

Spis treści

Wstęp	7
1. Podstawy prawne oceny stanu wód podziemnych	11
1.1. Ramowa Dyrektywa Wodna 2000/60/EC	11
1.1.1. Monitoring wód podziemnych	21
1.2. Polskie regulacje prawne dotyczące prowadzenia monitoringu wód podziemnych	34
1.2.1. Ustawy	34
1.2.2. Rozporządzenia	35
1.3. Monitoring wód podziemnych w Polsce	41
1.3.1. Monitoring krajowy	41
1.3.2. Monitoring regionalny	58
1.3.3. Monitoring lokalny	72
2. Błędy w monitoringu jakości wód podziemnych	83
2.1. Statystyki opisowe	86
2.1.1. Miary położenia	86
2.1.2. Miary rozrzutu	87
2.1.3. Miary kształtu rozkładu	90
2.2. Rodzaje błędów	91
2.2.1. Klasyfikacje błędów	93
2.3. Rozkłady empiryczne	104
2.3.1. Rozkład prawdopodobieństwa średniej arytmetycznej z próby	109
2.4. Zasady zaokrąglania wyników pomiarów	113
3. Weryfikacja danych hydrogeochemicznych	115
3.1. Ocena jakości analiz chemicznych w oparciu o makroskładniki	116
3.1.1. Ocena ilościowa błędów analiz	116
3.1.2. Ocena jakościowa błędów analiz	120
3.2. Ocena jakości analiz chemicznych z uwzględnieniem mikroskładników	121

3.2.1. Terenowy program kontroli jakości danych w monitoringu wód podziemnych	121
3.2.2. Kontrola jakości procesu opróbowania	122
3.2.3. Parametry kontroli jakości	123
4. Analiza rozkładu wskaźników fizykochemicznych wód podziemnych	169
4.1. Zasada postępowania z wynikami mniejszymi od granicy oznaczalności	169
4.2. Procedura eksploracji zbioru danych – opisowa analiza statystyczna	174
4.3. Tło hydrogeochemiczne	181
5. Ocena stanu chemicznego wód podziemnych	185
5.1. Charakterystyka analizowanego zbiornika GZWP 332	185
5.2. Weryfikacja danych hydrogeochemicznych	189
5.3. Wskaźnik reprezentatywności sieci monitoringowej	191
5.3.1. Wyznaczanie wskaźnika reprezentatywności sieci z wykorzystaniem programu GWstat	192
5.4. Ocena jakości wód	194
5.4.1. Ocena punktowa	194
5.4.2. Ocena obszarowa	196
5.5. Ocena zmian jakości wód w układzie przestrzennym	201
5.5.1. Geostatystyczna ocena zmienności danych	201
5.5.2. Przykład oceny zmian jakości wód w układzie przestrzennym z wykorzystaniem programu GS+	204
5.6. Ocena zmian jakości wód w układzie czasowym	209
5.6.1. Metody szacowania trendów	209
5.6.2. Punkt początkowy odwrócenia trendu	212
5.6.3. Przykład oceny trendów zmian jakości wód w czasie z wykorzystaniem programu GWstat	212
Bibliografia	217
A. Laboratorium analityczne w monitoringu jakości wód podziemnych	227
A.1. Polski system akredytacji laboratoriów	228
A.2. Ogólne kryteria działania laboratoriów badawczych	230
A.3. Walidacja metod analitycznych	235
A.4. Ocena niepewności wyników badań	238
B. Metoda kart kontrolnych w opracowaniu danych hydrogeochemicznych	241
C. Wykorzystane oprogramowanie	247
D. Ważniejsze pojęcia i definicje	259
Skorowidz	275