

Przedmowa .....	10
1. WSTĘP .....	11
2. NASYPY BUDOWLANE ZIEMNE, PODZIAŁ I RODZAJE .....	12
2.1. Wiadomości wprowadzające .....	12
2.2. Komunikacyjne budowle ziemne .....	12
2.3. Hydrotechniczne budowle ziemne .....	14
2.3.1. Wprowadzenie .....	14
2.3.2. Zapory ziemne sypane i namywane .....	14
2.3.3. Wały przeciwpowodziowe .....	15
2.3.4. Obwałowania zbiorników wodnych i mokrych składowisk odpadów przemysłowych .....	17
2.4. Ekrany ziemne ochrony akustycznej .....	21
Literatura do rozdziału 2 .....	22
3. GRUNTY BUDOWLANE I ICH KLASYFIKACJA .....	23
3.1. Pojęcia i definicje .....	23
3.2. Klasyfikacja gruntów według PN-EN ISO 14688:2018-05 .....	25
3.2.1. Wprowadzenie .....	25
3.2.2. Rodzaje gruntów na podstawie uziarnienia .....	26
3.2.3. Klasyfikacja gruntów według zagęszczenia .....	29
3.2.4. Klasyfikacja gruntów według plastyczności, konsystencji, wrażliwości i wytrzymałości na ścinanie bez odplywu .....	30
3.2.5. Rodzaje gruntów i ich klasyfikacja ze względu na zawartość części organicznych .....	32
3.3. Klasyfikacja gruntów budowlanych według normy PN-B-02480:1986 .....	32
3.3.1. Szczegółowy podział gruntów budowlanych .....	32
3.3.2. Podział gruntów nieskalistych mineralnych ze względu na uziarnienie .....	34
3.3.3. Klasyfikacja gruntów według zagęszczenia i konsystencji .....	36
3.4. Makroskopowe rozpoznawanie gruntów według PN-B-04481:1988 .....	36
3.4.1. Wprowadzenie .....	36
3.4.2. Oznaczanie rodzaju i nazwy gruntów niespoistych .....	37
3.4.3. Oznaczanie rodzaju i nazwy gruntów spoistych .....	37
3.4.4. Oznaczanie stanu gruntów spoistych .....	39
3.4.5. Oznaczanie wilgotności .....	40
3.4.6. Oznaczanie barwy gruntu .....	41
3.4.7. Oznaczanie klasy zawartości węglanów .....	41
Literatura do rozdziału 3 .....	41

4. ZAGĘSZCZANIE I ZAGĘSZCZALNOŚĆ GRUNTÓW .....	43
4.1. Zagęszczanie gruntów .....	43
4.2. Zagęszczalność gruntów mineralnych .....	44
4.2.1. Metody wyznaczania parametrów zagęszczalności .....	44
4.2.2. Laboratoryjne metody badań zagęszczalności gruntów .....	45
4.2.3. Badania polowe zagęszczalności gruntów mineralnych .....	54
4.2.4. Wyznaczanie parametrów zagęszczalności na podstawie innych parametrów geotechnicznych .....	63
4.3. Zagęszczalność gruntów antropogenicznych .....	65
4.3.1. Wstęp .....	65
4.3.2. Badania zagęszczalności odpadów powęglowych .....	65
4.3.3. Badania zagęszczalności odpadów hutniczych .....	69
4.3.4. Badania zagęszczalności odpadów budowlanych .....	71
4.3.5. Badania zagęszczalności odpadów paleniskowych .....	73
Literatura do rozdziału 4 .....	79
5. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW BUDOWLI KOMUNIKACYJNYCH .....	81
5.1. Wprowadzenie .....	81
5.2. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów dróg kołowych .....	81
5.3. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów dróg szynowych .....	87
5.4. Dodatkowe podziały gruntów do celów budownictwa komunikacyjnego .....	90
5.4.1. Podział gruntów ze względu na wysadzinowość .....	90
5.4.2. Grupy nośności podłoża drogowego .....	94
Literatura do rozdziału 5 .....	96
6. PRZYDATNOŚĆ GRUNTÓW DO WYKONYWANIA NASYPÓW BUDOWLI HYDROTECHNICZNYCH .....	98
6.1. Wprowadzenie .....	98
6.2. Przydatność gruntów do wykonywania zapór sypanych .....	98
6.2.1. Grunty na zapory ziemne .....	98
6.2.2. Grunty na zapory narzutowe i ziemno-narzutowe .....	104
6.3. Przydatność gruntów do wykonywania ziemnych zapór namywanych .....	106
6.4. Przydatność gruntów do budowy obwałowań rzek, zbiorników wodnych i zbiorników odpadów przemysłowych .....	108
6.4.1. Przydatność gruntów do budowy obwałowań rzek (wałów przeciwpowodziowych) .....	108
6.4.2. Przydatność gruntów do budowy obwałowań mokrych składowisk odpadów przemysłowych .....	109
Literatura do rozdziału 6 .....	110
7. METODY WYKONYWANIA NASYPÓW BUDOWLANYCH .....	112
7.1. Wstęp .....	112
7.2. Wykonywanie liniowych nasypów z gruntów sypanych .....	113
7.2.1. Wprowadzenie .....	113
7.2.2. Schematy technologiczne pracy maszyn przy budowie nasypów .....	113
7.2.3. Metody wykonywania nasypów .....	116
7.2.4. Wymagania konstrukcyjne dotyczące nasypów liniowych .....	121
7.2.5. Konstrukcje nasypów wykonywanych z gruntów antropogenicznych .....	125

7.3. Budowa zapór ziemnych .....	129
7.3.1. Budowa zapór ziemnych metodą sypania .....	129
7.3.2. Budowa zapór ziemnych metodą hydrauliczną .....	131
7.4. Budowa nasypów hydrotechnicznych z wykorzystaniem technologii georur .....	135
Literatura do rozdziału 7 .....	138
8. WZMACNIANIE I USZCZELNIANIE KORPUSÓW NASYPÓW .....	140
8.1. Wprowadzenie .....	140
8.2. Wzmacnianie gruntów w nasypach przez zagęszczanie .....	141
8.3. Wzmacnianie gruntów w nasypach metodami stabilizacji i silikatyacji .....	144
8.3.1. Stabilizacja powierzchniowa gruntów cementem .....	144
8.3.2. Stabilizacja powierzchniowa gruntów wapnem .....	145
8.3.3. Stabilizacja powierzchniowa gruntów popiołami lotnymi .....	145
8.3.4. Wzmacnianie i uszczelnianie gruntów w nasypach zastrzykami chemicz- nymi .....	146
8.4. Wzmacnianie i uszczelnianie nasypów geosyntetykami .....	146
8.4.1. Geosyntetyki stosowane w budowlach ziemnych .....	146
8.4.2. Wzmacnianie (zbrojenie) nasypów geosyntetykami .....	147
8.4.3. Uszczelnianie nasypów hydrotechnicznych geosyntetykami .....	153
8.5. Inne metody uszczelniania nasypów hydrotechnicznych .....	156
Literatura do rozdziału 8 .....	161
9. BUDOWA NASYPÓW NA GRUNTACH SŁABONOŚNYCH .....	163
9.1. Wstęp .....	163
9.2. Charakterystyka słabonośnego (słabego) podłoża gruntowego .....	163
9.2.1. Wprowadzenie .....	163
9.2.2. Grunty organiczne .....	164
9.2.3. Grunty antropogeniczne .....	166
9.2.4. Grunty zapadowe .....	167
9.2.5. Grunty pęczniące .....	168
9.2.6. Inne grunty stanowiące słabonośne podłoże budowlane .....	168
9.3. Metody posadawiania nasypów na gruntach słabonośnych .....	168
9.3.1. Wstęp .....	168
9.3.2. Budowa nasypów na słabonośnym podłożu bagiennym .....	169
9.3.3. Budowa nasypów na podłożu wzmocnionym metodami technicznymi .....	178
9.3.4. Budowa nasypów z materiałów lekkich i gruntów organicznych na podłożu z gruntów słabonośnych .....	187
Literatura do rozdziału 9 .....	193
10. UMOCNIEŃ POWIERZCHNIOWE SKARP NASYPÓW BUDOWLANYCH .....	194
10.1. Wstęp .....	194
10.2. Umocnienia biologiczne (biotechniczne) skarp .....	197
10.2.1. Obsiew skarp .....	197
10.2.2. Darniowanie skarp .....	199
10.2.3. Wzmacnianie faszynowe skarp .....	200
10.2.4. Wzmacnianie skarp za pomocą płotków wiklinowych .....	201
10.2.5. Zakrzewianie i zadrzewianie .....	202

10.3. Umocnienia techniczne skarp .....	203
10.3.1. Umocnienia kamienne i żwirowe .....	203
10.3.2. Umocnienia betonowe i żelbetowe .....	204
10.3.3. Umocnienia asfaltobetonowe .....	207
10.3.4. Umocnienia geosyntetyczne .....	207
Literatura do rozdziału 10 .....	210
<b>11. KONTROLA TECHNICZNA ZAGĘSZCZENIA GRUNTÓW W NASYPACH BUDOW- LANYCH .....</b>	<b>212</b>
11.1. Wstęp .....	212
11.2. Badania stanu zagęszczenia gruntów w nasypie .....	214
11.2.1. Badania zagęszczenia i nośności gruntów w nasypach dróg samochodowych	214
11.2.2. Badania zagęszczenia nasypów kolejowych i tramwajowych .....	217
11.2.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntów w korpusie wału przeciwpowodziowego .....	218
11.2.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntów w korpusie zapór ziemnych .....	220
11.2.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia gruntów w nasypach ogólnobudowlanych .....	221
11.3. Metody kontroli jakości zagęszczenia gruntów w nasypach .....	222
11.3.1. Metody kontroli gruntów drobnoziarnistych .....	222
11.3.2. Metody kontroli jakości zagęszczenia gruntów gruboziarnistych .....	243
11.4. Proponowane metody statystycznej oceny wyników badań kontrolnych jakości zagęszczenia nasypów .....	251
Literatura do rozdziału 11 .....	254
<b>12. BADANIA GEOLOGICZNE I GEOTECHNICZNE PODŁOŻA DLA POTRZEB BUDOWY NASYPÓW .....</b>	<b>257</b>
12.1. Geotechniczne warunki posadowienia .....	257
12.1.1. Ogólne zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia .....	257
12.1.2. Zakres badań w zależności od kategorii geotechnicznej .....	260
12.1.3. Forma przedstawienia geotechnicznych warunków posadowienia w zależności od kategorii geotechnicznej .....	261
12.2. Rozpoznanie warunków wodno-gruntowych w podłożu .....	269
12.2.1. Projektowanie badań geologicznych i geotechnicznych .....	269
12.2.2. Badania na potrzeby budownictwa liniowego (komunikacyjnego) .....	274
12.2.3. Badania geotechniczne na potrzeby budownictwa hydrotechnicznego .....	282
Literatura do rozdziału 12 .....	288
<b>13. STATECZNOŚĆ NASYPÓW BUDOWLANYCH .....</b>	<b>290</b>
13.1. Wstęp .....	290
13.2. Ogólna charakterystyka typów osuwisk nasypów .....	291
13.2.1. Nasypy komunikacyjne .....	291
13.2.2. Nasypy hydrotechniczne .....	295
13.3. Metody obliczania stateczności nasypów budowlanych .....	296
13.3.1. Wprowadzenie .....	296
13.3.2. Metody sprawdzania stateczności skarp nasypów budowlanych .....	297
13.4. Sprawdzanie stateczności skarp nasypów budowlanych .....	304
13.4.1. Nasypy komunikacyjne .....	304
13.4.2. Nasypy hydrotechniczne .....	307

13.5. Ocena stateczności skarp według Eurokodu 7 .....	317
13.5.1. Wprowadzenie .....	317
13.5.2. Obliczanie stateczności skarp i zboczy .....	317
13.5.3. Stateczność skarp w gruntach niespoistych .....	319
13.5.4. Metoda Felleniusa (szwedzka) .....	322
13.5.5. Metoda Bishopa .....	325
Literatura do rozdziału 13 .....	328