

1. Wstęp 11

1.1. Rys historyczny Marek Tarnawski 11

1.2. Aspekty formalne procesu rozpoznania podłoża i projektowania geotechnicznego Jakub Saloni i Anna Nowosad 20

1.3. Podstawy projektowania geotechnicznego Jakub Saloni i Anna Nowosad 31

1.3.1. Obliczenia analityczne 33

1.3.2. Parametry gruntowe na potrzeby modelowania w MES 34

1.3.3. Obciążenia cykliczne i dynamiczne podłoża 45

2. Wiercenia i pobieranie próbek 49

2.1. Wprowadzenie Marek Tarnawski 49

2.2. Wiercenia wolnoobrotowe i udarowe Marek Tarnawski 57

2.3. Obserwacje hydrogeologiczne Marek Tarnawski 75

2.4. Wiercenia rdzeniowe Michał Wójcik 84

2.4.1. Czynniki wpływające na ilość i jakość próbek rdzeniowych 91

2.4.2. Metody wierceń rdzeniowych 95

2.4.3. Typy i konstrukcje rdzeniówek 98

2.4.5. Rury płuczkowe do rdzeniówek wrzutowych 130

2.4.6. Dobór koronek do wierceń rdzeniowych 131

2.4.7. Ogólne zasady eksploatacji rdzeniówek podwójnych i wrzutowych 135

2.5. Pomiary podczas prowadzenia robót wiertniczych Marek Tarnawski 137

3. Badania geofizyczne 141

3.1. Metody sejsmiczne Radosław Mieszkowski, Tomasz Szczepański i Jerzy Kłosiński 141

3.1.1. Inżynierska sejsmika powierzchniowa 143

3.1.2. Metoda sejsmiki refrakcyjnej 162

3.1.3. Inżynierska sejsmika otworowa 174

3.2. Metody elektrooporowe Radosław Mieszkowski 187

3.2.1. Metoda pionowych sondowań elektrooporowych 191

3.2.2. Metoda tomografii elektrooporowej 192

3.2.3. Zastosowanie metod elektrooporowych 198

3.2.4. Zalety i ograniczenia metod elektrooporowych 198

3.2.5. Przykłady zastosowania metod elektrooporowych 203

3.3. Metoda georadarowa (ground penetrating radar, GPR) Radosław Mieszkowski 208

3.3.1. Podstawy procedury badawczej 210

3.3.2. Zastosowania 220

3.3.3. Przykłady 220

3.3.4. Zalety i ograniczenia 225

4. Sondowania 228

4.1. Sondowania statyczne CPT/CPTU Jędrzej Wierzbicki 228

4.1.1. Wprowadzenie – sondowania statyczne wśród innych badań in situ 228

4.1.2. Sondowania statyczne – rys historyczny 230

4.1.3. Technika pomiaru i parametry sondowania 233

4.1.4. Wstępna analiza profilu CPTU 251

4.1.5. Analiza wartości parametrów geotechnicznych 270

4.2. Sondowania dynamiczne Zbigniew Frankowski 303

4.2.1. Rys historyczny i współczesne zastosowania sond dynamicznych 303

4.2.2. Czynniki wpływające na wyniki sondowania 323

4.2.3. Tarcie gruntu o żerdzie 324

4.2.4. Głębokość krytyczna 327

4.2.5. Odległość sondowań od otworów wiertniczych 328

4.2.6. Wpływ zawodnienia gruntów 328

4.2.7. Wymiary końcówek sond 329

4.2.8. Badania zagęszczania gruntów nasypowych 329

4.2.9. Przykłady zastosowań sondowań dynamicznych 333

4.3. Sondowania obrotowe Tomasz Godlewski 334

4.3.1. Wprowadzenie 334

4.3.2. Opis metody 336

4.3.3. Sprzęt i procedura badania 339

4.3.4. Wytrzymałość gruntu na ścinanie 343

4.3.5. Wrażliwość gruntu 347

4.3.6. Prędkość obrotu (kątowna) 348

4.3.7. Anizotropia 350

4.3.8. Korekta wyników wytrzymałości uzyskanych z FVT 351

4.3.9. Historia naprężeń 354

4.3.10. Walidacja innych metod 356

4.3.11. Podsumowanie 358

5. Badania presjometryczne Marek Tarnawski 360

5.1. Wprowadzenie 360

5.2. Istota badania presjometrycznego 360

5.3. Zasady wykonywania badań presjometrycznych 367

5.4. Wyniki badania presjometrycznego 372

5.4.1. Presjometryczne naprężenie graniczne 372

5.4.2. Moduł presjometryczny 374

5.4.3. Naprężenie pełzania 375

5.5. Zmiany raportowania badań wynikające z regulacji normowych 377

5.6. Eksplicacja znaczenia parametrów presjometrycznych 379

5.7. Zasady projektowania posadowień Ménarda 392

5.7.1. Nośność podłoża 392

5.7.2. Podatność podłoża 399

5.8. Perspektywy rozwoju 404

5.9. Podsumowanie 413

6. Badania dylatometrem Tomasz Godlewski 415

6.1. Wprowadzenie 415

6.2. Opis metody 416

6.3. Sprzęt i procedura badania 417

6.4. Wyniki badania dylatometrycznego 425

6.4.1. Identyfikacja parametrów bezpośrednich DMT – założenia ogólne 427

6.4.2. Ciśnienie porowe z DMT 428

6.5. Interpretacja wyników badań 430

6.5.1. Identyfikacja gruntów i profil podłoża 432

6.5.2. Historia naprężenia w gruncie 435

6.5.3. Parametry wytrzymałościowe gruntów 440

6.5.4. Parametry odkształcalności gruntu 446

6.5.5. Prędkość rozproszenia nadciśnienia porowego 450

6.5.6. Współczynnik konsolidacji gruntu	451
6.5.7. Ciężar objętościowy gruntu	453
6.6. Kalibracja/walidacja DMT	453
6.6.1. Interpretacja profilu gruntowego	454
6.6.2. Zestawienie wartości modułów dylatometrycznych	455
6.6.3. Kalibracja wartości modułów na tle osiadań	457
6.7. Przykłady zastosowań w praktyce	459
6.7.1. Nośność podłoża	459
6.7.2. Osiedzenie fundamentów bezpośrednich	459
6.7.3. Problematyka określania sztywności gruntu	460
6.7.4. Nośność pala obciążonego siłą poziomą	465
6.8. Podsumowanie	465
7. Próbné obciążenia pali i podłoża gruntowego Kazimierz Gwizdała i Andrzej Słabek	467
7.1. Próbné obciążenia pali na siły pionowe, osiowe	467
7.1.1. Charakterystyka przekazywania obciążenia przez pale na podłożé	467
7.1.2. Nośność pali na wciskanie według zasad Eurokodu 7,...wersja PN-EN 1997-1:2008	469
7.1.3. Konstrukcje do próbných obciążéń wciskających	472
7.1.4. Badania nośności pala na wyciąganie	491
7.1.5. Metody badań statycznych pali na siły pionowe	494
7.2. Badania pali obciążonych oddziaływaniem bocznym	503
7.3. Badania dynamiczne pali	508
7.3.1. Badanie dynamiczne pali PDA (pile driving analysis) oraz DLT (dynamic load test)	511
7.3.2. Modele analityczne stosowane w interpretacji badań dynamicznych pali	516
7.3.3. Badania ciągłości i długości pali/kolumn	520
7.4. Próbné obciążenia podłoża za pomocą płyt	530
7.4.1. Warunki techniczne wykonywania próbného obciążenia gruntu	532
7.4.2. Interpretacja wyników badań	533
7.5. Inne metody badań podłoża	536
8. Wzmocnienia podłoża Jakub Saloni, Anna Nowosad i Monika Ura	542
8.1. Cele wzmocniania podłoża	542
8.2. Definicja i podział metod wzmocniania podłoża	546

8.3. Rozpoznanie podłoża na potrzeby jego wzmocnienia	549
8.3.1. Zalecenia dotyczące metod i zakresu rozpoznania podłoża	549
8.3.2. Znaczenie metod polowych badań gruntu na potrzeby wzmocnienia podłoża	561
8.4. Technologie wzmocnienia podłoża bez wprowadzania inkluzji	562
8.4.1. Zagęszczanie dynamiczne (dynamic compaction, DC)	562
8.4.2. Zagęszczanie impulsowe (rapid impact compaction, RIC)	567
8.4.3. Wibroflotacja (vibroflotation, VF)	568
8.4.4. Mikrowybuchy (microblasting, MMB/ DDC)	572
8.4.5. Zagęszczanie walcem dynamicznym (impact roller compaction, RDC)	574
8.4.6. Badania na potrzeby projektowania i odbioru efektów zagęszczania	575
8.4.7. Stabilizacja masowa (solidyfikacja, mass stabilization, MS)	577
8.4.8. Konsolidacja z zastosowaniem prefabrykowanych geodrenów pionowych (vertical drains, VD)	579
8.4.9. Konsolidacja próżniowa (Menard Vacuum, MV)	585
8.5. Technologie z wprowadzaniem inkluzji	586
8.5.1. Kolumny wymiany dynamicznej (dynamic replacement, DR)	586
8.5.2. Kolumny żwirowe/wibrowymiana (stone columns, SC/KSS)	588
8.5.3. Kolumny z cementogruntu (deep soil mixing, DSM)	590
8.5.4. Kolumny betonowe lub z iniektu – uwagi ogólne	594
8.5.5. Kolumny przemieszczeniowe wkręcane formowane w gruncie (CMC, FDP, CSC, SDC, Screwsol)	600
8.5.6. Kolumny przemieszczeniowe wwibrowywane formowane w gruncie (MSC, CSC, VDC)	601
8.5.7. Kolumny wiercone świdrem ciągłym (continuous flight auger piles, CFA)	602
8.5.8. Rola warstwy transmisyjnej	603
8.6. Badania do celów remediacji terenów zanieczyszczonych	604
9. Podsumowanie Marek Tarnawski	607
Bibliografia	628