

Spis treści

WSTĘP	9
PODZIĘKOWANIA	15
1. FIZYCZNE PODSTAWY	
WŁASNOŚCI MAGNETYCZNYCH MATERII	17
1.1. Równania Maxwella	18
1.2. Pole magnetyczne wewnątrz ciała, natężenie pola magnetycznego	21
1.3. Namagnesowanie indukcyjne, przenikalność i podatność magnetyczna	22
1.4. Magnetyzm cząstek elementarnych	23
1.5. Diamagnetyzm	26
1.5.1. Diamagnetyki	28
1.6. Paramagnetyzm i paramagnetyki	29
1.7. Ferromagnetyzm, antyferromagnetyzm i ferrimagnetyzm	31
1.7.1. Ferromagnetyki i ich własności	35
1.7.2. Antyferromagnetyki	44
1.7.3. Ferrimagnetyki	46
1.7.4. Wpływ rozmiarów cząstek ferromagnetycznych na własności magnetyczne ośrodka	46
2. POLE MAGNETYCZNE ZIEMI	51
2.1. Elementy magnetyzmu ziemskiego	51
2.2. Dipol magnetyczny	53
2.3. Sferyczna harmoniczna analiza pola magnetycznego Ziemi	54
2.4. Ziemskie pole magnetyczne jako pole jednorodnie namagnesowanej kuli	57
2.5. Pole dipolowe Ziemi we współrzędnych geomagnetycznych	59
2.6. Gradienty pola dipolowego	60
2.7. Struktura pola magnetycznego Ziemi	62
2.8. Pole kontynentalne (pole anomalii kontynentalnych)	63
2.9. Zewnętrzne pole magnetyczne Ziemi	64

2.10. Zmiany pola magnetycznego Ziemi	67
2.10.1. Zmiany wiekowe	67
2.10.2. Zmiany krótkookresowe	72
2.11. Pole normalne	74
2.12. Pole anomalne	79
3. PRZYRZĄDY	
DO POMIARÓW POLA MAGNETYCZNEGO ZIEMI	80
3.1. Magnetometry optyczno-mechaniczne	80
3.2. Magnetometry ferrosondowe (strumieniowe <i>fluxgate</i>)	82
3.3. Magnetometry kwantowe	87
3.3.1. Krótka charakterystyka zjawisk kwantowych (zjawiska kwantowe w słabym polu magnetycznym)	88
3.3.2. Magnetometry jądrowe	99
3.3.3. Magnetometry z pompowaniem optycznym	106
3.4. Magnetometry kriogeniczne	108
3.4.1. Zjawisko nadprzewodnictwa	108
3.4.2. Magnetometr kriogeniczny	113
3.5. Gradientometry (gradiometry)	114
4. BADANIA MIKROMAGNETYCZNE	117
4.1. Rodzaje pomiarów magnetycznych	117
4.1.1. Metodyka pomiarów mikromagnetycznych	119
4.2. Zastosowanie badań mikromagnetycznych w geologii	122
4.3. Zastosowanie badań mikromagnetycznych w rozwiązywaniu problemów ochrony środowiska	126
4.3.1. Przykłady zastosowań	128
5. ANOMALIE MAGNETYCZNE I ICH INTERPRETACJA	136
5.1. Anomalia ΔT i jej związek z anomaliami Z_a i H_a	136
5.2. Anomalie Z_a i H_a	140
5.3. Metody interpretacji anomalii magnetycznych	150
5.3.1. Interpretacja jakościowa	150
5.3.1.1. Przegląd metod interpretacji jakościowej	152
5.3.2. Interpretacja ilościowa	155
5.3.3. Potencjał magnetyczny ciała namagnesowanego	155
5.3.4. Teoremat Poissona	157
5.3.5. Redukcja do bieguna, transformacja pseudograwitacyjna	160
5.4. Proste i odwrotne zadanie magnetometrii dla ciał aproksymowanych prostymi formami geometrycznymi	164
5.4.1. Efekty magnetyczne (anomalie) związane z dwuwymiarowymi formami geometrycznymi	165

5.4.1.1. Cienkie warstwy i pasma	165
5.4.1.2. Warstwy dużej miąższości	176
5.4.1.3. Uskoki	182
5.4.1.4. Cienka warstwa pozioma (płyta)	187
5.4.1.5. Walec kołowy poziomy	190
5.4.2. Efekty magnetyczne (anomalie)	
związane z trójwymiarowymi formami geometrycznymi	194
5.4.2.1. Walec pionowy (słup), nieograniczony z głębokością	194
5.4.2.2. Kula namagnesowana jednorodnie (dipol magnetyczny)	198
5.5. Przybliżone metody bezpośredniej ilościowej interpretacji anomalii magnetycznych	202
5.6. Metody interpretacji złożonych anomalii magnetycznych (sygnał analityczny, dekonwolucja Eulera)	207
APENDYKS A	
Układy jednostek miar wielkości fizycznych stosowanych w magnetyzmie	213
APENDYKS B	
Pochodzenie głównego pola magnetycznego Ziemi	218
APENDYKS C	
Program edukacyjny <i>dyd2</i>	228
APENDYKS D	
Interpretacja ilościowa (wzory, wyprowadzenie)	230
APENDYKS E	
Przekształcenie (transformacja) Fouriera	239
APENDYKS F	
Przekształcenie (transformacja) Hilberta	244
LITERATURA	247
WYKAZ SKRÓTÓW	257
SKOROWIDZ	258