

# SPIS TREŚCI

<b>Wstęp</b> .....	13
<b>1. Woda w przyrodzie</b> .....	15
1.1. Woda w przyrodzie i jej rola.....	15
1.2. Obieg wody w przyrodzie.....	17
1.3. Bilans wodny.....	17
1.3.1. Opady.....	18
1.3.2. Odływ.....	20
1.3.3. Parowanie terenowe.....	20
1.3.4. Infiltracja i retencja.....	22
<b>2. Systematyka wód podziemnych</b> .....	27
2.1. Podział wód podziemnych ze względu na ich pochodzenie.....	27
2.1.1. Wody wsiąkowe.....	27
2.1.2. Wody kondensacyjne.....	27
2.1.3. Wody juvenilne.....	28
2.1.4. Wody reliktowe.....	28
2.1.5. Wody metamorficzne.....	29
2.2. Podział wód podziemnych ze względu na ich powiązanie z ośrodkiem skalnym.....	29
2.2.1. Strefy nawietrzenia i nasycenia.....	29
2.2.2. Woda w strefie nawietrzenia.....	30
2.2.3. Woda w strefie nasycenia.....	35
2.2.4. Podział hydrogeologiczny wód podziemnych.....	39
<b>3. Własności pojemnościowe skał</b> .....	47
3.1. Skład ziarnowy skał sypkich.....	48
3.2. Porowatość.....	50
3.2.1. Definicje.....	50
3.2.2. Oznaczanie porowatości w laboratorium.....	51
3.3. Wodochłonność.....	53
3.4. Odsączalność.....	55
3.4.1. Definicja i omówienie.....	55
3.4.2. Oznaczanie odsączalności w laboratorium.....	56
3.4.3. Oznaczanie odsączalności metodami polowymi.....	61
3.4.4. Oznaczanie odsączalności metodami pośrednimi.....	64
3.5. Szczelinowatość.....	68
3.5.1. Geneza i rodzaje szczelin.....	68
3.5.2. Pomiary szczelinowatości w odsłonięciach.....	69
3.5.3. Pomiary szczelinowatości na rdzeniach wiertniczych.....	71
3.6. Krasowatość.....	73
3.7. Sprężyste własności warstw wodonośnych.....	73
<b>4. Charakterystyka fizykochemiczna wód podziemnych</b> .....	79
4.1. Własności wód podziemnych.....	79
4.1.1. Własności fizyczne.....	79
4.1.2. Promieniotwórczość.....	84
4.1.3. Izotopy stabilne.....	91
4.1.4. Własności organoleptyczne wód podziemnych.....	94

4.1.5. Własności chemiczne wód podziemnych .....	96
4.2. Skład chemiczny wód podziemnych .....	103
4.2.1. Gazy rozpuszczone w wodzie .....	103
4.2.2. Główne składniki wód podziemnych .....	108
4.2.3. Podrzędne składniki wód podziemnych .....	111
4.2.4. Wybrane mikroskładniki wód podziemnych .....	114
4.2.5. Zanieczyszczenia bakteryjne wód podziemnych .....	117
4.3. Normy jakości i ocena przydatności wód podziemnych .....	119
4.3.1. Wody do celów pitnych .....	119
4.3.2. Wody do celów przemysłowych .....	120
4.3.3. Wody odprowadzane do rzek lub do ziemi .....	120
4.4. Analizy wody, sposoby ich kontroli i prezentacji .....	124
4.4.1. Pobieranie próbek wody do analizy .....	124
4.4.2. Rodzaje i zakres analiz wody .....	128
4.4.3. Stopień szczegółowości i miejsce wykonywania analiz .....	131
4.4.4. Postać równoważnikowa analizy .....	132
4.4.5. Graficzne sposoby przedstawiania wyników analiz .....	134
4.5. Klasyfikacja wód podziemnych .....	139
4.5.1. Klasyfikacja chemiczna wód naturalnych .....	139
4.5.2. Klasyfikacja wód kopalnianych .....	140
4.5.3. Wskaźniki hydrochemiczne .....	143
4.6. Procesy hydrogeochemiczne .....	145
4.6.1. Formowanie się składu chemicznego wód podziemnych .....	145
4.6.2. Przeobrażenia wód podziemnych .....	147
4.6.3. Strefy hydrogeochemiczne .....	148
4.6.4. Analiza paleohydrogeologiczna .....	151
<b>5. Ruch wód podziemnych .....</b>	<b>153</b>
5.1. Podstawy hydrauliki wód podziemnych .....	153
5.1.1. Filtracja, prawo Darcy'ego .....	153
5.1.2. Współczynnik filtracji i przepuszczalności .....	155
5.1.3. Przewodność hydrauliczna .....	160
5.1.4. Rodzaje ruchu wód podziemnych .....	162
5.2. Migracja zanieczyszczeń w wodach podziemnych .....	165
5.2.1. Infiltracja w strefie nawietrzenia .....	165
5.2.2. Transport masy .....	166
5.3. Systemy wodonośne .....	172
5.3.1. Wprowadzenie .....	172
5.3.2. Stacjonarne systemy wodonośne .....	172
5.3.3. Niestacjonarne systemy wodonośne .....	175
5.4. Dopływy do typowych ujęć wód podziemnych .....	176
5.4.1. Dopływ do pojedynczej studni w warunkach filtracji ustalonej .....	176
5.4.2. Dopływ do pojedynczej studni w warunkach filtracji nieustalonej .....	191
5.4.3. Współdziałanie studni w warunkach filtracji ustalonej .....	195
5.4.4. Współdziałanie studni w warunkach filtracji nieustalonej .....	202
5.4.5. Dopływy do studni z ograniczonego obszaru filtracji .....	204
5.4.6. Dopływ jednostronny do rowu .....	205
5.4.7. Dopływy do drenów poziomych .....	206
5.5. Zasięg działania studni i promień leja depresji .....	211

5.5.1. Zasięg działania studni.....	211
5.5.2. Ustalony promień leja depresji .....	213
5.5.3. Nieustalony promień leja depresji .....	218
<b>6. Oznaczanie współczynnika filtracji.....</b>	<b>221</b>
6.1. Próbne pompowania w reżimie ustalonym .....	221
6.1.1. Otwory badawcze i piezometryczne .....	221
6.1.2. Próbne pompowania w studniach i otworach wiertniczych .....	223
6.1.3. Próbne pompowania w wykopach i studniach szybowych .....	225
6.2. Próbne pompowania w reżimie nieustalonym .....	227
6.2.1. Dopływ do studni bez przesączania .....	227
6.2.2. Dopływ do studni z przesączaniem .....	233
6.3. Zalewanie studni, szybików lub szurfów .....	241
6.3.1. Metoda studni chłonnych.....	241
6.3.2. Zalewanie szurfów i szybików .....	245
6.4. Analiza wzniosu zwierciadła wody .....	246
6.4.1. Metoda Theisa.....	246
6.4.2. Metoda Rosłońskiego .....	248
6.5. Metody laboratoryjne .....	248
6.5.1. Metody aparaturowe.....	248
6.5.2. Metody pośrednie.....	255
<b>7. Metody modelowe w hydrogeologii.....</b>	<b>259</b>
7.1. Wprowadzenie .....	259
7.2. Zarys teorii .....	261
7.2.1. Równania różniczkowe filtracji .....	261
7.2.2. Warunki brzegowe i początkowe .....	263
7.3. Metody analogowe.....	266
7.3.1. Modele fizyczne.....	266
7.3.2. Modele elektryczne .....	268
7.4. Modele numeryczne .....	272
7.4.1. Metoda różnic skończonych .....	272
7.4.2. Metoda elementów skończonych .....	275
7.4.3. Programy komputerowe .....	278
7.5. Identyfikacja parametrów .....	282
7.5.1. Parametry równań filtracji.....	282
7.5.2. Identyfikacja wodoprzewodności.....	284
7.5.3. Identyfikacja zasilania .....	285
7.5.4. Identyfikacja zasobności .....	285
7.5.5. Równoczesna identyfikacja parametrów .....	286
<b>8. Hydrogeologiczne badanie i dokumentowanie złóż.....</b>	<b>289</b>
8.1. Projektowanie badań hydrogeologicznych.....	289
8.2. Kartowanie hydrograficzne obszarów górniczych.....	291
8.3. Pomiary i obliczenia hydrometryczne .....	292
8.3.1. Metody prędkościowe.....	292
8.3.2. Krzywa konsumcyjna.....	296
8.3.3. Wzory empiryczne .....	297
8.4. Stacjonarne badania hydrogeologiczne.....	299

8.4.1. Obserwacje warunków hydrodynamicznych wód podziemnych.....	300
8.4.2. Monitoring wód podziemnych.....	301
8.5. Obliczanie infiltracji wód powierzchniowych.....	303
8.5.1. Infiltracja opadów atmosferycznych.....	304
8.5.2. Infiltracja wód z cieków powierzchniowych.....	305
8.6. Ustalanie zasobów wód podziemnych.....	307
8.6.1. Zasoby statyczne.....	307
8.6.2. Zasoby dynamiczne.....	308
8.6.3. Zasoby dyspozycyjne.....	311
8.6.4. Zasoby eksploatacyjne.....	311
8.7. Sporządzanie dokumentacji hydrogeologicznych.....	312
8.7.1. Dokumentacja hydrogeologiczna ustalająca zasoby eksploatacyjne wód podziemnych.....	314
8.7.2. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne eksploatacji złoża w czynnej kopalni.....	317
8.7.3. Dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska dla potrzeb głębinienia szybu.....	321
8.7.4. Dokumentacja określająca warunki hydrogeologiczne w związku z zakończeniem lub zmianą poziomu odwadniania likwidowanych zakładów górniczych (podziemnych lub odkrywkowych).....	322
<b>9. Bieżąca obsługa hydrogeologiczna czynnych kopalń.....</b>	<b>325</b>
9.1. Kartowanie hydrogeologiczne wyrobisk górniczych.....	325
9.1.1. Zdjęcie hydrogeologiczne wycieku.....	325
9.1.2. Mapy i przekroje hydrogeologiczne oraz karty przepływów wód.....	327
9.2. Pomiary natężenia wypływu wód ze szczelin i otworów oraz przepływu w ściekach i wyrobiskach.....	328
9.2.1. Pomiary natężenia przepływu wody w rurociągach pod ciśnieniem.....	328
9.2.2. Pomiary wydatku strug spadających.....	333
9.2.3. Pomiary natężenia przepływu w ściekach kopalnianych.....	338
9.3. Pomiary ciśnienia wody w otworach wiertniczych.....	343
<b>10. Zawodnienie kopalń.....</b>	<b>345</b>
10.1. Zarys warunków hydrogeologicznych złóż surowców mineralnych eksploatowanych w Polsce.....	345
10.1.1. Złoża węgla kamiennego.....	345
10.1.2. Złoża węgla brunatnego.....	351
10.1.3. Złoża rud miedzi.....	356
10.1.4. Złoża rud cynku i ołowiu.....	360
10.1.5. Złoża soli.....	363
10.1.6. Złoża piasków podsadzkowych.....	364
10.1.7. Złoże siarki.....	365
10.2. Hydrogeologiczna klasyfikacja złóż.....	365
10.3. Czynniki wpływające na kształtowanie się dopływów wody do kopalń.....	368
10.3.1. Czas.....	368
10.3.2. Głębokość kopalni.....	370
10.3.3. Powierzchnia kopalni.....	372
10.3.4. Wydobyte jako funkcja przyrostu powierzchni wyeksploatowanej.....	373
10.3.5. Współczynnik wodoprodukcyjny jako funkcja wydobywania.....	374

10.4. Metody prognozowania dopływów wody do kopalń.....	377
10.4.1. Metody bilansowe .....	378
10.4.2. Metody oparte na wzorach hydrauliki wód podziemnych.....	381
10.4.3. Metody analogii hydrogeologicznej.....	383
10.4.4. Metody regresji .....	386
10.4.5. Metody trendu.....	388
<b>11. Odwadnianie kopalń.....</b>	<b>393</b>
11.1. Odwadnianie kopalń odkrywkowych.....	393
11.1.1. Ujmowanie i odprowadzanie wód opadowych .....	393
11.1.2. Drenaż wód podziemnych.....	393
11.2. Odwadnianie kopalń podziemnych.....	396
11.2.1. Komory pomp.....	397
11.2.2. Zbiorniki wodne.....	398
11.2.3. Rurociągi wodne .....	399
11.2.4. Sygnalizacja i łączność.....	399
<b>12. Gospodarka wodna w kopalniach.....</b>	<b>401</b>
12.1. Wody pitne.....	401
12.1.1. Źródła pozyskiwania .....	402
12.1.2. Kierunki wykorzystywania.....	402
12.1.3. Uzdatnianie .....	403
12.2. Wody przemysłowe .....	404
12.2.1. Źródła pozyskiwania .....	404
12.2.2. Kierunki wykorzystywania.....	404
12.2.3. Uzdatnianie .....	405
12.3. Wody miernie zasolone i słone.....	406
12.3.1. Źródła pozyskiwania .....	406
12.3.2. Kierunki wykorzystywania.....	406
12.3.3. Odprowadzanie i utylizacja.....	406
12.4. Osadniki wód dołowych.....	407
<b>13. Wpływ działalności górniczej na środowisko wodne .....</b>	<b>409</b>
13.1. Zasolenie wód powierzchniowych .....	409
13.1.1. Mineralizacja i skład chemiczny wód dopływających do kopalń .....	409
13.1.2. Ładunki soli odprowadzane do rzek w wodach kopalnianych.....	412
13.2. Skazenie radioaktywne wód kopalnianych.....	415
13.2.1. Promieniotwórczość wód w GZW i LGOM.....	415
13.2.2. Ładunki radu odprowadzane do wód powierzchniowych.....	417
13.3. Procesy hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie inicjowane przez działalność górniczą .....	418
13.4. Zubożenie zasobów wód podziemnych.....	419
13.5. Zjawiska geologiczno-inżynierskie towarzyszące procesom hydrogeologicznym.....	421
13.5.1. Sufozja mechaniczna i kolmatacja gruntu.....	421
13.5.2. Sufozja chemiczna.....	423
13.5.3. Zagęszczenie gruntów luźnych.....	423
13.5.4. Zmiany własności hydrogeologicznych i konsystencji gruntów spoistych.....	424
13.6. Zmiany przepływów w ciekach i podtopienia terenu w nieckach obniżeniowych .....	424

13.6.1. Przeobrażenia warunków wodnych na powierzchni i w pierwszym poziomie wodonośnym.....	424
13.6.2. Prognozowanie zmian warunków wodnych w wyniku poeksploatacyjnych obniżeń terenu .....	426
13.7. Szkody powstające w wyniku zakłócenia warunków hydrogeologicznych .....	435
13.7.1. Zaniki wody w studniach .....	436
13.7.2. Zanieczyszczenie wód podziemnych.....	436
13.7.3. Szkody w płonach .....	437
13.7.4. Powstawanie trwałych nieużytków.....	437
13.7.5. Zawilgocenia budynków.....	437
13.7.6. Mechaniczne uszkodzenia budowli.....	438
<b>14. Ochrona zasobów wód podziemnych i powierzchniowych.....</b>	<b>439</b>
14.1. Zbiorniki wód podziemnych i ochrona ich zasobów.....	439
14.1.1. Główne zbiorniki wód podziemnych.....	439
14.1.2. Ochrona wód podziemnych .....	440
14.1.3. Strefy ochronne ujęć wodnych.....	440
14.1.4. Ochrona wód podziemnych na terenach górniczych .....	442
14.2. Górnicze metody ograniczania ładunku soli w wodach .....	444
14.2.1. Zmiana lokalizacji robót górniczych .....	444
14.2.2. Zmiana technologii eksploatacji.....	445
14.2.3. Izolowanie wyrobisk o znacznym dopływie słonych wód .....	446
14.2.4. Zatrzymywanie słonych wód w wyrobiskach górniczych .....	446
14.3. Hydrotechniczna ochrona rzek przed zasoleniem .....	447
14.4. Odsalanie wód kopalnianych.....	448
14.4.1. Wprowadzenie .....	448
14.4.2. Metody membranowe .....	448
14.4.3. Metody termiczne.....	450
14.5. Właczanie słonych wód kopalnianych do górotworu .....	452
14.5.1. Ocena utworów chłonnych pod kątem możliwości włączania do nich cieczy .....	453
14.5.2. Zasięg strefy włączonej cieczy.....	459
14.5.3. Zasięg nadciśnienia w warstwie wodonośnej .....	461
14.5.4. Możliwości włączania słonych wód kopalnianych do górotworu na terenie GZW.....	461
14.6. Metoda recyrkulacji i możliwości jej stosowania .....	462
14.7. Oczyszczanie wód z radu .....	463
14.7.1. Aktualne przepisy prawne z zakresu ochrony przed naturalnym promieniowaniem jonizującym .....	463
14.7.2. Możliwości oczyszczania wód z radu.....	465
14.7.3. Oczyszczanie wód radowych typu A.....	466
14.7.4. Oczyszczanie wód radowych typu B.....	468
<b>15. Zagrożenia wodne w kopalniach czynnych i związane z nimi ryzyko .....</b>	<b>469</b>
15.1. Zagrożenia wodne w kopalniach podziemnych .....	469
15.1.1. Klasyfikacja zagrożeń wodnych .....	469
15.1.2. Zapobieganie zagrożeniom wodnym .....	473
15.1.3. Analiza ryzyka związanego z zagrożeniem wodnym na przykładzie kopalń węgla kamiennego .....	475
15.2. Zagrożenia wodne w kopalniach soli.....	482
15.3. Zagrożenia wodne w szybach .....	483

15.3.1. Zagrożenia wodne w szybie w czasie głębenia .....	484
15.3.2. Zagrożenia wodne w szybie w czasie eksploatacji .....	484
15.4. Zagrożenia wodne w kopalniach odkrywkowych .....	485
15.4.1. Opady nawalne .....	486
15.4.2. Wody powierzchniowe .....	487
15.4.3. Wody podziemne .....	488
<b>16. Rozpoznanie i ocena stanu zagrożenia wodnego .....</b>	<b>489</b>
16.1. Rozpoznanie zagrożenia wodnego metodami wiertniczymi .....	490
16.1.1. Specyfika dołowych wierceń hydrogeologicznych .....	490
16.1.2. Rozmywanie ścianek otworów .....	490
16.1.3. Rury obsadowe .....	491
16.1.4. Otwory wiercone bez rur obsadowych .....	492
16.1.5. Rodzaje hydrogeologicznych otworów badawczych .....	493
16.2. Metody geofizyczne w hydrogeologii kopalnianej .....	495
16.2.1. Metody geoelektryczne .....	495
16.2.2. Metody radiometryczne .....	501
16.2.3. Metody grawimetryczne .....	504
16.2.4. Metody akustyczne .....	509
16.3. Metody znacznikowe w hydrogeologii kopalnianej .....	510
16.3.1. Identyfikacja wód dopływających do wyrobisk górniczych .....	510
16.3.2. Przegląd stosowanych znaczników .....	510
16.3.3. Metody wykrywania i oznaczania zawartości znaczników w wodzie .....	512
16.3.4. Określanie kierunku i prędkości filtracji wód .....	513
16.4. Rozpoznanie wyprzedzające głębenie szybu .....	514
16.5. Ocena stateczności ziemno-nasypanych obwałowań zbiorników wodnych na terenach górniczych .....	515
16.5.1. Współczynnik stateczności zbocza .....	515
16.5.2. Wpływ deformacji górniczych na obwałowania zbiorników wodnych .....	517
16.5.3. Wpływ wstrząsów pochodzenia górniczego na stateczność obwałowań .....	520
16.5.4. Stateczność podłoża zbiorników wodnych .....	521
<b>17. Przeciwdziałanie zagrożeniom wodnym .....</b>	<b>523</b>
17.1. Filary bezpieczeństwa .....	523
17.1.1. Uwagi ogólne .....	523
17.1.2. Filary prostopadłe do uławicenia lub pionowe .....	523
17.1.3. Filary równoległe do uławicenia lub poziome .....	527
17.1.4. Filary wokół niezlikwidowanych otworów wiertniczych .....	531
17.1.5. Ocena szczelności filarów bezpieczeństwa .....	532
17.1.6. Filary bezpieczeństwa w kopalniach rud .....	534
17.1.7. Filary bezpieczeństwa w kopalniach soli .....	535
17.1.8. Filary bezpieczeństwa w kopalniach odkrywkowych .....	537
17.2. Tamy wodne i korki podsadzkowe .....	538
17.2.1. Tamy wodoszczelne .....	538
17.2.2. Tamy filtrujące .....	550
17.2.3. Korki podsadzkowe .....	551
17.3. Uszczelnianie i wzmacnianie skał .....	553
17.3.1. Kryteria doboru środków i metod uszczelniania i wzmacniania skał .....	553
17.3.2. Środki wiążące .....	556

17.3.3. Metody iniekcji .....	558
17.4. Zabezpieczanie kopalń soli przed zagrożeniem wodnym .....	561
17.5. Zabezpieczanie kopalń odkrywkowych przed zagrożeniem wodnym.....	563
17.5.1. Zabezpieczanie przed wodami powierzchniowymi .....	563
17.5.2. Ekrany odcinające dopływ wód podziemnych.....	563
17.6. Sposoby głębenia szybów w warunkach zagrożenia wodnego .....	564
17.6.1. Głębienie szybu z obudową wbijaną, opuszczaną oraz za pomocą kesonu .....	565
17.6.2. Głębienie szybu metodą odwadniania górotworu .....	566
17.6.3. Głębienie szybu metodą wzmacniania górotworu.....	566
17.6.4. Głębienie szybu metodą mrożeniową .....	568
17.6.5. Głębienie szybu metodami wiertniczymi .....	569
17.7. Warunki bezpiecznego użytkowania powierzchniowych zbiorników wodnych na terenach górniczych .....	569
17.8. Likwidacja źródeł zagrożenia wodnego .....	570
17.8.1. Odwadnianie zbiorników wodnych w zrobach .....	570
17.8.2. Odwadnianie warstw i szczelin wodonośnych .....	579
17.8.3. Likwidacja zagrożeń wodnych w kopalniach soli .....	583
17.8.4. Likwidacja powierzchniowych zbiorników wodnych .....	583
<b>18. Odwadnianie i zatapianie kopalń likwidowanych .....</b>	<b>585</b>
18.1. Analiza konsekwencji zaprzestania odwadniania kopalni .....	585
18.2. Połączenia hydrauliczne między kopalniami i możliwości piętrzenia wody w zrobach.....	586
18.2.1. Połączenia hydrauliczne między kopalniami.....	586
18.2.2. Uzasadnienie odwadniania zlikwidowanych kopalń.....	588
18.3. Prognoza przebiegu zatapiania kopalń .....	590
18.3.1. Pojemność wodna zrobów i górotworu .....	590
18.3.2. Zmiany dopływów wody do kopalni w miarę postępu zatapiania wyrobisk.....	590
18.3.3. Prognozowanie przebiegu zatapiania kopalń zespołowych.....	592
18.4. Ochrona sąsiednich kopalń czynnych przed zagrożeniem wodnym .....	595
18.4.1. Odwadnianie kopalń zlikwidowanych.....	595
18.4.2. Udrażnianie połączeń między kopalniami.....	597
18.4.3. Budowa tam wodnych i korków hydroizolacyjnych .....	599
18.5. Wpływ zatopienia kopalni na warunki wodne na powierzchni .....	599
18.5.1. Zawodnienie terenu wywołane podniesieniem zwierciadła wód podziemnych.....	599
18.5.2. Prognozowanie skutków zatopienia kopalni dla powierzchni terenu .....	600
18.5.3. Zagrożenie powodziowe ze strony cieków powierzchniowych .....	601
18.6. Jakość wód w zlikwidowanych kopalniach i możliwości ich wykorzystania .....	603
18.6.1. Kształtowanie się składu chemicznego wód w zatopionych kopalniach .....	603
18.6.2. Ujęcia wody w zlikwidowanych kopalniach .....	606
<b>19. Możliwości składowania odpadów w kopalniach w aspekcie ochrony wód podziemnych .....</b>	<b>611</b>
19.1. Klasyfikacje odpadów w świetle regulacji prawnych i literatury .....	611
19.1.1. Klasyfikacja odpadów wg Ustawy o odpadach .....	612
19.1.2. Klasyfikacja według katalogu odpadów .....	612
19.1.3. Podział odpadów według literatury .....	612
19.2. Geologiczno-górnictwo i środowiskowe kryteria składowania odpadów w podziemnych wyrobiskach górniczych .....	614



19.2.1. Odpady możliwe do składowania .....	615
19.2.2. Odpady warunkowo możliwe do składowania .....	617
19.2.3. Odpady niebezpieczne .....	617
19.3. Wpływ składowania odpadów w wyrobiskach górniczych na jakość wód kopalnianych .....	618
19.3.1. Zanieczyszczenie wód kopalnianych.....	618
19.3.2. Zmiany warunków hydrodynamicznych.....	620
19.4. Badania odpadów przeznaczonych do składowania w kopalniach .....	621
<b>Aneks nr 1.</b> Ważniejsze jednostki miar stosowane w hydrogeologii .....	623
<b>Aneks nr 2.</b> Obliczanie parametrów orientacji przestrzennej szczelin na podstawie rdzeni z pochyłych otworów wiertniczych.....	632
<b>Aneks nr 3.</b> Tablice funkcji studni Theisa, Hantusha i Boultona.....	634
<b>Aneks nr 4.</b> Wartości dopełnienia funkcji błędu.....	641
<b>Aneks nr 5.</b> Wzory dokumentów części tabelarycznej dokumentacji określającej hydrogeologiczne warunki eksploatacji złoża w czynnej kopalni.....	642
<b>Aneks nr 6.</b> Zarys algebry macierzy .....	648
<b>Literatura</b> .....	651
<b>Wykaz powołanych norm</b> .....	665
<b>Skorowidz rzeczowy</b> .....	673