

Spis treści

Wprowadzenie	7
Spis oznaczeń	15
1. Podstawy fizyczne propagacji fal elektromagnetycznych w ośrodku geologicznym (<i>J. Karczewski, M. Pasternak</i>)	17
1.1. Równania Maxwella	18
1.2. Propagacja fal elektromagnetycznych w rzeczywistym ośrodku geologicznym.....	25
1.3. Tłumienie fali elektromagnetycznej.....	26
1.4. Wpływ częstotliwości fali elektromagnetycznej na jej tłumienie	27
1.5. Odbicie fali elektromagnetycznej na granicy dwóch ośrodków	29
1.6. Przenikalność elektryczna skał	35
2. Aparatura georadarowa (<i>J. Karczewski, M. Pasternak</i>)	39
2.1. Krótka historia radaru	39
2.2. Budowa aparatury georadarowej	47
2.2.1. Anteny	57
2.2.2. Nadajnik	67
2.2.3. Odbiornik.....	68
2.2.4. Zespół rejestrujący.....	71
2.3. Podstawowe równanie metody georadarowej.....	74
2.4. Rozdzielczość pomiaru aparaturą georadarową.....	79
2.5. Przegląd rozwiązań konstrukcyjnych niektórych obecnie używanych radarów	83
2.5.1. Georadary firmy MALÅ Geoscience	88
2.5.2. Georadary EKKO firmy Sensors & Software	94
2.5.3. Georadary SIR firmy GSSI.....	96
2.5.4. Georadary RIS firmy IDS.....	100
2.5.5. Inne georadary	103

3. Metodyka pomiarów georadarowych (<i>J. Karczewski, Ł. Ortyl</i>)	112
3.1. Profilowanie refleksyjne	112
3.1.1. Profilowania w siatce równoległej	114
3.1.2. Profilowania wielokanałowe	118
3.2. Profilowanie prędkości	120
3.3. Prześwietlanie	127
3.4. Profilowanie otworowe	128
3.5. Geodezyjne metody pozycjonowania georadaru	133
4. Planowanie prac terenowych (<i>J. Karczewski</i>)	162
4.1. Wybór sposobu zdjęcia	163
4.2. Dobór anten	165
4.3. Dobór parametrów pomiarowych	167
5. Procedury do przetwarzania danych georadarowych (<i>J. Karczewski</i>)	176
5.1. Operacje na pojedynczej trasie	178
5.1.1. Uśrednianie	178
5.1.2. Wzmocnienie sygnału georadarowego	179
5.1.3. Filtracja częstotliwościowa	183
5.2. Operacje na grupie tras	188
5.3. Zaawansowane procedury przetwarzania	192
5.3.1. Analiza amplitudy chwilowej sygnału georadarowego	192
5.3.2. Dekonwolucja	194
5.3.3. Migracja	196
5.3.4. Filtracja $f-k$	198
5.4. Procedury do edycji danych	200
5.4.1. Operacje na całym pliku danych georadarowych	200
5.4.2. Operacje arytmetyczne na poszczególnych próbkach	203
5.5. Funkcje do eksportu i importu danych	203
5.6. Inne procedury	207
5.6.1. Wprowadzenie progu dyskryminacji	207
5.6.2. Wprowadzanie poprawki topograficznej	207
5.6.3. Zmiana kroku próbkowania sygnału	207
5.6.4. Zmiana polaryzacji sygnału	208
5.6.5. Korekcja czasu pierwszego wstąpienia	209
5.7. Proste sekwencje przetwarzania	210
6. Oprogramowanie do akwizycji, wizualizacji i przetwarzania danych georadarowych (<i>J. Karczewski</i>)	214
6.1. Oprogramowanie firmy MALÅ Geoscience	214
6.1.1. Ground Vision2	214

6.1.2. Program GPR.....	217
6.1.3. Easy 3D	221
6.1.4. Inne programy	222
6.1.4.1. RadExplorer.....	222
6.1.4.2. Programy do interpretacji danych z georadaru otworowego	222
6.1.4.3. Program Object Mapper	224
6.1.4.4. Program RadPro	225
6.1.4.5. Program GPS MAPPER	225
6.2. Oprogramowanie firmy GSSI.....	225
6.3. Oprogramowanie firmy Sensors & Software.....	227
6.3.1. Oprogramowanie do akwizycji danych	227
6.3.2. Oprogramowanie do wizualizacji i przetwarzania danych	228
6.4. Oprogramowanie firmy IDS	230
6.5. Oprogramowanie Prism	233
6.6. Oprogramowanie innych firm.....	234
6.6.1. Oprogramowanie Reflex firmy Sandmeier.....	235
6.6.2. Oprogramowanie Gradix firmy Interpex Limited.....	239
6.6.3. Oprogramowanie firmy RoadScanners.....	240
6.6.4. System Matlab	240
6.7. Programy własne użytkowników.....	243
6.8. Przetwarzanie danych georadarowych za pomocą programów do przetwarzania danych sejsmicznych.....	245
6.9. Podsumowanie	249
7. Zastosowanie metody georadarowej (J. Karczewski, Ł. Ortyl).....	251
7.1. Badania geologiczne	251
7.2. Badania geotechniczno-inżynierskie	263
7.2.1. Możliwości detekcji.....	269
7.2.2. Sytuacyjna dokładność lokalizacji przewodów	280
7.2.3. Dokładność wyznaczenia głębokości	283
7.3. Badania ekologiczne.....	313
7.4. Niestandardowe zastosowania metody georadarowej.....	314
7.5. Podsumowanie	320
8. Modelowanie rozkładu pola elektromagnetycznego (J. Karczewski).....	322
8.1. Metoda FDTD.....	323
Zakończenie.....	331
Literatura	333