

Iły ekspansywne podłoża budowlanego Bydgoszczy : wybrane problemy geotechniczne / Maciej Kordian Kumor. – Bydgoszcz, 2016

Spis treści

Ważniejsze oznaczenia	7
1. WSTĘP	9
1.1. WPROWADZENIE	9
1.2. WYSTĘPOWANIE IŁÓW EKSPANSYWNYCH W POLSCE	12
1.3. STRATYGRAFIA I GEOLOGIA SERII POZNAŃSKIEJ	14
1.4. WŁAŚCIWOŚCI I PROBLEMY BADAWCZE GRUNTÓW EKSPANSYWNYCH	17
2. IŁY EKSPANSYWNE PODŁOŻA MIASTA BYDGOSZCZ	20
2.1. POŁOŻENIE I GEOMORFOLOGIA	20
2.2. CHARAKTERYSTYKA GEOLOGICZNA	21
2.3. WARUNKI HYDROGEOLOGICZNE	24
2.4. PROCESY GEOLOGICZNO-DYNAMICZNE	27
2.5. SKŁAD MINERALOGICZNO-CHEMICZNY	30
2.5. WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE	34
2.6. WSKAŹNIKI EKSPANSYWNE	35
2.6.1. Faza skurczu - przesuszanie iłów	36
2.6.2 Faza pęcznienia - wzrost wilgotności	39
2.7. PARAMETRY MECHANICZNE	42
2.7.1. Parametry mechaniczne wg badań laboratoryjnych	43
2.7.2. Wartości parametrów mechanicznych wg badań <i>in situ</i> wg HEBO	43
2.7.2.1. Badanie CPTU	43
2.7.2.2. Badanie DMT	45
2.7.3. Wyniki badania parametrów mechanicznych metodą <i>in situ</i>	47
2.7.4. Wnioski geotechniczne z badań <i>in situ</i> podłoża budowlanego	50
3. ZMIENNOŚĆ WŁAŚCIWOŚCI GEOTECHNICZNYCH PODŁOŻA EKSPANSYWNEGO	51
3.1. ZMIENNOŚĆ WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNYCH IŁÓW	52
3.1.1. Strefy zmienności geotechnicznej iłów ekspansywnych w podłożu	52
3.1.2. Wyznaczenie strefy ekspansywnej aktywności podłoża budowlanego - Z_{akt}	55
3.1.3. Rozkłady cech i parametrów geotechnicznych	56
3.2. PODSUMOWANIE ZMIENNOŚCI IŁÓW PODŁOŻA	60
3.3. WYTRZYMAŁOŚĆ IŁÓW ZE STRUKTURALNYMI POWIERZCHNIAMI OSŁABIEN	62
3.4. CZYNNIKI UAKTYWNIAJĄCE EKSPANSYWNOŚĆ IŁÓW	64

3.4.1. Czynniki materiałowe	67
3.4.2. Parametry skurczu (CLOD, COLE)	68
3.4.3. Zastosowanie wskaźnika C_w do wyznaczania przemieszczeń łą	71
3.4.4. Wyznaczanie osiadań podłoża w wyniku skurczu łą	71
3.4.5. Wyznaczanie podniesienia podłoża w wyniku pęcznienia łą	72
3.4.6. Czynniki środowiskowe	74
4. KLASYFIKACJA ŁÓW EKSPANSYWNYCH TERENU POLSKI	76
5. PROBLEMY GEOTECHNICZNE POSADOWIENIA NA ŁACH EKSPANSYWNYCH	80
5.1. WPŁYW DRZEW NA PODŁOŻE EKSPANSYWNE	84
5.1.1. Drzewa jako czynnik środowiskowy zmian wilgotności podłoża	85
5.1.2. Wyniki badań polowych wpływu drzew na łą ekspansywne	91
5.1.3. Parametry fizyczne badanego podłoża ilastego	92
5.1.4. Opady atmosferyczne w okresie badań	93
5.1.5. Rzeczywisty zbadany rozkład wilgotności w podłożu	94
5.1.6. Zależność wilgotności naturalnej w funkcji głębokości	95
5.1.7. Zmiana wilgotności w funkcji czasu	95
5.1.8. Zmiany wilgotności w funkcji czasu t i głębokości D	96
5.2. MODELOWANIE ZMIAN WILGOTNOŚCI W PODŁOŻU	97
5.2.1. Zmienność wilgotności podłoża w funkcji głębokości	97
5.2.2. Zmienność wilgotności podłoża ilastego w czasie	99
5.2.3. Zależność zmian wilgotności od czasu i głębokości	99
5.2.4. Sezonowe zmiany wilgotności podłoża ekspansywnego	100
5.2.5. Podsumowanie efektu przesuszenia łą w ryzosferze	104
5.3. WYTRZYMAŁOŚĆ STREFY KONTAKTOWEJ Ł EKSPANSYWNY - BETON PALI	104
5.3.1. Ogólne warunki nośności pali w łach ekspansywnych	105
5.3.2. Przypadek nośności pali formowanych w pęczniejących łach	106
5.3.3. Badania laboratoryjne wytrzymałości strefy kontaktowej ł-beton	107
5.3.4. Problemy badania strefy kontaktowej ł-beton pala	115
5.3.5. Weryfikacja wytrzymałości pobocznicy i nośności pala na poligonie	115
5.3.6. Opis wykonanych badań określających nośność pali	117
5.3.7. Wyniki badań i ich omówienie	118
5.3.7.1. Nośność pobocznicy pali	118
5.3.7.2. Sondowanie CPT i dylatometryczne DMT podłoża pali	120
5.3.8. Wnioski podsumowujące wytrzymałość strefy kontaktowej	121
6. MONITORING GEOTECHNICZNY PODŁOŻA ILASTEGO	123
6.1. PROBLEMY MONITORINGU OBIEKTÓW BUDOWLANYCH	124
6.2. CZYNNIKI DETERMINUJĄCE MONITORING	127
6.3. PRZYKŁAD USZKODZONEGO OBIEKTU W WYNIKU ZMIAN WILGOTNOŚCIOWYCH PODŁOŻA	131
6.3.1. Stan wilgotnościowy łów	132

6.3.2. Pomiary pionowych przemieszczeń budowli i otoczenia	134
6.4. UWAGI OGÓLNE DO INTERPRETACJI WYNIKÓW MONITOROWANIA	135
6.5. WSKAZANIA DO MONITOROWANIA POSADOWIENIA NA IŁACH EKSPANSYWNYCH	138
7. PRZYKŁADY AWARII OBIEKTÓW Z PRZYCZYN GEOTECHNICZNYCH	139
7.1. KLASYFIKACJA STANU I OCENY UŻYTKOWEJ BUDYNKÓW	139
7.2. OBIEKT WIELORODZINNY KILKUKONDYGNACYJNY, WIELKA PŁYTA	142
7.2.1. Charakterystyka obiektu	142
7.2.2. Pomiary przemieszczeń budowli	144
7.2.3. Wyniki badań przemieszczeń obiektu	145
7.2.4. Podsumowanie	147
7.3. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA I ZESTAWIENIE USZKODZONYCH BUDYNKÓW	148
8. WYBRANE AWARIE GEOTECHNICZNE OBIEKTÓW BUDOWLANYCH Z REJONU BYDGOSZCZY	154
8.1. UWAGI GEOTECHNICZNE DOTYCZĄCE ODBUDOWY NIETYPOWEGO KORPUSU DROGI KRAJOWEJ	155
8.1.1. Warunki gruntowe oraz rozwiązanie projektowe	156
8.1.2. Projekt wzmocnienia podłoża korpusu drogowego	158
8.1.3. Charakterystyka powstałych uszkodzeń	161
8.1.4. Uwagi podsumowujące uszkodzenia korpusu	164
8.2. DESTRUKCJA MROZOWA STABILIZOWANEGO PODŁOŻA EKSPANSYWNEGO	166
8.2.1. Efekty destrukcji mrozowej podłoża ekspansywnego	167
8.2.2. Warunki geotechniczne i ich ocena	167
8.2.3. Stan ładu stabilizowanego w wykopie po przemrożeniu	168
8.2.4. Stan łąów w wykopie po rozmarznieniu	169
8.2.5. Podsumowanie i wnioski końcowe	172
8.3. REALIZACJA NOWEJ OBWODNICY MIASTA	173
8.3.1. Przykłady uszkodzeń	175
8.3.2. Przyczyny uszkodzeń odcinka obwodnicy	178
8.4. PRZYPADEK ROZSZCZELNIENIA ŚCIANKI SZCZELNEJ	179
8.4.1. Realizacja podpór i charakterystyka podłoża mostu	179
8.4.2. Wykonanie posadowienia pylonu i filara	183
8.4.3. Problem posadowienia podpór związany z jakością rozpoznania podłoża	185
8.4.4. Czynniki wpływające na dodatkowe zużycie betonu	187
8.5. REALIZACJA WĘZŁA DROGI EKSPRESOWEJ	190
8.5.1. Lokalizacja i wyjściowe warunki geologiczne	190
8.5.2. Uszkodzenia w trakcie robót ziemnych	194
8.5.3. Uszkodzenia powstałe po wymianie gruntu	195
8.5.4. Podsumowanie przypadku uszkodzeń węzła drogi ekspresowej	196

9. WYTYCZNE PROJEKTOWE POSADOWIEŃ BEZPOŚREDNICH I NA PALACH W IŁACH EKSPANSYWNYCH	198
9.1. ZASADY OGÓLNE FUNDAMENTOWANIA W PODŁOŻU EKSPANSYWNYM	199
9.2. POSADOWIENIE NA PALACH	202
9.3. UWAGI DO ZABEZPIECZENIA PRZED PĘCZNIENIEM PODŁOŻA	202
9.4. WYTYCZNE DOTYCZĄCE ZASYPKI WYKOPÓW KANALIZACYJNYCH W IŁACH EKSPANSYWNYCH	203
9.5. PRZYKŁAD ZABEZPIECZENIE IŁÓW POD PŁYTĄ FUNDAMENTOWĄ	204
9.5.1. Zabezpieczenie podłoża przed pęcznieniem iłu	206
9.5.2. Zabezpieczenie iłu w wykopie przed wodą atmosferyczną	209
9.5.3. Przypadek zadziałania naporowej wody II poziomu w wykopie i pod płytą	209
9.5.4. Uwagi końcowe z realizacji	209
9.6. PRZYKŁAD BUDOWLI POSADOWIONEJ NA PALACH W IŁACH EKSPANSYWNYCH	210
9.6.1. Realizacja fundamentów obiektu	212
9.6.2. Geotechniczne uwagi realizacyjne w podobnych warunkach	214
LITERATURA	216
Streszczenie	231
Summary	233

oprac. BPK