

# Spis treści

Streszczenie .....	7
Summary .....	9
Wstęp .....	11
<i>S. Rybicki</i>	
<b>1. Ogólna charakterystyka procesów osuwiskowych .....</b>	<b>13</b>
<i>S. Rybicki</i>	
1.1. Systematyka procesów i stosowana terminologia .....	13
1.2. Przyczyny powstawania osuwisk .....	18
1.3. Procesy osuwiskowe w Polsce – rozmieszczenie i liczba osuwisk, czynniki je determinujące oraz skutki procesów .....	20
<b>2. Metody badań osuwisk i terenów nimi zagrożonych .....</b>	<b>29</b>
<i>S. Rybicki</i>	
2.1. Powierzchniowe kartowanie i dokumentowanie osuwisk oraz terenów nimi zagrożonych .....	33
<i>S. Rybicki</i>	
2.2. Badania geofizyczne osuwisk i terenów zagrożonych osuwiskami .....	38
<i>Z. Pilecki</i>	

2.2.1. Wstępne informacje o metodach geofizycznych .....	38
2.2.2. Podstawowe zasady stosowania metod geofizycznych w badaniach osuwisk i terenów zagrożonych osuwiskami .....	40
2.2.3. Metoda georadarowa .....	43
2.2.4. Metoda sejsmiczna .....	56
2.2.5. Metoda elektrooporowa .....	72
2.3. Wyrobiska badawcze oraz pobór prób gruntowych i skalnych .....	84
<i>S. Rybicki</i>	
2.4. Sondowania .....	87
<i>S. Rybicki, R. Kaczmarczyk</i>	
2.4.1. Badania sondą dynamiczną SPT .....	88
2.4.2. Badania sondą obrotową FVT .....	89
2.4.3. Badania sondą statyczną CPT lub CPTU .....	90
2.5. Badania laboratoryjne próbek gruntowych i ustalanie wartości parametrów geotechnicznych .....	92
<i>S. Rybicki</i>	
2.5.1. Zakres badań .....	92
<i>S. Rybicki</i>	
2.5.2. Metody badań .....	93
<i>S. Rybicki, A. Borecka</i>	
2.5.3. Ocena i analiza badań laboratoryjnych oraz dobór parametrów geotechnicznych do analiz stateczności zboczy .....	94
<i>S. Rybicki, A. Borecka</i>	
2.5.4. Badania laboratoryjne zwietrzelin i rumoszy .....	97
<i>S. Rybicki, P. Krokoszyński</i>	
2.6. Pobieranie i badania laboratoryjne prób skalnych w celu oceny ich parametrów fizykomechanicznych .....	101
<i>S. Rybicki, A. Borecka</i>	
2.7. Ocena parametrów fizykomechanicznych masywów skalnych i gruntowych .....	102
<i>S. Rybicki</i>	
2.8. Właściwości masywów fliszowych .....	109
<i>S. Rybicki</i>	

<b>3. Metody analizy stateczności skarp i zboczy</b> .....	115
<i>M. Cała, J. Flisiak, M. Kowalski</i>	
3.1. Uwagi ogólne i podział metod .....	115
3.2. Metoda wyznaczania statecznego profilu skarpy .....	117
3.3. Metody sprawdzania stateczności skarp i zboczy .....	124
3.3.1. Wprowadzenie .....	124
3.3.2. Stateczność zbocza o nieskończonej długości bez filtracji wody .....	128
3.3.3. Stateczność zbocza o nieskończonej długości z uwzględnieniem filtracji wody .....	130
3.3.4. Analiza stateczności przy założeniu płaskiej powierzchni poślizgu .....	133
3.3.5. Metoda Felleniusa .....	136
3.3.6. Metoda Bishopa .....	140
3.3.7. Metoda Nonveiller'a .....	146
3.3.8. Metoda Janbu .....	151
3.3.9. Metoda Morgensterna–Price'a .....	156
3.3.10. Metoda Sarney–Hoeka .....	161
3.4. Metody numeryczne analizy stateczności skarp i zboczy .....	171
3.4.1. Wprowadzenie .....	171
3.4.2. Metoda elementów skończonych (MES) .....	172
3.4.3. Metoda różnic skończonych (MRS) .....	172
3.4.4. Metoda redukcji wytrzymałości na ścinanie (SSR) .....	173
3.4.5. Zmodyfikowana metoda redukcji wytrzymałości na ścinanie (MSSR) .....	176
3.4.6. Przestrzenne analizy stateczności skarp i zboczy .....	177
3.4.7. Komercyjne programy do numerycznej analizy stateczności skarp i zboczy .....	178
3.4.8. Porównanie programów do numerycznej analizy stateczności skarp i zboczy .....	181

<b>4. Monitoring osuwisk i zboczy zagrożonych osuwiskami .....</b>	<b>185</b>
4.1. Kinematyka oraz fazy deformacji skarp i zboczy oraz możliwości prognoz wystąpienia osuwiska .....	185
<i>S. Rybicki, H. Woźniak</i>	
4.2. Metody monitorowania .....	198
<i>S. Rybicki</i>	
4.2.1. Powierzchniowe monitorowanie przemieszczeń skarp i zboczy .....	198
<i>J. Maciaszek</i>	
4.2.2. Wgłębne monitorowanie przemieszczeń skarp i zboczy .....	217
<i>S. Rybicki</i>	
4.2.3. Monitorowanie stanu naprężeń .....	220
<i>S. Rybicki</i>	
4.2.4. Monitorowanie warunków wodnych .....	222
<i>J. Stanisz</i>	
<b>5. Metody przeciwdziałania osuwiskom .....</b>	<b>229</b>
<i>P. Krokoszyński, S. Rybicki, H. Woźniak</i>	
5.1. Odciążenie zboczy .....	231
5.2. Drenaż zboczy .....	233
5.2.1. Drenaż powierzchniowy .....	233
5.2.2. Drenaż wgłębny .....	234
5.3. Konstrukcje oporowe i zbrojenie zboczy .....	237
5.3.1. Mury i ścianki oporowe .....	237
5.3.2. Palowanie, kotwienie i gwoździowanie zboczy .....	242
5.4. Inne metody stabilizacji zboczy .....	246
Literatura .....	249