . . .</b>	<b>248</b>
15.1. Podstawy prawne wykonywania badań gruntów . . . . .	248
15.2. Cel i zakres badań podłoża gruntowego . . . . .	248
15.3. Podstawowe prace badawcze . . . . .	249
15.3.1. Rodzaje prac badawczych . . . . .	249
15.3.2. Wykopy, szybiki i otwory badawcze . . . . .	249
15.3.3. Pobieranie próbek gruntu . . . . .	254
15.3.4. Ustalanie położenia zwierciadła wody gruntowej i pobieranie próbek wody . . . . .	254
15.3.5. Makroskopowe rozpoznanie gruntów według PN-88/B-04481 . . . . .	255
15.3.6. Makroskopowe rozpoznanie gruntów według PN-EN ISO 14688-1:2006 . . . . .	259
15.3.7. Sondowanie gruntów . . . . .	259
15.3.8. Próbne obciążanie gruntów . . . . .	267
15.3.9. Badania dylatometryczne . . . . .	270
15.3.10. Badanie wytrzymałości gruntów sondami obrotowymi . . . . .	273
15.3.11. Badanie gruntów spoistych przyrządami kieszonkowymi . . . . .	275
15.4. Badania geofizyczne podłoża gruntowego . . . . .	278
15.4.1. Ogólna charakterystyka badań geofizycznych . . . . .	278

15.4.2. Badania elektrooporowe . . . . .	279
15.4.3. Badania radioizotopowe . . . . .	281
15.4.4. Badania sejsmiczne . . . . .	285
<b>16. Zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych . . . . .</b>	<b>289</b>
16.1. Wprowadzenie . . . . .	289
16.2. Rodzaje warunków gruntowych . . . . .	290
16.3. Podział obiektów budowlanych na kategorie . . . . .	290
16.4. Zakres badań geotechnicznych podłoża gruntowego . . . . .	292
16.5. Opracowanie dokumentacji badań podłoża gruntowego . . . . .	296
16.5.1. Zawartość dokumentacji . . . . .	296
16.5.2. Zasady wyznaczania uogólnionych wartości parametrów geotechnicznych . . . . .	298
16.5.3. Metoda statystyczna określania wartości parametrów geotechnicznych normowych i obliczeniowych według PN-81/B-03020 . . . . .	299
16.5.4. Określanie wartości parametrów geotechnicznych według Eurokodu 7 . . . . .	300
16.6. Dokumentacja geologiczno-inżynierska . . . . .	301
16.6.1. Wiadomości wstępne . . . . .	301
16.6.2. Wymagania, jakim powinna odpowiadać dokumentacja geologiczno-inżynierska potrzebna do posadowienia obiektów budowlanych . . . . .	302
<b>17. Naprężenie w ośrodku gruntowym . . . . .</b>	<b>303</b>
17.1. Założenia do wyznaczania naprężenia w ośrodku gruntowym w stanie sprężystym . . . . .	303
17.2. Wyznaczanie naprężenia pierwotnego . . . . .	303
17.3. Wyznaczanie składowych naprężenia od obciążeń zewnętrznych . . . . .	305
17.3.1. Składowa pionowa naprężenia od siły skupionej . . . . .	305
17.3.2. Składowa pionowa naprężenia od obciążenia ciągłego . . . . .	306
17.4. Rozkład i wartości składowych naprężenia w podłożu w poziomie posadowienia fundamentów . . . . .	309
17.5. Rozkład i wartości naprężenia w podłożu poniżej poziomu posadowienia fundamentów . . . . .	311
17.6. Obliczanie naprężenia pod nasypami . . . . .	313
17.6.1. Wprowadzenie . . . . .	313
17.6.2. Rozkład naprężenia od obciążeń pasmowych równomiernych . . . . .	313
17.6.3. Rozkład naprężenia od obciążeń pasmowych trójkątnych . . . . .	315
<b>18. Nośność i odkształcalność podłoża gruntowego . . . . .</b>	<b>317</b>
18.1. Wprowadzenie . . . . .	317
18.2. Obliczanie nośności podłoża gruntowego według PN-81/B-03020 . . . . .	319
18.2.1. Wiadomości ogólne . . . . .	319
18.2.2. Obliczenia I stanu granicznego według PN-81/B-03020 . . . . .	319
18.2.3. Obliczenia II stanu granicznego według PN-81/B-03020 . . . . .	324
18.2.4. Obliczenia osiadań fundamentów według PN-81/B-03020 . . . . .	324
18.2.5. Przebieg odkształceń w czasie . . . . .	326
18.3. Obliczanie nośności fundamentów według PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 . . . . .	331
18.3.1. Wprowadzenie . . . . .	331

18.3.2. Warunki obliczeniowe stanów granicznych nośności fundamentów bezpośrednich według Eurokodu 7 . . . . .	332
18.4. Sprawozdanie stanów granicznych użytkowości i obliczanie osiadań fundamentów według PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 . . . . .	338
18.4.1. Stany graniczne użytkowości . . . . .	338
18.4.2. Obliczanie osiadań fundamentów . . . . .	339
<b>19. Stateczność zboczy i skarp . . . . .</b>	<b>341</b>
19.1. Ruch mas ziemnych i przyczyny jego powstawania . . . . .	341
19.2. Podział osuwisk . . . . .	342
19.3. Metody określenia zagrożenia osuwiskami . . . . .	344
19.3.1. Rozpoznanie geomorfologiczne . . . . .	344
19.3.2. Rozpoznanie geologiczne . . . . .	344
19.3.3. Rozpoznanie hydrogeologiczne . . . . .	345
19.4. Metody obliczania stateczności skarp i zboczy . . . . .	345
19.4.1. Warunki stateczności zboczy . . . . .	345
19.4.2. Stateczność skarp w gruntach niespoistych . . . . .	346
19.4.3. Stateczność skarp w gruntach spoistych . . . . .	348
19.5. Ocena stateczności skarp metodą stanu granicznego nośności według PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7 . . . . .	353
19.5.1. Wprowadzenie . . . . .	353
19.5.2. Stateczność skarp w gruntach niespoistych . . . . .	354
19.5.3. Stateczność skarp w gruntach spoistych . . . . .	355
19.6. Zabezpieczenie stateczności zboczy i skarp nasypów . . . . .	356
19.6.1. Zabezpieczenie stateczności zboczy . . . . .	356
19.6.2. Zabezpieczenie stateczności skarp nasypów . . . . .	358
<b>20. Parcie i odpór gruntu . . . . .</b>	<b>360</b>
20.1. Wprowadzenie . . . . .	360
20.2. Założenia obliczeniowe według teorii Coulomba . . . . .	361
20.3. Wyznaczanie parcia czynnego i odporu na ściany oporowe w gruntach niespoistych . . . . .	362
20.3.1. Wyznaczanie parcia czynnego gruntu . . . . .	362
20.3.2. Wyznaczanie parcia biernego . . . . .	363
20.4. Wyznaczanie parcia czynnego i odporu na ściany oporowe w gruntach spoistych . . . . .	365
20.5. Wyznaczanie parcia spoczynkowego gruntu . . . . .	366
20.6. Wyznaczanie parć w podłożu uwarstwowionym z naziemem obciążonym równomiernie . . . . .	367
20.7. Zależność parcia czynnego i odporu od przemieszczeń i odkształceń ścian oporowych . . . . .	367
20.8. Obliczanie parcia gruntu na obudowę wykopów . . . . .	369
<b>Literatura . . . . .</b>	<b>370</b>
<b>Normy, instrukcje, wytyczne . . . . .</b>	<b>374</b>



# Przedmowa

Oddany do rąk Czytelnika podręcznik pt. *Gruntoznawstwo inżynierskie* zawiera wybrane zagadnienia teoretyczne i praktyczne z zakresu szeroko pojętej geotechniki, tzn. mechaniki gruntów i skał, fundamentowania, nowych technik w geotechnice. Podręcznik ten jest przeznaczony dla studentów wydziałów budownictwa i inżynierii środowiska politechnik, wydziałów technicznych akademii rolniczych i wydziałów geologii uniwersytetów, a także dla inżynierów i techników praktyków zajmujących się projektowaniem, realizacją i użytkowaniem obiektów budowlanych, wykonywaniem badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa i ochrony środowiska oraz badań budowli ziemnych. Na początku podręcznika omówiono podstawowe procesy geologiczne kształtujące budowę skał litych i gruntów, klasyfikację gruntów budowlanych, ich właściwości fizyczne i mechaniczne oraz metody badań, ruch wody gruntowej i zjawiska z nim związane, a także pęcznienie gruntów. Następnie podano podstawowe wiadomości z mechaniki skał oraz wpływ temperatury, wibracji i zanieczyszczeń gruntów na ich właściwości fizyczne i mechaniczne. Dalej szeroko omówiono nowoczesne metody wzmocnienia i uszczelniania podłoża gruntowego i konstrukcji ziemnych, roboty ziemne oraz prowadzenie terenowych badań rozpoznania podstawowych parametrów geotechnicznych w gruncie, ze szczególnym uwzględnieniem sondowań i badań geofizycznych. Przedstawiono również obecnie obowiązujące przepisy dotyczące zasad ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych. W podręczniku omówiono też rozkład naprężeń w ośrodku gruntowym, wywołanych różnymi obciążeniami, nośność i odkształcalność podłoża gruntowego, stateczność zboczy i skarp oraz parcie i odpór gruntu na konstrukcje oporowe.

W drugim uzupełnionym i poprawionym wydaniu podręcznika uwzględniono dodatkowo wymagania nowych norm: PN-EN ISO 14688-1:2006 i PN-EN ISO 14688-2:2006 w zakresie oznaczania i klasyfikacji gruntów. Przedstawiono też nowe podejście do obliczania stanów granicznych nośności i stanu granicznego użytkowności dla obiektów budowlanych według zasad obowiązujących w normie PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7. Podano również nowe zasady planowania i wykonywania badań geotechnicznych oraz interpretacji i szacowania ich wyników.

Autor składa serdeczne podziękowanie prof. dr. hab. inż. Eugeniuszowi Dembickiemu i prof. dr. hab. inż. Ryszardowi Izbickiemu za opracowanie bardzo cennych i pomocnych recenzji, które pozwoliły uniknąć nieścisłości i pomyłek w treści opracowania. Składam również serdeczne podziękowanie Pani mgr Marlenie Wąsowicz za pomoc w przygotowaniu podręcznika do druku.