

MINISTERSTWO ŚRODOWISKA



Słownik hydrogeologiczny

Państwowy Instytut Geologiczny



Tatiana Bocheńska, Jan Dowgiałło, Antoni S. Kleczkowski,
Stefan Krajewski, Aleksandra Macioszczyk, Tadeusz Macioszczyk,
Danuta Małecka, Marek Rogoż, Andrzej Rózkowski,
Andrzej Sadurski, Andrzej Szczepański, Stanisław Witczak

Słownik hydrogeologiczny

Redakcja naukowa:
Jan Dowgiałło, Antoni S. Kleczkowski
Tadeusz Macioszczyk, Andrzej Rózkowski



Państwowy Instytut Geologiczny
Warszawa 2002

Praca sfinansowana przez Ministerstwo Środowiska

Redaktor wydawnictwa: Teresa LIPNIACKA
Państwowy Instytut Geologiczny
ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa

Zespół autorski:

Tatiana BOCHENSKA, Uniwersytet Wrocławski, Instytut Nauk Geologicznych, ul. M. Borna 9,
50-204 Wrocław;

Jan DOWGIAŁŁO, Polska Akademia Nauk, Instytut Nauk Geologicznych, ul. Twarda 51/55,
00-818 Warszawa;

Antoni S. KLECZKOWSKI, Andrzej SZCZEPAŃSKI, Stanisław WITCZAK, Akademia Górniczo-
-Hutnicza, Wydział Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska, al. Mickiewicza 30, 30-059 Kraków;

Stefan KRAJEWSKI, Aleksandra MACIOSZCZYK, Tadeusz MACIOSZCZYK, Danuta MAŁECKA,
Uniwersytet Warszawski, Wydział Geologii, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa;

Marek ROGOŹ, Główny Instytut Górnictwa, Pl. Gwarków 1, 40-166 Katowice;

Andrzej RÓŹKOWSKI, Uniwersytet Śląski, Katedra Hydrogeologii i Geologii Inżynierskiej,
ul. Będzińska 60, 41-200 Sosnowiec;

Andrzej SADURSKI, Państwowy Instytut Geologiczny, ul. Rakowiecka 4, 00-975 Warszawa.

Akceptował do druku dnia 7.06.2002 r.
Dyrektor Naczelny Państwowego Instytutu Geologicznego
prof. dr hab. Leszek MARKS

© Copyright by Ministerstwo Środowiska,
Państwowy Instytut Geologiczny, Warszawa 2002

ISBN 83-86986-57-3

Państwowy Instytut Geologiczny
00-975 Warszawa, ul. Rakowiecka 4

Wydanie II. Nakład 3000+36 egz. Format B5. Ark. wyd. 51,5.
Druk EBE Lidia Mazur i S-ka, Przedsiębiorstwo Poligraficzne, Sp. jawna.
Zlec. nr 47p/2002.

Spis treści

Od redakcji naukowej	7
Słownik hydrogeologiczny	9
Wybrane pozycje literatury	339
Spis rycin	345
Wykaz oznaczeń, wymiarów i jednostek	351
Indeks hasel w języku polskim	357
Indeks hasel w języku angielskim	381
Indeks hasel w języku francuskim	401
Indeks hasel w języku niemieckim	421
Indeks hasel w języku rosyjskim	443

OD REDAKCJI NAUKOWEJ

Dynamiczny rozwój hydrogeologii jako nauki i ważnego elementu gospodarki wodnej spowodował potrzebę opracowania i wydania specjalistycznego słownika obejmującego całokształt wiedzy o wodach podziemnych. „Słownik hydrogeologiczny” (wyd. I) został opracowany z inicjatywy Komisji Hydrogeologicznej przy Komitecie Nauk Geologicznych PAN, a sfinansowany ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej. Wobec wyczerpania nakładu I wydania „Słownika” z 1997 roku przygotowano wydanie II, poprawione i poszerzone. Dodano wiele nowych haseł, m.in. z zakresu przepisów prawa dotyczących gospodarki wodnej oraz z zakresu ochrony środowiska naturalnego. „Słownik” w obecnym wydaniu został również znacznie wzbogacony w części graficznej.

Poza objaśnieniami haseł w języku polskim umieszczono odpowiednie określenia w językach: angielskim (*ang.*), francuskim (*franc.*), niemieckim (*niem.*) i rosyjskim (*ros.*); nie wszystkie jednak hasła mają swoje odpowiedniki obcojęzyczne. Weryfikację tłumaczenia haseł wykonali: Jan Dowgiałło (angielski, francuski, niemiecki) i Tatiana Bocheńska (rosyjski).

W zamierzeniu autorów „Słownik” ma mieć charakter normatywny. Jednym z podstawowych celów jego opracowania jest porządkowanie polskiej terminologii hydrogeologicznej.

Autorami „Słownika” są profesorowie:

- Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie: **Antoni S. Kleczkowski** [AK], **Andrzej Szczepański** [AS], **Stanisław Witczak** [SW];
- Głównego Instytutu Górnictwa w Katowicach: **Marek Rogoż** [MR];
- Państwowego Instytutu Geologicznego w Warszawie: **Andrzej Sadurski** [ASd];
- Polskiej Akademii Nauk w Warszawie: **Jan Dowgiałło** [JD];
- Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach: **Andrzej Rózkowski** [AR];
- Uniwersytetu Warszawskiego: **Stefan Krajewski** [SK], **Aleksandra Macioszczyk** [AM], **Tadeusz Macioszczyk** [TM], **Danuta Małecka** [TB i DM];
- Uniwersytetu Wrocławskiego: **Tatiana Bocheńska** [TB].

„Słownik” zestawiony w układzie alfabetycznym obejmuje 1425 haseł oraz zawiera 143 ryciny i 10 tabel. Przyjęto zasadę haseł jednostkowych, podobnie jak to ma miejsce w przypadku „Glossary of geology”. Na pierwszym miejscu umieszczono termin lub znaczenie uważane przez autorów za najbardziej prawidłowe, w dalszej kolejności podano synonimy. Objasnienia haseł zawierają elementy definiujące; w pewnych przypadkach podane są informacje dodatkowe ułatwiające właściwe rozumienie definiowanego terminu. Na końcu haseł umieszczono inicjały

autorów. W trakcie opracowywania definicji wydzielono hasła ogólne, np. hydrogeologia, wody podziemne, dla których podano szerszy opis jako hasła głównego, z odesłaniem do terminów pochodnych.

Hasła są rzeczownikowe, podane w liczbie pojedynczej, prócz tych, które odnoszą się do obiektów ze swej natury „mnogich”. W przypadku hasła: woda, wody stosowano obydwie liczby – pojedynczą i mnogą – w zależności od ogólnie przyjętej terminologii, np. woda błonkowata, wody kopalniane.

Przyjęto zasadę, iż hasła dwu- i wielowyrazowe winny brzmieć naturalnie, a więc np. nie „azotanowy jon”, lecz „jon azotanowy”, nie „zbiornik główny wód podziemnych” lecz „główny zbiornik wód podziemnych”. Odstępstwem od tej zasady są hasła, w skład których wchodzi nazwiska – zostały one umieszczone na pierwszym miejscu, np. Reynoldsa liczba.

Synonimy terminu głównego są oddzielone przecinkami; ich kolejność odpowiada poprawności czy też powszechności ich stosowania. Synonimy obcojęzyczne są również oddzielone przecinkami. Terminy uznane za niewłaściwe oznaczono gwiazdką *.

W tekst hasel wprowadzono strzałki →, które spełniają dwie funkcje: wskazują terminy użyte w objaśnieniu, które mają swe własne hasła, oraz odsyłają do hasel dodatkowych. Zaznajomienie się z nimi pomoże lepiej zrozumieć dany termin oraz umożliwi skonfrontowanie go z terminami pokrewnymi i przeciwstawnymi.

Hasła zostały ponumerowane, aby ułatwić korzystanie z indeksów.

W spisie literatury podano najważniejsze materiały źródłowe, z których korzystano przy opracowaniu hasel.

Wobec obfitości materiału i niejednoznaczności wielu terminów z pewnością nie ustrzeżono się błędów i usterek. Zamieszczono również sformułowania dyskusyjne. Wszelkie uwagi od Użytkowników zostaną życzliwie przyjęte. Prosimy kierować je do redaktorów naukowych.

Obecne wydanie „Słownika” zostało sfinansowane ze środków Ministerstwa Środowiska.

Niechaj „Słownik” dobrze służy polskim hydrogeologom.

A

1. Abiotyczne czynniki

ang. abiotic factors
franc. facteurs abiotiques
niem. abiotische Faktoren
ros. абиотические факторы

Naturalne uwarunkowania i czynniki środowiska stanowiące → biotop (abiotyczną część → ekosystemu). Do głównych **a.cz.** należą czynniki przyrody nieożywionej (powietrze, skały, gleby, wody powierzchniowe i podziemne oraz klimat) charakterystyczne dla danego środowiska i działające na żyjące w nim organizmy.

[AM, SW]

2. Absorpcja

ang. absorption
franc. absorption
niem. Absorption
ros. абсорбция, поглощение

W hydrogeologii rozumiana najczęściej jako proces wchłaniania gazów przez wody podziemne. Podczas **a.** następuje równomierne rozpuszczanie się gazu w wodzie. Zachodzić też mogą reakcje chemiczne (np. przy **a.** CO₂ lub H₂S). → Równowaga węglanowa.

[AM]

3. Administracja geologiczna

ang. geological administration
franc. administration géologique
niem. geologische Verwaltung
ros. геологическая администрация

Ogół czynności zarządzania służbą geologiczną i działalnością geologiczną w kraju oraz ogół organów państwowych i samorządowych zajmujących się zarządzaniem w dziedzinie geologii. Organami administracji geologicznej są: minister środowiska, działający przy pomocy głównego geologa kraju, wojewodowie, z upoważnienia których mogą być powołani główni geolodzy wojewódzcy oraz starostowie, działający jako organy pierwszej instancji w sprawach należących do właściwej administracji geologicznej, o ile nie zostały one zastrzeżone dla wojewodów lub ministra środowiska.

[ASd]

4. Adsorbat

substancja adsorbowana

ang. adsorbate
franc. produit adsorbé
niem. Adsorbat, Adsorptiv
ros. адсорбированное вещество, адсорбат

Substancje występujące w fazie rozpuszczonej w wodach podziemnych, mogące podlegać → adsorpcji. W klimacie umiarkowanym są to głównie kationy i cząsteczki obojętne. → Sorbat.

[AM]

5. Adsorbent

substancja adsorbująca

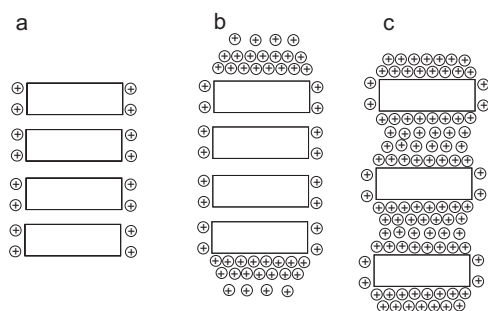
ang. adsorbent, adsorptive substance
franc. adsorbant

6. Adsorpcja

niem. Adsorbent, Adsorptionsmittel
ros. адсорбент, адсорбирующее вещество

Ośrodek skalny oraz substancje zawieszone w wodach, uczestniczące w procesach sorpcyjnych (→ sorpcja, → sorbent). Na ich powierzchni gromadzą się cząsteczki → adsorbentu. Podstawowymi adsorbentami kationów w wodach podziemnych są minerały ilaste i zeolity, substancja organiczna, wodorotlenki i tlenki wielu metali. Adsorbentami anionów są głównie wodorotlenki glinu i częściowo żelaza (ryc. 1). → Adsorpcja.

[AM]



Ryc. 1. Uproszczony schemat rozmieszczenia kationów wymiennych w: a – kaolinicie, b – hydrołuszczyku, c – montmorillonicie

6. Adsorpcja

ang. adsorption
franc. adsorption
niem. Adsorption
ros. адсорбция, поверхностное поглощение

Podstawowy proces fizykochemiczny zachodzący powszechnie w wodach podziemnych i powierzchniowych, decydujący o ich składzie chemicznym. Polega na gromadzeniu się na powierzchni minerałów lub cząstek koloidalnych (→ adsorbentów) substancji rozpuszczonych w wodzie → adsorbatów. Przebieg **a.** jest uzależniony głównie od stężenia i energii cząsteczek adsorbentu, właściwości i rozdrobnienia adsorbentu oraz warunków środowiska (pH, Eh, temperatury, ciśnienia, mineralizacji

wody itp.). Jeśli siły wiążące cząsteczki adsorbentu i adsorbentu są siłami międzycząsteczkowymi van der Waalsa, występuje → **a.** fizyczna, jeśli występują powierzchniowe połączenia chemiczne, proces ma charakter → **a.** chemicznej, nazywanej też aktywowaną. W wodach podziemnych w klimacie umiarkowanym dominują procesy adsorpcji kationów, w wilgotnych tropikach szerzej występuje adsorpcja anionów. → Sorpcja.

[AM]

7. Adsorpcja chemiczna

chemisorpcja, adsorpcja aktywowana

ang. chemisorption
franc. chimisorption, adsorption chimique
niem. Chemosorption, chemische Adsorption
ros. хемосорбция, активированная адсорбция

Adsorpcja, przy której wiązanie cząsteczki → adsorbentu z powierzchnią → adsorbentu ma charakter powierzchniowego połączenia chemicznego. → Adsorpcja.

[AM]

8. Adsorpcja fizyczna

ang. physical adsorption
franc. adsorption physique
niem. physikalische Adsorption, ungehemmte A.
ros. физическая адсорбция, простая адсорбция

Adsorpcja, przy której powierzchniowe wiązanie cząsteczki → adsorbentu i → adsorbentu odbywa się głównie za pomocą sił międzycząsteczkowych van der Waalsa. Dominujący rodzaj → adsorpcji w wodach podziemnych.

[AM]

9. Adwekcja

konwekcja

ang. advection, convection
franc. advection, convection
niem. Advektion, Konvektion
ros. адвекция, конвекция

1. Ruch znacznika lub zanieczyszczenia (także masy, energii) przez proste unoszenie z płynącą wodą podziemną.

2. Transport „właściwości” masy powietrza (ciepła, zimna) przez pole prędkości atmosfery. [TM]

10. Aeracja warstwy wodonośnej

napowietrzanie warstwy wodonośnej

ang. aquifer aerification

franc. aération de la nappe aquifère

niem. Belüftung des Grundwasserleiters

ros. проветривание водоносного горизонта

Metoda oczyszczania wód podziemnych *in situ*. Polega na zatłaczaniu powietrza do warstwy wodonośnej (strefy saturacji) w celu biodegradacji zanieczyszczeń organicznych. Metodę **a.w.w.** stosuje się także do uzdatniania wody podziemnej poprzez stworzenie w warstwie wodonośnej warunków utleniających i wytrącanie nierozpuszczalnych związków żelaza i manganu (metody: Vyredox, Hydrox). [AS]

11. Agresywność wody

korozyjność wody

ang. aggressiveness of water

franc. agressivité de l'eau

niem. Aggressivität des Wassers

ros. коррозия воды, агрессивность воды

Właściwość wody wywołana jej składem chemicznym, powodująca niszczenie skał, betonów, konstrukcji metalowych pozostających z nią w kontakcie. Niektórzy badacze **a.w.** rozumieją jako niszczenie skał i betonów, korozyjność natomiast jako niszczenie konstrukcji metalowych. Badacze zachodni zawężają niekiedy pojęcie **a.w.** jedynie do niszczenia skał węglanowych. **A.w.** powoduje nieodwracalne zmiany ośrodka skalnego (\rightarrow ługowanie) i zmienia \rightarrow chemizm wód. Najczęściej mamy do czynienia z wodami o **a.** ługującej (zawierającymi poniżej 90 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$), **a.** węglanowej (zawierającymi ponad 4 mg CO_2/dm^3), **a.** magnezowej (zawierającymi ponad 1000 mg Mg/dm^3), **a.** siarczanowej (zawierającymi ponad 250 mg SO_4/dm^3), **a.** amonowej (zawierającymi ponad 15 mg $\text{N-NH}_4/\text{dm}^3$) oraz **a.** kwasowej występującej przy pH wody poniżej 7. Agresywnie działają też wody o wy-

sokich stężeniach chlorków, przekraczających 1000 mg/dm^3 , oraz w stosunku do rur żeliwnych – wody bogate w \rightarrow tlen. [AM]

12. Akratopegi

ang. acratopegae

franc. acratopèges

niem. Akratopegen

ros. акратопеги

Wody podziemne o mineralizacji ogólnej do 1000 mg/dm^3 i temperaturze poniżej 20°C. [JD]

13. Akratotermy

ang. acratothermae

franc. acratothermes

niem. Akratothermen

ros. акратотермы

Wody podziemne o mineralizacji ogólnej do 1000 mg/dm^3 i temperaturze powyżej 20°C (\rightarrow wody termalne: 2.). \rightarrow Akratopegi. [JD]

14. Aktywność jonowa

aktywność termodynamiczna

ang. ionic activity, thermodynamic a.

franc. activité ionique, a. thermodynamique

niem. ionische Aktivität, thermodynamische A.

ros. ионная активность, термодинамическая а.

Efektywne \rightarrow stężenie (zdolność do reakcji) jonu w roztworze rzeczywistym, uwzględniające wszystkie oddziaływania innych cząsteczek (jonów) obecnych w układzie. **A.** jonu jest mniejsza od stężenia molowego c_i tego jonu w roztworze i zbliża się do wartości tego stężenia wraz ze wzrostem stopnia rozcieńczenia roztworu. Wartość **a.** uzyskuje się mnożąc stężenie molowe c_i jonu w roztworze przez współczynnik aktywności γ_i :

$$a_i = \gamma_i c_i$$

gdzie:

a_i – aktywność jonu [1],

γ_i – współczynnik aktywności jonu [1],

c_i – stężenie molowe jonu [ML^{-3}]. [JD]

15. Akumulacja wody

- ang.* water accumulation, pondage
franc. accumulation d'eau, stockage d'eau
niem. Wasserakkumulation, Wasserspeicherung
ros. аккумуляция воды, накопление в.

Naturalne lub/i sztuczne nagromadzenie wody.

[AK]

16. Alekina klasyfikacja (chemizmu wód)

- ang.* Alekin's classification
franc. classification d'Alekin
niem. Alekin-Klassifikation
ros. классификация Алекина

Klasyfikacja hydrochemiczna opracowana w latach pięćdziesiątych w Związku Radzieckim z myślą o wszystkich wodach naturalnych. O klasie wody decyduje dominujący główny anion, natomiast dominujący kation – o grupie wód. W każdej grupie mogą występować trzy typy wód wydzielone na podstawie stosunków jonowych (ryc. 2). Stosowany jest również skrócony zapis **A.k.** → Klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]

17. Amoniak NH₃

- azan
ang. ammonia
franc. ammoniacque
niem. Ammoniak
ros. аммиак

Gaz powstający w warunkach redukcyjnych, między innymi jako efekt → amonifikacji – rozkładu ciał białkowych (kwasów nukleinowych, mocznika itd.). Spotykany często w zanieczyszczonych wodach podziemnych, a w

warunkach naturalnych – w wodach stref redukcyjnych, m.in. w otoczeniu złóż ropy naftowej, lub jako domieszka gazów wulkanicznych. Reaguje z wodą tworząc jony amonowe. → Azot, → Nityfikacja, → Azot amonowy.

[AM]

18. Amonifikacja deaminacja

- ang.* ammonification
franc. ammonification, ammonisation
niem. Ammonifizierung
ros. аммонификация

1. Mikrobiologiczny rozkład związków organicznych zawierających → azot, którego końcowym efektem jest m.in. amoniak. **A.** zachodzi powszechnie w wodach i w glebach w → warunkach redukcyjnych i jest jednym z podstawowych procesów w przyrodniczym krążeniu azotu. → Mineralizacja (substancji organicznej), → Denityfikacja, → Biodegradacja, → Amoniak, → Jon amonowy.

2. Proces uzdatniania wody, zwany niekiedy też chloroaminowaniem, polegający na dodawaniu amoniaku do wody po procesie chlorowania.

[AM]

19. Amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych

- ang.* amplitude of groundwater-table fluctuations
franc. amplitude des fluctuations du niveau d'eau souterraine
niem. Grundwasserspiegelschwankungamplitude
ros. амплитуда колебания уровня подземных вод

Klasy	Wodorowęglanowa C			Siarczanowa S			Chlorkowa Cl		
	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na	Ca	Mg	Na
Grupy	I II III	I II III	I II III	IV II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III
Typy	I II III	I II III	I II III	IV II III	I II III	I II III	I II III	I II III	I II III

Ryc. 2. Klasyfikacja chemiczna wód naturalnych wg O. A. Alekina [1970]

Różnica między najwyższym a najniższym stanem zwierciadła wód podziemnych w określonym czasie, np. sezon, rok, wielolecie. Największe wartości osiąga zazwyczaj w obszarach wododziałowych (→ dział wód podziemnych), najmniejsze – w obrębie dolin rzecznych. → Wahania zwierciadła wód podziemnych.

[SK]

20. Analiza areometryczna

- ang.* density analysis, areometric a.
franc. analyse aréométrique
niem. aräometrische Analyse, Aräometeranalyse
ros. ареометрический анализ

Jedna z metod → analizy granulometrycznej, oparta na prawie Stokesa. Stosowana jest do oznaczania zawartości cząstek (frakcji ilowej i pyłowej) o średnicy ziarn mniejszych od 0,07 mm, w celu ustalenia procentowego udziału poszczególnych frakcji w badanej próbce. Rozdzielenia skały na frakcje dokonuje się z użyciem aerometru na podstawie określenia prędkości opadania cząstek mineralnych w zawieszinie wodnej przez oznaczenie zmian jej gęstości.

[TB i DM]

21. Analiza bakteriologiczna (wody)

analiza mikrobiologiczna, badanie bakteriologiczne (wody)

- ang.* bacteriological analysis
franc. analyse bactériologique, a. microbiologique
niem. bakteriologische Analyse
ros. бактериологический анализ

Wyniki badania lub (badanie) stanu bakteriologicznego wód użytkowych (→ woda użytkowa), w tym wód podziemnych, wykonywane rutynowo dla oceny sanitarnej jakości wody, zwłaszcza przydatności wody do celów pitnych i gospodarczych. **A.b.** obejmuje najczęściej tylko 7 bakteriologicznych wskaźników jakości wody, wymienionych w obowiązujących przepisach sanitarnych (Rozp. Min. Zdrowia z dn. 4 września 2000 r.;

DzURP Nr 82, poz. 937). → Analiza wody, → Skład bakteriologiczny wody.

[AM]

22. Analiza chemiczna balneologiczna

(wody)

- ang.* balneological chemical analysis
franc. analyse chimique balnéologique, a. d'eau curative
niem. balneologische chemische Analyse
ros. бальнеологический химический анализ

Badania fizykochemiczne wody w celu ustalenia jej właściwości leczniczych. Wyróżnia się **a.ch.b.**: orientacyjne, małe, duże i kontrolne.

A.ch.b. orientacyjna – stanowi podstawę wstępnej charakterystyki wody napotkanej w nierozpoznanym terenie lub poziomie wodonośnym. Pozwala na zaliczenie jej do odpowiedniej grupy klasyfikacyjnej i określenie cech swoistych.

A.ch.b. mała – podstawa pełnej charakterystyki wody leczniczej. Obejmuje oznaczenie ważniejszych cech fizycznych wszystkich składników głównych (makroelementów) oraz tych gazów i składników drugorzędnych oraz mikroelementów, które decydują o przydatności wody do danej grupy wód swoistych.

A.ch.b. duża – wykonuje się ją w ciągu pierwszych trzech lat eksploatacji wody leczniczej łącznie z innymi pomiarami i obserwacjami hydrogeologicznymi.

A.ch.b. kontrolna – umożliwia bieżące śledzenie zmian, jakie zachodzą w składzie chemicznym i cechach fizycznych wody podczas eksploatacji jej złoża. Częstotliwość wykonywania zależy od przebiegu tych zmian w czasie. Obejmuje najczęściej oznaczenia podstawowych cech fizykochemicznych wody decydujących o jej właściwościach leczniczych.

[AK]

23. Analiza chemiczna wody

- ang.* water chemical analysis, chemical a. of water

24. Analiza fizykochemiczna wody

franc. analyse chimique d'eau
niem. chemische Wasseranalyse
ros. химический анализ воды

Wynik badania lub oznaczenie (badanie) składu chemicznego substancji występujących w wodach → analiza jakościowa oraz ich stężeń → analiza ilościowa. W badaniach rutynowych wykonywanych dla oceny → jakości wody oznacza się najczęściej stężenia poszczególnych pierwiastków (lub jonów), podając wynik przeliczony na formę najczęściej występującą w wodzie. Wyniki są podawane w mg/dm³ lub w mval/dm³. **A.ch.w.** może obejmować zarówno badania stężeń → makroskładników jak i → mikroskładników. → Analiza wody.

[AM]

24. Analiza fizykochemiczna wody

analiza fizyczno-chemiczna wody

ang. physical-chemical analysis of water, water physico-chemical a.

franc. analyse physico-chimique d'eau
niem. physiko-chemische Wasseranalyse
ros. физико-химический анализ воды

Oznaczanie (lub wynik badania) składu chemicznego substancji występujących w wodzie oraz cech fizycznych i chemicznych wody. W standardowych **a.f.** wód podziemnych oznacza się stężenia wybranych gazów, → makroskładników i → mikroskładników oraz przynajmniej część z następujących cech: → agresywność, → przewodność elektrolityczną właściwą, → temperaturę, radoczynność (→ woda radoczylna), → twardość, → mineralizację i → suchą pozostałość wód. → Analiza wody, → Analiza chemiczna wody.

[AM]

25. Analiza granulometryczna

ang. granulometric analysis
franc. analyse granulométrique
niem. Siebanalyse
ros. гранулометрический анализ

Określenie składu granulometrycznego skały okruszowej polegające na mechanicznym roz-

dzieleniu jej na frakcje o określonych średnicach ziarn i ustaleniu procentowego udziału poszczególnych frakcji w badanej próbce. W skałach o średnicach ziarn mniejszych od 0,07 mm analizę wykonuje się metodą areometryczną (→ analiza areometryczna), a przy większych od 0,07 mm – metodą sitową (→ analiza sitowa). → Krzywa uziarnienia sumacyjna.

[TB i DM]

26. Analiza hydrochemiczna

ang. hydrochemical analysis
franc. analyse hydrochimique
niem. hydrochemische Analyse
ros. гидрохимический анализ

→ Analiza chemiczna wody.

[AM]

27. Analiza ilościowa (wody)

ang. quantitative analysis
franc. analyse quantitative
niem. quantitative Analyse
ros. количественный анализ

Analiza chemiczna wody obejmująca oznaczenie stężeń poszczególnych składników występujących w wodzie (makro-, mikroskładników lub gazów i substancji organicznych). → Analiza wody, → Analiza chemiczna wody.

[AM]

28. Analiza „in situ” (wody)

analiza bezpośrednia

ang. in situ analysis, in-line a.
franc. analyse in situ, a. directe
niem. in line-Analyse
ros. анализ „ин ситу”

Analiza wody wykonywana bezpośrednio w ujęciu wody. Zwykle pomiar jest wykonywany automatycznie, czujnik zanurzony jest w wodzie. → Analiza chemiczna wody.

[AM]

29. Analiza jakościowa wody

ang. water qualitative analysis
franc. analyse qualitative d'eau
niem. qualitative Wasseranalyse

ros. качественный анализ воды

Analiza chemiczna wody obejmująca tylko oznaczenie jakościowe (określenie występowania lub nie) poszczególnych składników, bez określenia ich stężeń. → Analiza wody, → Analiza chemiczna wody.

[AM]

30. Analiza kontrolna (wody)

analiza sprawdzająca

ang. control analysis

franc. analyse de contrôle, a. d'arbitrage

niem. Kontrollanalyse

ros. контрольный анализ

Analiza wody wykonywana powtórnie dla sprawdzenia uzyskanych uprzednio wyników lub badanie wody powtarzane okresowo, systematycznie, dotyczące próbek wody pobieranych z tego samego ujęcia (np. przy badaniach typu monitoringu). Często wykonywana jako → analiza wskaźnikowa (wody). → Analiza wody.

[AM]

31. Analiza „on line” (wody)

analiza ciągła

ang. on-line analysis

franc. analyse «en ligne»

niem. on line-Analyse

ros. непрерывный анализ

Automatyczny system analizowania wody. Woda pobierana sondą automatyczną przepływa zamkniętym przewodem do aparatu pomiarowego.

[AM]

32. Analiza organoleptyczna wody

ang. water organoleptic analysis

franc. analyse organoleptique d'eau

niem. organoleptische Wasseranalyse

ros. органолептический анализ воды

Oznaczanie (lub wynik badania) cech organoleptycznych wody: → przezroczystości, → mętności, → barwy, → zapachu, → smaku i posmaku. → Analiza wody.

[AM]

33. Analiza polowa (wody)

analiza terenowa

ang. field test

franc. essai de chantier

niem. Feldanalyse, Feldversuch

ros. полевой анализ, полевое испытание

1. Skrócona → analiza wody wykonywana w terenie, obejmująca oznaczenia (często jakościowe lub orientacyjne) wybranych cech fizykochemicznych lub chemicznych wody. Wykonywana zazwyczaj jako → analiza wskaźnikowa, → analiza przybliżona, → analiza kontrolna lub wstępna do badań szczegółowych.

2. Pojęcie używane jest również dla określenia krótkotrwałego → pompowania badawczego.

[AM]

34. Analiza przybliżona (wody)

analiza orientacyjna

ang. proximate analysis

franc. analyse approximative

niem. Rohanalyse

ros. приближенный анализ

Analiza wody określająca za pomocą przybliżonych metod niektóre wskaźniki jakości wody. Często wykorzystywana w badaniach terenowych i kontrolnych. Zbliżona w sensie zakresu i szczegółowości badań do → analizy wskaźnikowej. → Analiza wody, → Analiza kontrolna (wody), → Analiza polowa (wody).

[AM]

35. Analiza sitowa

analiza mechaniczna

ang. grain-size sieve analysis

franc. analyse granulométrique par tamisage

niem. Siebanalyse

ros. ситовой анализ

Określenie składu granulometrycznego skały okruchowej o średnicach ziarn większych od 0,07 mm w celu ustalenia procentowego udziału poszczególnych frakcji w badanej próbce. Rozdzielenia skały na frakcje dokonuje się poprzez wstrząsanie wysuszonej próbki

za pomocą zestawu sit o odpowiednio zróżnicowanych wymiarach oczek. → Analiza granulometryczna.

[TB i DM]

36. Analiza systemowa w dynamice wód podziemnych

- ang.* system analysis in hydrodynamics
franc. analyse fonctionnelle dans l'hydrodynamique
niem. Systemanalyse in der Hydrodynamik
ros. системный анализ в гидрогеодинамике

Tok postępowania badawczego, w którym badany jest → system hydrogeologiczny z punktu widzenia różnych form ruchu wód podziemnych, jako przejawu współdziałania pól sił charakteryzujących zmianę energii (ciśnienia, temperatury) i masy substancji w wodach podziemnych. Główną zasadą **a.s.** jest kompleksowość i określona kolejność badań: poczynając od właściwości obiektów hydrogeologicznych bezpośrednio wiążących się z ruchem wód podziemnych, poprzez różnego rodzaju więzi i procesy przejawiające się podczas tego ruchu, a kończąc ich matematycznym opisem i ustaleniem prawidłowości ruchu wód podziemnych dla konkretnych warunków hydrogeologicznych. → Dynamika wód podziemnych.

[TB]

37. Analiza szczegółowa (wody)

- a. pełna, a. kompletna, a. podstawowa
ang. complete analysis
franc. analyse complète, a. totale
niem. Vollanalyse, vollständige Analyse
ros. валовой анализ, полный анализ

Badanie jakościowe i ilościowe składu substancji występujących w wodach oraz właściwości wody w zakresie cech fizycznych, chemicznych, organoleptycznych, a zazwyczaj również badanie wody pod względem bakteriologicznym. W balneologii ten typ badań nazywamy analizą dużą lub wielką. → Analiza wody, → Analiza chemiczna balneologiczna.

[AM]

38. Analiza techniczna wody

- analiza technologiczna wody
ang. water commercial analysis
franc. analyse technique d'eau
niem. technische Wasseranalyse
ros. технический анализ воды

Analiza umożliwiająca ocenę przydatności i użyteczności wody do określonych celów, ewentualnie pozwalająca określić zakres i sposób → uzdatniania wody. → Analiza wody, → Jakość wody.

[AM]

39. Analiza wody

- ang.* water analysis
franc. analyse d'eau
niem. Wasseranalyse
ros. анализ воды

A.w. oznacza zarówno czynność, jak i wynik przeprowadzonych badań: określania składu chemicznego, cech fizycznych, organoleptycznych i bakteriologicznych wody. Podczas analizowania wody bada się substancje występujące w wodzie. Samej wody dotyczy jedynie ocena składu izotopowego i temperatury. Pojęcie **a.w.** rozszerzone przymiotnikowo może określać zakres badań (→ analiza chemiczna wody, → analiza fizykochemiczna wody, → analiza bakteriologiczna (wody), → analiza organoleptyczna wody), szczegółowość badań (→ analiza ilościowa (wody), → analiza jakościowa wody, → analiza szczegółowa (wody), analiza pełna, → analiza przybliżona, → analiza wskaźnikowa (wody)), miejsce przeprowadzonych badań (→ analiza polowa (wody), analiza laboratoryjna) lub zastosowaną metodę badań.

[AM]

40. Analiza wskaźnikowa (wody)

- analiza skrócona (wody)
ang. short water analysis, indicator water a.
franc. analyse rapide
niem. Kurzanalyse
ros. сокращенный анализ

Analiza wód obejmująca oznaczenia jedynie wybranych wskaźników. Analizy takie wyko-

nuje się jako kontrolne lub jako wstępne, np. dla wytypowania miejsc poboru próbek do badań szczegółowych. Û Analiza wody, Û Analiza kontrolna (wody), Û Analiza polowa (wody), Û Analiza przybliżona (wody).

[AM]

41. Analizator pola AP-600

ang. field analyser
franc. analyseur différentiel
niem. Analogrechner
ros. анализатор поля АП-600

Urządzenie analogowe przeznaczone do rozwiązywania zagadnień brzegowych dla równań różniczkowych cząstkowych typu eliptycznego i parabolicznego na siatce typu RR (→ model analogowy RR) o standardowych wymiarach 20 x 30 węzłów. Procesy niestabilne (→ ruch niestabilny) są rozwiązywane metodą Liebmana (→ Liebmana schemat). Stosowane do modelowania filtracji wód podziemnych.

[MR]

42. Analogia elektrohydrodynamiczna AEHD

ang. electro-hydrodynamic analogy
franc. analogie électrohydrodynamique
niem. elektrohydrodynamische Analogie
ros. электрогидродинамическая аналогия ЭГДА

Analogia między filtracją wód podziemnych a przepływem prądu elektrycznego w przewodniku polegająca na identyczności równań opisujących oba zjawiska. **A.e.** stanowi podstawę modeli elektrycznych filtracji wód podziemnych. → Integrator elektryczny.

[MR]

43. Analogia hydrauliczna

ang. hydraulic analogy
franc. analogie hydraulique
niem. hydraulische Analogie
ros. гидравлическая аналогия

Analogia między filtracją wód podziemnych a przepływem laminarnym wody przez przewody rurowe lub szczeliny, polegająca na identyczności równań opisujących oba zjawiska.

A.h. stanowi podstawę modeli hydraulicznych filtracji wód podziemnych.

[MR]

44. Anizotropia ośrodka hydrogeologicznego

ang. groundwater medium anisotropy
franc. anisotropie du milieu d'eau souterraine
niem. Grundwassermediumanisotropie
ros. анизотропия среды

Zależność makroskopowych właściwości → ośrodka hydrogeologicznego od kierunku. Ośrodki wykazujące anizotropię nazywane są ośrodkami anizotropowymi. → Tensor przepuszczalności.

[MR]

45. Anomalia hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical anomaly
franc. anomalie hydrogéochimique
niem. hydrogeochemische Anomalie
ros. гидрогеохимическая аномалия

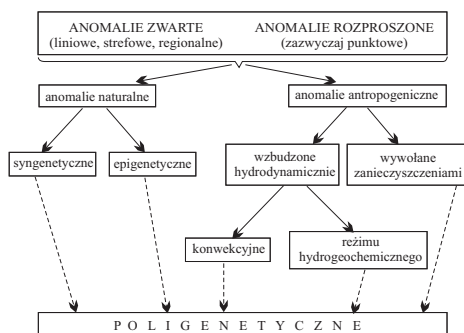
Lokalne odstępstwo chemizmu wód podziemnych od → tła hydrogeochemicznego. Jeśli stężenia w obrębie anomalii są niższe niż dolna granica tła hydrogeochemicznego, mówimy o **a.h. ujemnej**. Jeśli natomiast stężenia przekraczają górną granicę tła hydrogeochemicznego (z czym mamy zdecydowanie części do czynienia), mówimy o **a.h. dodatniej**. Zależnie od przestrzennego występowania rozróżniamy **a.h. punktowe**, **liniowe** i **strefowe** (w tym regionalne). Ze względu na genezę wyróżnia się **a.h. naturalne** i **a.h. antropogeniczne**. **A.h. naturalne**, czyli uformowane bez udziału człowieka, dzielą się na syngenetyczne i epigenetyczne. Za **a.h.** uznaje się również lokalne odstępstwo od występujących powszechnie trendów wzrostu mineralizacji wód podziemnych wraz z głębokością (ryc. 3). → Inwersja hydrogeochemiczna.

[AM]

46. Anomalia hydrogeochemiczna dodatnia

ang. positive hydrogeochemical anomaly
franc. anomalie hydrogéochimique positive
niem. positive hydrogeochemische Anomalie

47. Anomalia hydrogeochemiczna ujemna



Ryc. 3. Podział anomalii hydrogeochemicznych

ros. гидрогеохимическая аномалия положительная

→ Anomalia hydrogeochemiczna.

[AM]

47. Anomalia hydrogeochemiczna ujemna

ang. negative hydrogeochemical anomaly
franc. anomalie hydrogéochimique négative
niem. negative hydrogeochemische Anomalie
ros. гидрогеохимическая аномалия отрицательная

→ Anomalia hydrogeochemiczna.

[AM]

48. Antropopresja

ang. man's stress on the environment
franc. contrainte de l'homme sur l'environnement
niem. Menschensdruck auf die Umgebung
ros. антропопрессия

Oddziaływanie człowieka na środowisko. Efekty **a.** są związane ze świadomą (celową) działalnością człowieka lub/i działalnością niezamierzoną. Wpływ **a.** na wody podziemne wywołuje zmiany hydrodynamiczne i hydrogeochemiczne, zwłaszcza zmiany → jakości wody.

[AM, SW]

49. Aproksymacja różnicowa

ang. finite-difference approximation
franc. approximation différentielle

niem. Differenzenapproximation, Differenzennäherung

ros. аппроксимация конечноразностная

Metoda przybliżonego rozwiązywania równań różniczkowych przez zastąpienie wyrażeń różniczkowych ilorazami różnicowymi i rozwiązanie powstałego układu równań liniowych. Stosowana w modelowaniu numerycznym filtracji wód podziemnych. → Metoda różnicowa, → Schemat jawny (explicitie), → Schemat uwikłany (implicitie).

[MR]

50. Ascenzja

ang. ascent

franc. ascension

niem. Aszension, Aufstieg

ros. восходящее движение воды, подъём

Wznoszący (wstępujący) ruch wody podziemnej (często z dużej głębokości) w środowisku skalnym pod wpływem różnicy wysokości hydraulicznych (zazwyczaj poprzez strefy dyslokacyjne). → Źródło ascenzyjne.

[SK]

51. Asocjacje w roztworach (wodnych)

ang. associations of molecules in aqueous solutions

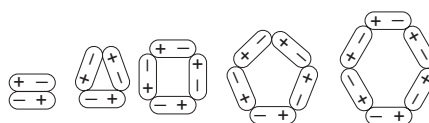
franc. associations de molécules dans les solutions aqueuses

niem. Molekelnassoziationen in Wasserlösungen, Molekülenassoziationen

ros. ассоциация в растворах

Połączenia (grupowania) cząsteczek wody w paro- lub wielocząsteczkowe polimery (→ polimeryzacja (cząsteczek wody)). **A.wr.** mogą również obejmować polimeryzację substancji występujących w roztworze (ryc. 4).

[AM]



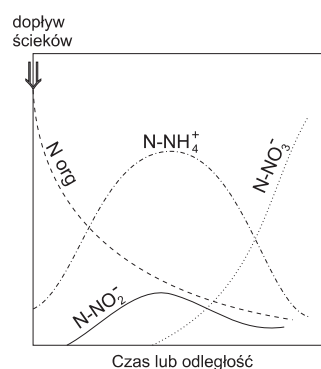
Ryc. 4. Najprostsze asocjacje cząsteczek wody

52. Azot N

ang. nitrogen
franc. azote
niem. Stickstoff
ros. азот

Pierwiastek biofilny występujący w wodach podziemnych w formie gazowej (N_2) oraz w związkach organicznych (\rightarrow azot organiczny) i nieorganicznych (głównie \rightarrow jony amonowe, \rightarrow amoniak, \rightarrow jony azotynowe i \rightarrow jony azotanowe). **A.** podlega cyklicznemu krążeniu w przyrodzie, podczas którego zachodzi w wodach podziemnych szereg procesów biochemicznych, m.in. \rightarrow nityfikacja, \rightarrow denityfikacja, \rightarrow amonifikacja, \rightarrow mineralizacja (substancji organicznej). W wodach podziemnych **a.** w formie rozpuszczonego gazu występuje zawsze, ale w różnych proporcjach w stosunku do innych gazów (ryc. 5). \rightarrow Azot amonowy, \rightarrow Azot azotanowy, \rightarrow Azot azotynowy.

[AM]



Ryc. 5. Przemiany związków azotu w czasie

53. Azot albuminowy

azot białkowy

ang. albuminous nitrogen, albumin n., albumen n.
franc. azote protéique, a. albuminoide
niem. Eiweißstickstoff
ros. альбуминовый азот

Jeden z oznaczanych laboratoryjnie wskaźników zanieczyszczenia wód podziemnych związkami azotu. **A.a.** obejmuje część (zwykle około połowy) \rightarrow azotu organicznego występującego w wodach podziemnych w formie koloidalnej, który tworzy się przy niepełnym rozkładzie substancji organicznej. W skład **a.a.** wchodzi przeważnie związki aminowe, polipeptydy i proteiny. Występowanie w wodzie **a.a.** utrudnia proces chlorowania wody, powodując wzrost zapotrzebowania chloru ze względu na tworzenie się organicznych chloramin. \rightarrow Azot.

[AM]

54. Azot amonowy

$N-NH_4$

ang. ammonia nitrogen
franc. azote ammoniacal, a. ammoniacal
niem. Ammoniakstickstoff
ros. аммиачный азот

Forma wyrażania sumarycznego stężenia azotu trójujemnego (-3). Traktowany jest jako łączna ilość azotu występującego w wodzie w formie jonów amonowych oraz amoniaku i innych trójujemnych specjacji tego pierwiastka; stężenie podawane jest w stosunku do samego azotu. **A.a.** w naturalnych warunkach występuje w \rightarrow środowisku redukcyjnym i przy $pH < 9$ dominuje tam jon NH_4^+ . Natomiast przy $pH > 9$ dominuje NH_3 (ryc. 6). Oprócz pochodzenia naturalnego **a.a.** bywa często pochodzenia antropogenicznego, zwłaszcza w płytko występujących wodach podziemnych. \rightarrow Jon amonowy, \rightarrow Amoniak, \rightarrow Azot.

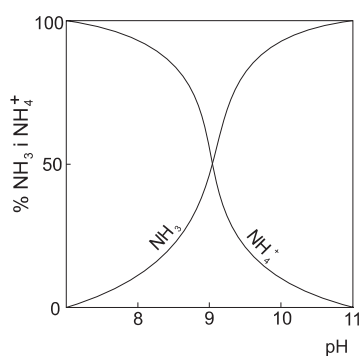
[AM]

55. Azot azotanowy

$N-NO_3$, NO_3 , N , N^{NO_3}

ang. nitrate nitrogen
franc. azote des nitrates
niem. Nitratstickstoff
ros. нитратный азот

Forma wyrażania sumarycznego stężenia azotu pięciodatniego ($+5$) występującego w wodach podziemnych. Obejmuje wszystkie organiczne i nieorganiczne rozpuszczone

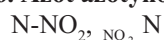


Ryc. 6. Współwystępowanie różnych form układu $\text{NH}_3\text{-NH}_4^+$ w zależności od pH

związki azotu na +5 stopniu utlenienia. W wodach podziemnych dominują zazwyczaj nieorganiczne, dobrze rozpuszczalne jony azotanowe. Sprawia to, że podawany w analizach wód podziemnych **a.a.** niesłusznie jest często utożsamiany tylko z jonami azotanowymi. Podawane w wynikach analiz stężenie jonów azotanowych (+5) jest często odnoszone do całego jonu NO_3^- , a stężenie **a.a.** wyrażane jest tylko w stosunku do azotu, choć obejmuje i inne formy tego pierwiastka na +5 stopniu utlenienia. → Jon azotanowy.

[AM]

56. Azot azotynowy

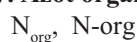


ang. nitrite nitrogen
franc. azote des nitrites
niem. Nitritstickstoff
ros. нитритный азот

Forma wyrażania stężenia azotu trójdatniego (+3) występującego w wodach podziemnych. Obejmuje wszystkie formy azotu rozpuszczonego, w których azot występuje na +3 stopniu utlenienia. **A.a.** jest rzadko oznaczany, występuje zawsze w ilościach podrzędnych w stosunku do → azotu azotanowego. → Azot.

[AM]

57. Azot organiczny



ang. organic nitrogen
franc. azote organique
niem. organischer Stickstoff
ros. органический азот

Jedna z form występowania → azotu w wodach naturalnych. W analizach wód określa stężenie azotu występującego we wszystkich związkach organicznych rozpuszczonych w wodzie, zarówno pochodzenia naturalnego, jak i antropogenicznego.

[AM]

B

58. Badania hydrogeologiczne

- ang.* hydrogeological investigations
franc. recherches hydrogéologiques
niem. hydrogeologische Untersuchungen
ros. гидрогеологические исследования

Podstawowym kierunkiem **b.h.** jest określanie ilości i jakości wód użytkowych (→ woda użytkowa), zasad ich eksploatacji i ochrony przed zanieczyszczeniami. W szczególnych przypadkach **b.h.** mają za zadanie ustalenie i zagospodarowanie złóż wód leczniczych i termalnych. Duże znaczenie w rejonach górniczych mają badania prowadzące do określenia hydrogeologicznych warunków udostępnienia i eksploatacji złóż kopalin użytkowych, oceny zagrożeń wodnych, pełniejszego wykorzystania → wód kopalnianych oraz oceny wpływu górnictwa na środowisko wodne. W celu określenia ilości i jakości zasobów wód podziemnych oraz oceny stopnia ich zanieczyszczenia prowadzi się kompleksowe badania hydrogeologiczne, polowe i laboratoryjne, wykonuje się dokumentację i opracowuje monografie hydrogeologiczne, zestawia mapy hydrogeologiczne, organizuje → monitoring wód podziemnych oraz gromadzi się, przechowuje i udostępnia wyniki badań przy zastosowaniu systemów informatycznych. W pracach badawczych w zakresie ochrony środowiska wód szczególną uwagę poświęca się ocenie i prognozowaniu → zubożenia i → de-

gradacji (jakościowej) wód podziemnych oraz migracji zanieczyszczeń. → Hydrogeologia, → Mapa hydrogeologiczna.

[AR]

59. Badania hydrogeologiczne zbiorników krasowych

- ang.* hydrogeological investigations of karst reservoirs
franc. recherches hydrogéologiques des réservoirs karstiques
niem. hydrogeologische Untersuchungen der Karstwasserspeichern
ros. гидрогеологические исследования карстовых резервуаров

B.h.z.k. obejmują: analizę budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych zbiorników zawierającą opis geometrii masywu skał skrasowiałych, określenie form i zjawisk krasowych takich jak: polja, lejki krasowe, jaskinie, ponory i strefy ucieczek wody z rzeki, oraz określenie zewnętrznych i wewnętrznych warunków zasilania i drenażu zbiorników. Szczegółowe badania obejmują natomiast: prospekcję jaskiń, pomiar cech geometrycznych form krasowych, analizę hydrogramów źródeł oraz wyników pompowań próbnych; wykonuje się również badania → składu chemicznego wód, badania geofizyczne oraz sporządza się bilanse wodne. → Pompowanie badawcze, → Bilans wodny.

[AR]

60. Bagno

moczar, mokradło

ang. bog, swamp

franc. marécage

niem. Sumpf

ros. болото

Obszar o ograniczonym drenażu, stale podmokły, okresowo zalewany lub zatapiany. Porośnięty roślinnością przystosowaną do specyficznych warunków środowiska bagiennego. Wody bagienne (powierzchniowe) oraz kontaktujące się z nimi → wody podziemne są bardzo bogate w rozpuszczone substancje organiczne, nadające im żółty lub brunatny kolor. Wody takie ze względu na bardzo ograniczone zasoby oraz jakość nie nadają się do eksploatacji do celów pitnych. → Woda pitna, → Substancja organiczna.

[AM]

61. Bakterie grupy coli

ang. coliform bacteria, c. organisms

franc. bactéries coliformes, organismes c.

niem. coliforme Bakterien, Coliforme

ros. колиформные бактерии, колиформные организмы

Grupa tlenowych i beztlenowych bakterii, patogennych, nie tworzących przetrwalników, zasiedlających zwykle jelito grube człowieka i zwierząt. Część z nich wykazuje zdolność do przeżywania i namnażania się w środowisku naturalnym. Jako wskaźnikowa przy ocenie → jakości wody traktowana jest → pałeczka okrężnicy – *Escherichia coli* (*E. coli*). → Organizmy fekalne, → Miano coli, → Indeks coli.

[AM]

62. Bakterie żelaziste

ang. iron bacteria

franc. bactéries ferreuses

niem. Eisenbakterien

ros. железистые бактерии

Grupa bakterii żyjących w wodach podziemnych i powierzchniowych, uzyskujących energię poprzez utlenianie żelaza (+2) do żelaza (+3), które odkłada się w ich organizmie.

Działalność **b.ż.** wywołuje nieznaczne zmiany chemizmu wód, jest natomiast bardzo niekorzystna gospodarczo ze względu na inkrustację filtrów studziennych i rur wodociągowych obumarzonymi bakteriami. → Kolmatacja.

[AM]

63. Bakteriologiczne zanieczyszczenie wód

ang. bacterial contamination of waters

franc. contamination bactériologique des eaux

niem. bakteriologische Verunreinigung der Wasser

ros. бактериологическое загрязнение воды

Zmiana składu lub liczby bakterii żyjących w wodach podziemnych wywołana zanieczyszczeniem wód (→ zanieczyszczenia wód podziemnych). Szczególnie niekorzystne jest pojawianie się bakterii patogennych. → Miano coli, → Indeks coli, → Pałeczka okrężnicy, → Skład bakteriologiczny wody, → Mikroorganizmy w wodach podziemnych.

[AM]

64. Balneologia

ang. balneology

franc. balnéologie

niem. Balneologie, Heilbadkunde

ros. бальнеология

Dział medycyny, nauka zajmująca się badaniem właściwości leczniczych wód podziemnych wykorzystywanych do kąpieli i picia oraz peloidów, a także współdziałających czynników środowiskowych (np. klimatycznych). → Woda mineralna. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

65. Balneotechnika

ang. balneotechnology

franc. technique balnéaire

niem. Balneotechnik

ros. бальнеотехника

Dział inżynierii zajmujący się budową, urządzeniami i technicznym wyposażeniem zakładów przyrodoleczniczych. → Balneologia, → Balneoterapia.

[TB i DM]

66. Balneoterapia

ang. balneotherapy
franc. thérapeutique balnéaire
niem. Balneotherapie
ros. бальнеотерапия

Dział medycyny zajmujący się leczeniem różnych schorzeń i rehabilitacją – przywracaniem choremu sprawności fizycznej przy zastosowaniu wód leczniczych, gazów naturalnych (→ gazowy skład wód (podziemnych)) lub naturalnych mułów organicznych – peloterapia. → Balneologia, → Balneotechnika, → Woda lecznicza.

[TB i DM]

67. Bank Danych Hydrogeologicznych

BDH
 baza danych

ang. hydrogeological data bank
franc. banque de données hydrogéologiques
niem. hydrogeologischer Datenbank
ros. банк гидрогеологических данных

Funkcjonalnie wyodrębniona część składowa systemu informatycznego, którego zadaniem jest przechowywanie danych hydrogeologicznych i technicznych oraz udostępnianie ich określonej grupie użytkowników w celu przetwarzania. Bank zawiera zbiór informacji hydrogeologicznych zestawiony w komputerowym otwartym systemie archiwizującym dane w kilku warstwach informacyjnych. Struktura systemu jest zwykle oparta na przestrzennym przyporządkowaniu informacji bieżącej do współrzędnych geograficznych. Dane geologiczne, hydrogeologiczne i techniczne studni (ujęcia, otworu, źródła) opracowywane w blokach informacyjnych są poddawane okresowej weryfikacji i aktualizacji. Bloki te stanowią uporządkowane zbiory danych z materiałów dokumentacyjnych, informacje mogą być udostępnione w postaci nieprzetworzonej (tabele, karty itp.) lub przetworzonej (mapy, zestawienia i wykresy o żądanej treści). W Polsce został utworzony bank HYDRO dla jednostek zasobowych i zbiorników wód podziemnych (→ zbiornik wód podziemnych). Do celów bilansowania i gospodarowa-

nia wodą w układzie zlewniowym są tworzone banki danych w Geographical Information System (GIS).

[AS]

68. Bariera hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical barrier
franc. barrière hydrogéochimique
niem. hydrogeochemische Falle
ros. гидрогеохимический барьер

Strefa gwałtownej zmiany warunków hydrogeochemicznych wyraźnie ograniczająca możliwości migracji wodnej wielu substancji. Zwykle w strefie **b.h.** następuje → wytrącanie różnego rodzaju minerałów. Wyróżnia się m.in. barierę utleniającą (w strefie której wytrącają się głównie tlenki), redukcyjno-siarkowodorową (w obrębie której wytrącają się siarczki), kwasowo-zasadową (wytrącają się głównie wodorotlenki), adsorpcyjną (zatrzymującą zaadsorbowane kationy), parowania (w obrębie której wytrącają się łatwo rozpuszczalne sole).

[AM]

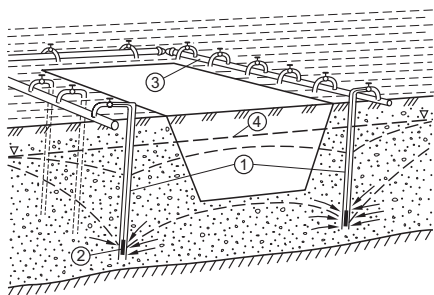
69. Bariera odwadniająca

ang. dewatering barrier
franc. barrière d'assèchement
niem. Entwässerungsbarriere
ros. осушительный барьер

Zespół współdziałających otworów i studni odwadniających wykonanych z powierzchni terenu lub z wyrobiska podziemnego, zlokalizowanych w układzie liniowym poprzecznie do kierunku przepływu wód podziemnych. Zadaniem bariery odwadniającej jest odcięcie dopływu wód podziemnych do obiektu chronionego barierą (bariera zewnętrzna), a także obniżenie zwierciadła wody podziemnej w strefie lokalizacji tego obiektu (bariera zewnętrzna i wewnętrzna). Bariery odwadniające stosuje się w górnictwie odkrywkowym jako element → odwadniania sposobem studziennym lub → odwadniania kombinowanego, a także do odwadniania wykopów budowlanych. W zależności od lokalnych warunków hydrogeologicznych i technicznych bariery

odwadniająca mogą być pojedyncze, podwójne, a nawet potrójne (ryc. 7). → Studnia odwadniająca.

[TB]



Ryc. 7. Bariera odwadniająca

1 – studnia odwadniająca, 2 – pompa, 3 – rurociąg zbiorczy, 4 – zwierciadło wód podziemnych przed obniżeniem

70. Bariery biologiczne

bariery, bioekrany

ang. biological barriers
franc. barrières biologiques
niem. biologische Barrieren
ros. биологические барьеры

Strefy aktywne biologicznie (→ aeracja warstwy wodonośnej), bariery biopolimerowe itp. w warstwie wodonośnej, pozwalające na zatrzymanie i → biodegradację zanieczyszczeń rozpuszczonych w wodzie podziemnej.

[AS]

71. Bariery ochronne naturalne

ang. natural protective barriers
franc. barrières naturelles de protection
niem. natürliche Schutzbarrieren
ros. естественные защитные барьеры

Istniejące w warunkach naturalnych bariery chroniące wody podziemne przed zanieczyszczeniem dzięki sorpcji zanieczyszczeń (np. skały ilaste), biodegradacji (np. bariera glebowa, strefa aeracji), zmniejszeniu szybkości migracji (warstwy słabo przepuszczalne). Bariery mogą mieć także charakter hydrodynamiczny

(specyficzny układ pola hydrodynamicznego), kapilarny itp.

[SW]

72. Bariery ochronne techniczne

ang. engineering protective barriers
franc. barrières techniques de protection
niem. technische Barrierenschutzsysteme
ros. технические защитные барьеры

Bariery ograniczające środkami technicznymi przenikanie i rozprzestrzenianie się zanieczyszczeń wód podziemnych. Przykłady barier technicznych to: bariery izolacyjne wykonane z materiałów naturalnych i sztucznych (geomembrany), ścianki szczelne, pionowe ekrany izolujące (np. łożowe), drenaże poziome i pionowe (np. bariery studzien), studnie chłonne i kombinacje ww. środków. → Bariera odwadniająca.

[SW]

73. Barwa wody

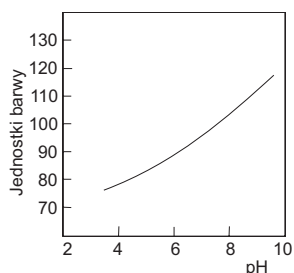
zabarwienie wody, kolor w.

ang. colour of the water
franc. couleur d'eau
niem. Farbe des Wassers, Wasserfarbe
ros. цвет воды, цветность в.

Cecha fizyczna oceniająca organoleptycznie (organoleptyczna) wody, wywołana obecnością w niej rozpuszczonych bądź zawieszonych barwnych związków organicznych (→ substancja organiczna, humus) lub rzadziej związków mineralnych. Wyróżnia się barwę rzeczywistą, spowodowaną rozpuszczonymi w wodzie związkami, i jedynie ta barwa powinna być oznaczana. Może też występować barwa pozorna wywołana barwiącymi wodę zawiesinami. Wody podziemne zazwyczaj są bezbarwne, lokalnie mogą wykazywać zabarwienie żółto-pomarańczowe do brunatnego (wywołane substancjami organicznymi), zielonkawoniebieskie (spowodowane obecnością kwaśnych soli żelaza) lub niebieskawe (wywołane obecnością wolnej siarki i siarkowodoru). Związki humusowe decydujące o zabarwieniu wody wpływają również na jej pH (ryc. 8). Intensywność zabarwienia wody

wyraża się w skali platynowej Hazena – jednostka: mg Pt/dm^3 .

[AM]



Ryc. 8. Współzależność barwy i pH w wodach zawierających substancje humusowe [wg Dojlido, 1995]

74. Basen wód podziemnych

→ Zbiornik wód podziemnych

75. Batometr

batometr

ang. bathometr

franc. bathomètre

niem. Bathometer

ros. батометр

Przyrząd do → pobierania próbek wody podziemnej w studniach i otworach wiertniczych z jednoczesnym pomiarem głębokości otworu. → Opróbowanie hydrogeologiczne, → Sygnalizator głębokości, → Próbnik, → Próbką (wody podziemnej).

[AK]

76. Baza drenażu wód podziemnych

ang. base level of groundwater drainage

franc. niveau de base de drainage des eaux souterraines

niem. Grundwasserdränagebasis

ros. базис дренажа подземных вод

Najniższe w rozpatrywanym obszarze (region, struktura itp.) położenie zwierciadła wody (lokalna **b.d.w.p.**, regionalna **b.d.w.p.** itp.), w stronę którego jest skierowany ruch wody podziemnej. **B.d.w.p.** są ciekły wód po-

wierzchniowych, wody stojące, morza. → Ciek (wodny).

[SK]

77. Bekerel Bq

ang. bekerel

franc. becquerel

niem. Bekerel

ros. беккерель

Jednostka aktywności ciała promieniotwórczego w układzie SI; aktywność ciała promieniotwórczego, w którym jedna samoistna przemiana jądrowa zachodzi w czasie 1 sekundy:

$$1 \text{ Bq} = 1 \text{ s}^{-1} = 1 \text{ dps (disintegration per second)}$$

Stężenie substancji promieniotwórczych w wodzie może być wyrażane w Bq/dm^3 , jednakże częściej stosowaną jednostką jest kiur (Ci) i jednostki podwielokrotne (przeważnie nCi/dm^3).

[JD]

78. Bernoulliego równanie

ang. Bernoulli's equation

franc. équation de Bernoulli

niem. Bernoulli-Gleichung

ros. уравнение Бернулли

Równanie ruchu cieczy doskonałej (nieściślej, nielepkiej) równoważne prawu zachowania energii cieczy. Jeśli ruch jest ustalony i bezwirowy, **B.r.** ma postać:

$$z + p/\rho g + v^2/2g = \text{const}$$

gdzie:

z – wysokość nad poziomem odniesienia [L],

p – ciśnienie $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$,

ρ – gęstość cieczy $[\text{ML}^{-3}]$,

$\gamma = \rho g$ – ciężar właściwy cieczy $[\text{ML}^{-3}]$,

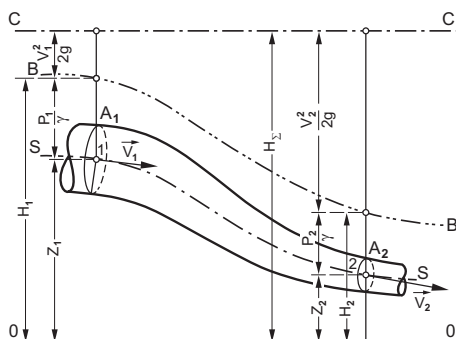
g – przyspieszenie ziemskie $[\text{LT}^{-2}]$,

v – prędkość cieczy $[\text{LT}^{-1}]$.

B.r. jest słuszne dla każdej linii prądu lub środka elementarnej strugi cieczy i wyraża stałość wysokości energii całkowitej H_z jednostki masy strumienia, będącej sumą energii położenia i energii ciśnienia (ich suma to ener-

gia potencjalna zwana \dot{U} wysokością hydrauliczną: $H = z + p/\gamma$) oraz energii prędkości (energia kinetyczna: $v^2/2g$) (ryc. 9).

[TM]



Ryc. 9. Diagram zmian wysokości energii wzdłuż strugi cieczy doskonałej

0-0 – poziom odniesienia, S-S – linia prądu, B-B – linia ciśnienia, C-C – linia energii, 1, 2 – przekroje poprzeczne strugi (wybrane dowolnie), wielkości sygnowane tymi numerami odnoszą się do odpowiednich przekrojów, A_1 , A_2 – powierzchnie przekrojów poprzecznych strugi; pozostałe wielkości objaśniono przy haśle 78

79. Bilans masowy

bilans masy

ang. mass balance
franc. bilan de masses, bilan massique
niem. Massenbilanz
ros. баланс массы

Zależność między ilością określonej substancji dopływającej do badanego układu (np. warstwy wodonosnej, jeziora) a ilością tej substancji opuszczającej ten układ. Uwzględnia się przy tym tworzenie lub rozkład danej substancji w badanym układzie. Najczęściej sporządza się **b.m.** dla azotu (uwzględniając wszystkie jego specjacje), tlenu (zwykle dla wód powierzchniowych) oraz innych pierwiastków biofilnych, zwłaszcza dostarczanych z nawozami.

[AM]

80. Bilans wodnogospodarczy

bilans wody

ang. water management balance
franc. bilan d'aménagement des eaux
niem. Wasserbewirtschaftungsbilanz
ros. воднохозяйственный баланс

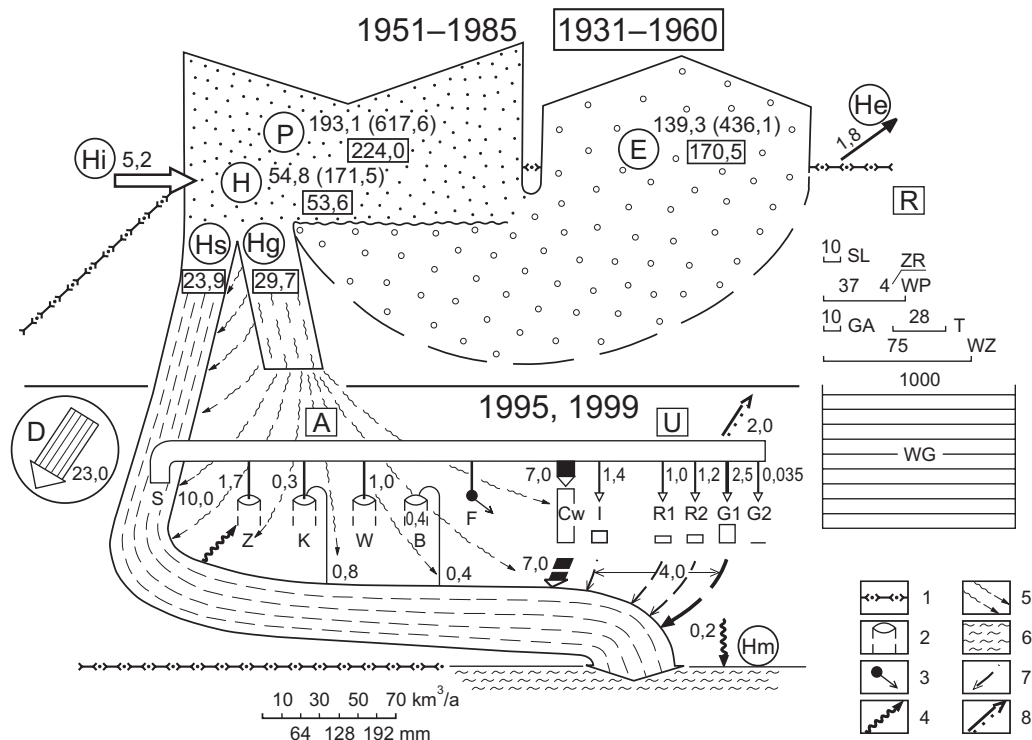
Specjalistyczne opracowanie analityczno-rachunkowe wykonane dla określonego (zdefiniowanego) obszaru i obejmujące ilościowe i jakościowe porównanie zasobów wód powierzchniowych i podziemnych z potrzebami użytkowników korzystających (ubiegających się o prawo korzystania) z tych zasobów, uwzględniające oddziaływania obiektów hydrotechnicznych oraz wymagania ochrony środowiska. Najogólniej **b.w.** jest zestawieniem potrzeb zdefiniowanego obszaru i możliwości ich zaspokojenia z istniejących zasobów. Celami takiego bilansowania są: ocena stanu użytkowania zasobów wodnych jednostki bilansowej oraz możliwości zaspokojenia potrzeb użytkowników i ograniczenia użytkowań dla minimalizacji ich skutków, a także tworzenie podstaw do określenia warunków korzystania z wód i koncepcji zagospodarowania zasobów wodnych.

[AS]

81. Bilans wodny

ang. water balance
franc. bilan hydrique
niem. Wasserbilanz
ros. водный баланс

Ilościowe ujęcie \rightarrow obiegu wody. Potraktowane dynamicznie określa w wybranym przedziale czasu i przestrzeni zmienność składników (faz) obiegu i wskazuje na trendy obszarowe **b.w.** **B.w.** może być **naturalny**, charakteryzujący naturalny układ – **bilans surowy** składników: opady P – odpływ H – straty S – parowanie E – retencja R . **B.w.** oparty na wartościach średnich z wielolecia (co najmniej 10 lat) to **bilans przeciętny, średni** lub **normalny**, a na wartościach z poszczególnych lat – **bilans szczegółowy**. **B.w.** sztuczny, czyli \rightarrow



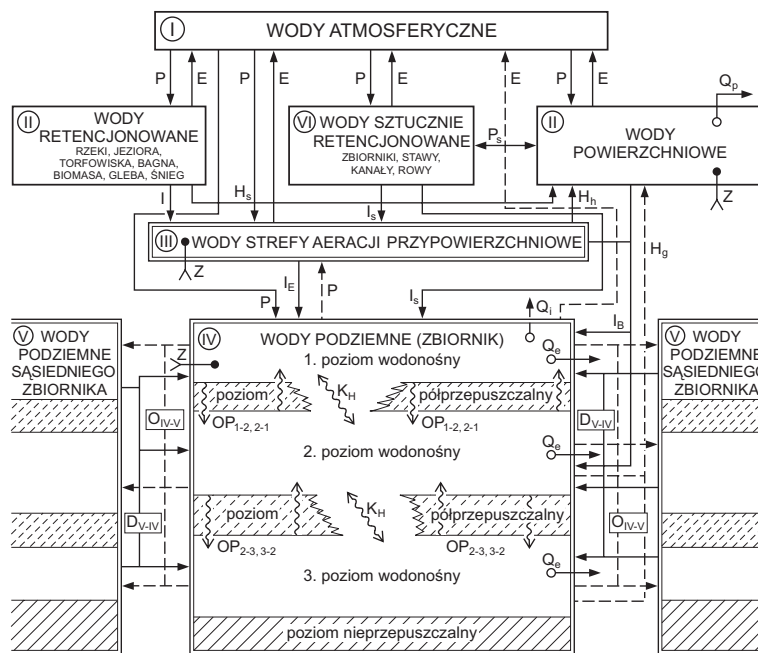
Ryc. 10. Naturalny i techniczny (wodnogospodarczy) model obiegu wód w Polsce (dane liczbowe wyrażone w km^3/a , dla modelu naturalnego także w mm)

Składniki bilansu wodnego Polski (naturalnego, normalnego) średnio z lat: 1951-1985 [wg Ochrona środowiska, 1996, 1999, 2000] i w prostokątach 1931-1960 [wg Gutry-Korycka, 1985]: P – opady, H – odpływ całkowity, Hi – dopływ spoza granic, He – odpływ poza granice, Hs – odpływ powierzchniowy, Hg – odpływ podziemny, Hm – odpływ podziemny bezpośrednio do morza, E – parowanie i transpiracja, R – retencja wg różnych źródeł: SL – śniegowa maksymalna, WP – wód powierzchniowych, ZR – zbiorników retencyjnych, GA – glebowa, T – torfowa, WZ – płytkich wód podziemnych, WG – głębokich wód podziemnych: w poziomach użytkowych czwartorzędowych – 44%, trzeciorzędowych – 23% w zasięgu wód słodkich o mineralizacji poniżej $1 \text{ g}/\text{dm}^3$

Składniki bilansu wodnogospodarczego 1995 [wg Ochrona środowiska, 1996, 1999, 2000 oraz uzupełnienia własne]: A – rodzaje pobieranych wód: S – powierzchniowe, Z – podziemne (z infiltracją brzegową), K – kopalniane, W – podziemne, studzienne dla wsi i miast (bez wodociągów grupowych, nie objęte statystyką), B – z odwodnienia budowli (wycena z okresu intensywnych inwestycji), F – ze źródeł; U – użytkownicy wód (pobierający wodę): C – energetyka, I – przemysł, $R1$ – rolnictwo i miasta bez wodociągów – zaopatrzenie ze studzien indywidualnych, $R2$ – rolnictwo – nawodnienia i napętnianie stawów rybnych, $G1$ – gospodarka komunalna – wody bytowe, $G2$ – gospodarka komunalna – wody pitne; D – zasoby dyspozycyjne całkowite jako odpływ powierzchniowy gwarantowany z prawdopodobieństwem 80% [wg Kaczmarek, 1997]; 1 – granica państwa, 2 – pobór wód podziemnych, 3 – pobór ze źródeł, 4 – infiltracja brzegowa, 5 – odpływ podziemny do rzek i morza, 6 – morze, 7 – ścieki, 8 – straty

bilans wodnogospodarczy wynika nie tylko z warunków przyrodniczych w obrębie zlewni, lecz jest również wynikiem ukierunkowanej działalności człowieka.

Wielkość składników, elementów **b.w.** naturalnego wyraża się wysokością warstwy wody na całym obszarze zlewni (obszarze bilansowania): warstwy opadu P , odpływu H , paro-



Ryc. 11. System krążenia wód podziemnych w schemacie obiegu (krążenia) wody w zlewni (regionie) [wg Macioszczyk, Kazimierski, 1990, zmodyfikowany przez Szczepańskiego z uzupełnieniami Kleczkowskiego]

I – system wód atmosferycznych, *II* – system wód powierzchniowych, *III* – system wód przy powierzchniowych, *IV*, *V* – system wód podziemnych (zbiornik o naturalnych granicach), *VI* – system wód powierzchniowych, sztucznie retencjonowanych; *P* – opad, *E* – parowanie, *H_s* – odpływ powierzchniowy, *H_h* – odpływ podpowierzchniowy, *I* – infiltracja, *I_B* – infiltracja brzegowa, *I_E* – infiltracja efektywna, *I_S* – infiltracja sztuczna, *H_g* – odpływ wód podziemnych, *P_s* – przerzuty wód (retencja sztuczna), *P_k* – podciąganie kapilarnie, *K_H* – kontakt hydrauliczny między poziomami w obrębie zbiornika, *OP_{1-2, 2-1, 2-3, 3-2}* – przesiąkanie między poziomami wodonośnymi przez poziomy półprzepuszczalnik, *D_{V-IV}* – dopływ podziemny z sąsiedniego systemu, *O_{IV-V}* – odpływ podziemny do sąsiedniego systemu, *Q_e* – eksploatacja wód powierzchniowych, *Q_e* – eksploatacja wód podziemnych (wydajność ujęć), *Z* – zrzut wody (ścieki), *Q_i* – indywidualny pobór wód (pozabilansowy)

wania *E*, retencji *R*. Równanie b.w. (średniego) Pencka-Oppokowa ma postać:

$$P = H + S$$

Parowanie mieści się w stratach *S*, a ubytki i przyrosty retencji w wieloleciu równoważą się (ryc. 10).

[AK]

82. Bilans wód podziemnych

ang. groundwater balance
franc. bilan des eaux souterraines
niem. Grundwasserbilanz

ros. баланс подземных вод

Zestawienie wielkości → zasilania i strat wód podziemnych w określonym czasie i na wyodrębnionym obszarze (ryc. 11). → Obieg wody podziemnej, → Odpływ, → Ruch wody podziemnej, → Sptyw powierzchniowy, → System krążenia wód podziemnych, → Strefy (obszary) dynamiki wód podziemnych (w czwartorzędzie dużej miąższości). Por. PN-77/G-01300.

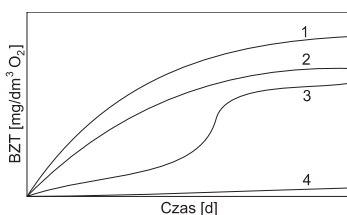
[AK]

83. Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu BZT

- ang.* biochemical oxygen demand, BOD
franc. demande biochimique en oxygène, DBO
niem. biochemischer Sauerstoffbedarf, BSB
ros. биохимическая потребность в кислороде БПК

Laboratoryjny wskaźnik oceny zanieczyszczenia wód. Oznacza ilość tlenu (wyrażoną w mg) potrzebną do biochemicznego utlenienia łatwo rozkładających się związków organicznych występujących w wodzie. Nie obejmuje substancji opornych na → biodegradację. Obecność substancji toksycznych dla mikroorganizmów zmniejsza wynik BZT (ryc. 12). Biochemiczny rozkład substancji organicznej najintensywniej przebiega w ciągu pierwszych pięciu dób, stąd BZT oznacza się zwykle w tym interwale czasowym, podając w zapisie cyfrowy indeks (BZT₅). → Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT.

[AM]



Ryc. 12. Wpływ substancji toksycznych na przebieg w czasie procesu BZT [wg Dojlido, 1995]

1 – brak substancji toksycznych w wodzie, 2, 3, 4 – obecne substancje toksyczne (2 – zmniejszenie prędkości procesu, 3 – opóźnienie rozpoczęcia procesu, 4 – całkowite zahamowanie procesu)

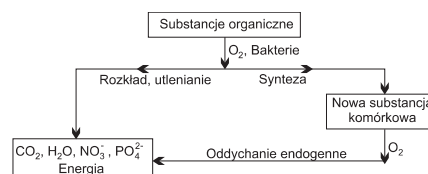
84. Biodegradacja

rozkład biochemiczny, *dekompozycja

- ang.* biodegradation
franc. biodégradation, décomposition biologique
niem. biologischer Abbau
ros. биодegradация, биогенное разложение органического вещества

Biochemiczny rozkład związków organicznych na prostsze składniki, ewentualnie aż do form mineralnych. **B.** jest podstawowym procesem → samooczyszczania się wód podziemnych i powierzchniowych. **B.** przebiega intensywniej i pełniej w warunkach tlenowych niż w beztlenowych (ryc. 13). → Mineralizacja (substancji organicznej), → Biodegradacja całkowita.

[AM]



Ryc. 13. Schemat przebiegu procesu biodegradacji [wg Dojlido, 1995]

85. Biodegradacja całkowita

- ang.* ultimate biodegradation
franc. biodégradation ultime
niem. vollständiger biologischer Abbau
ros. полная биодegradация, конечная б., окончательная б.

Biodegradacja prowadząca do pełnej mineralizacji substancji organicznej. → Biodegradacja, → Mineralizacja (substancji organicznej).

[AM]

86. Biofilne pierwiastki

biogenne pierwiastki, biopierwiastki

- ang.* biophile elements
franc. éléments biophiles
niem. biophile Elemente
ros. биофильные элементы

Pojęcie wprowadzone przez geochemików, a używane często przez biologów, oznaczające pierwiastki uczestniczące w budowie organizmów żywych, spełniające istotną rolę fizjologiczną, niezbędne dla normalnego rozwoju organizmów. Krążenie ich w przyrodzie, w tym też obieg hydrogeochemiczny, oparty jest przez procesy biologiczne (w wo-

dach podziemnych – mikrobiologiczne). Jest to grupa pierwiastków bardzo zróżnicowana pod względem właściwości i formy uczestniczenia w procesach biologicznych. Należą do niej m.in.: H, C, N, O, S, P oraz Na, K, Mg, Ca, Si, Mn, Fe, Cu, Zn, B, J, Cl.

[AM]

87. Bioremediacja

biologiczne oczyszczanie

- ang.* bioremediation, bioreclamation
franc. biorémediation
niem. Biowiederherstellung, biologischer Abbau
ros. биоремедиация

Oczyszczanie środowiska wodnogruntowego metodami biologicznymi. Jedną z metod **b.** gruntów jest landfarming. Polega na poddaniu gruntów obróbce agrotechnicznej. Poprzez zarywanie, bronowanie i nawadnianie gruntów zdegradowanych → związkami ropopochodnymi oraz dodawanie nutrientów przyspiesza się przebieg oczyszczania. Landfarming jest metodą względnie prostą, niekosztowną, ale na ogół czasochłonną (1–3 lata).

[AS]

88. Biosfera

- ang.* biosphere
franc. biosphère
niem. Biosphäre
ros. биосфера

Sfera kuli ziemskiej będąca strefą życia świata organicznego: roślin i zwierząt. Obejmuje organizmy żywe oraz część powierzchniową litosfery, hydrosferę i dolną część atmosfery.

[AM, SW]

89. Biotest

- ang.* biological test
franc. essai biologique
niem. biologischer Test, Biotest
ros. биологический тест

Metoda określania jakościowych i ilościowych skutków biologicznych oddziaływań różnych substancji występujących lub wprowadzonych przez człowieka do wody. Obserwacje najczę-

ściej dotyczą zmian określonej aktywności biologicznej mikro- i makroorganizmów.

[AM]

90. Biotop

- ang.* biotope, biote
franc. biotope
niem. Lebensgemeinschaft, Biotop
ros. биота

Siedlisko życia organizmów żywych – abiotyczna część → ekosystemu. → Abiotyczne czynniki.

[AM, SW]

91. Biotransformacja

- ang.* biotransformation
franc. biotransformation
niem. Biotransformation, Bioumformung
ros. биотрансформация

Niepelna → biodegradacja zanieczyszczeń na skutek oddziaływania czynników środowiskowych (brak tlenu lub nutrientów, obecność toksyn, zmiany temperatury lub pH itp.) lub utworzenia metabolitów niepodatnych na dalszy jej rozwój.

[AS]

92. Blok obliczeniowy

pole elementarne

- ang.* computational block
franc. bloc élémentaire
niem. Rechenblock
ros. расчётный блок

W → metodzie różnicowej część zdyskretyzowanego obszaru filtracji przypisana do węzła siatki → dyskretyzacji.

[MR]

93. Błąd (w badaniach hydrogeologicznych)

- ang.* error
franc. erreur
niem. Fehler
ros. погрешность, ошибка

Wielkość określająca rozbieżność między wynikiem pomiarów, obliczeń lub odtwarzania a wartością (wielkość fizycznej, liczby, funkcji) przyjętą jako wzorzec, którym może

być wartość rzeczywista (często nieznaną), tzw. wartość poprawna (tj. zbliżona w takim stopniu do wartości rzeczywistej, że różnicę między nimi można pominąć) lub średnia arytmetyczna z wyników serii pomiarów (po odrzuceniu **b. grubych**).

W hydrogeologii najczęściej należy analizować **b. pomiaru** oraz **b. odtwarzania**. **B. pomiaru** wyraża rozbieżność między wynikiem x pomiaru a wartością w , prawdziwą lub poprawną, wielkości mierzonej. **B. odtwarzania** wyraża rozbieżność między wartością wielkości x odtworzoną przez wzorzec, model lub inne urządzenie odtwarzające a wartością nominalną w , która powinna być odtworzona (np. różnica rzędnych zwierciadła wody z symulacji modelowej i z pomierzonej mapy hydroizohips – w procesie identyfikacji modelu).

Przy **b. pomiaru** i **b. odtwarzania**, których wartości wyrażają liczby rzeczywiste, miarami rozbieżności są: **b. bezwzględny** δ – wyraża różnicę między wartością pomierzoną x a przyjętą wartością rzeczywistą w : $\delta = (x - w)$, w jednostkach wielkości mierzonej lub odtwarzanej; **b. względny** γ – wyraża iloraz **b. bezwzględnego** δ do przyjętej do jego wyznaczenia wartości rzeczywistej lub poprawnej w : $\gamma = (x - w) / w = \delta / w$, wielkość niemianowana; **b. odniesiony** θ – wyraża się ilorazem **b. bezwzględnego** δ do zakresu zmienności (rozstępu) wartości pomierzonych ($x_{max} - x_{min}$): $\theta = (x - w) / (x_{max} - x_{min}) = \delta / (x_{max} - x_{min})$.

Przy **b. pomiaru** i **b. odtwarzania** mamy do czynienia z **b. przypadkowymi** – zmieniającymi się przy wielokrotnych powtórzeniach w tych samych warunkach w sposób nieprzewidywany co do znaku i co do wartości bezwzględnej, dającymi się analizować za pomocą zmiennej losowej, oraz z **b. systematycznymi**, gdy przy wielokrotnym powtarzaniu pomiarów (odtworzeń) w tych samych warunkach błędy nie zmieniają się lub przy zmiennych warunkach zmieniają się według znanych reguł (np. **b. wzorca miary**, **b. związany z wpływem zmian temperatury**). Częstym przypadkiem jest potrzeba wyzna-

czania **b. funkcji**, jako **b. oceny wartości funkcji w zależności od b. oceny parametrów funkcji** (np. **b. oceny depresji w studni jako wynik b. oceny współczynnika filtracji k oraz zasięgu depresji R**), czy też **b. metody** rozumianego jako spowodowanego tym, że zastosowana metoda (pomiaru lub odtwarzania) jest niewłaściwa (np. wykorzystanie termometru z tak dużą pojemnością cieplną, że w trakcie pomiaru zmienia on temperaturę badanego obiektu). Z analizą błędów są ściśle związane pojęcia: → poprawność (pomiaru), → dokładność (pomiaru), → powtarzalność (pomiaru), → odtwarzalność (pomiaru).

Przy **b. przypadkowych** zbiorów wyników pomiarów (odtworzeń) traktuje się jako zbiór statystyczny podlegający rozkładowi normalnemu; wtedy za najbardziej zbliżoną do wartości prawdziwej przyjmuje się średnią arytmetyczną A_{sr} wszystkich pomiarów (po odrzuceniu **b. grubych**):

$$A_{sr} = \frac{\sum_{i=1}^n a_i}{n}$$

gdzie:

a_i – wynik i -tego pomiaru,

n – liczba pomiarów.

Za miarę **niedokładności pomiaru**/(odtworzenia), zwaną też **b. przypadkowym granicznym pomiaru**/(odtworzenia), przy **b. przypadkowych** przyjmuje się **średni błąd kwadratowy** σ pojedynczego pomiaru:

$$\sigma = \pm \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (a_i - A_{sr})^2}{n - 1}} \quad [\text{TM}]$$

94. Błąd bezwzględny

ang. absolute error

franc. erreur absolue

niem. absoluter Fehler

ros. абсолютная ошибка

→ Błąd.

[TM]

95. Błąd dopuszczalny

ang. admissible error, permissible e.
franc. erreur admissible, e. tolérable
niem. zulässiger Fehler
ros. допустимая ошибка

→ Błąd.

[TM]

96. Błąd dyskretyzacji

ang. discretization error
franc. erreur de discrétisation
niem. Diskretisierungsfehler
ros. погрешность дискретизации

Błąd rozwiązania powstający wskutek zastąpienia równania różniczkowego układem równań różnicowych przypisanych do węzła siatki metodą symetralnych, → dyskretyzacji czasu i/lub przestrzeni. Błąd jest tym większy, im większy jest krok dyskretyzacji. → Krok przestrzenny, → Metoda różnicowa.

[MR]

97. Błąd funkcji

ang. function error
franc. erreur de fonction
niem. Funktionsfehler
ros. погрешность функции

→ Błąd.

[TM]

98. Błąd gruby

błąd nadmierny, omyłka

ang. excessive error, gross e., blunder
franc. erreur excessive
niem. überschüssiger Fehler
ros. избыточная погрешность

→ Błąd.

[TM]

99. Błąd metody

ang. error of method
franc. erreur de méthode

niem. Fehler Voller Methode
ros. погрешность метода

→ Błąd.

[TM]

100. Błąd odniesiony

błąd sprowadzony, b. zakresowy

→ Błąd.

101. Błąd odtwarzania

→ Błąd

102. Błąd pomiaru

ang. measurement error
franc. erreur de mesure
niem. Meßfehler
ros. погрешность измерения

→ Błąd.

[TM]

103. Błąd przypadkowy

ang. accidental error, random e.
franc. erreur accidentelle, e. fortuite
niem. zufälliger Fehler
ros. случайная ошибка

→ Błąd.

[TM]

104. Błąd systematyczny

ang. systematic error
franc. erreur systématique
niem. systematischer Fehler
ros. систематическая ошибка

→ Błąd.

[TM]

105. Błąd względny

ang. relative error
franc. erreur relative
niem. relativer Fehler
ros. относительная ошибка

→ Błąd.

[TM]

C

106. Całkowita zawartość substancji rozpuszczonych

- ang.* total dissolved solids, TDS
franc. matières totales en solution, total des solides dissous
niem. Summe der gelösten Inhaltsstoffe
ros. полное содержание растворимых веществ

Oznaczany w chemii sanitarnej → wskaźnik jakości wody, określający całość substancji rozpuszczonych w wodzie. Niekiedy niesłusznie jest utożsamiany z → mineralizacją wody lub nawet z → suchą pozostałością. → Substancje stałe rozpuszczone.

[AM]

107. Całkowity węgiel organiczny CWO

- ang.* total organic carbon, TOC
franc. carbone organique total, COT
niem. gesamter organischer Kohlenstoff
ros. общее содержание органического углерода

Laboratoryjnie oznaczany wskaźnik zanieczyszczenia wód i ścieków substancjami organicznymi pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. Obejmuje wszystkie związki węgla, zarówno rozpuszczone, jak i zawieszone w wodzie. Oznaczenie **c.w.o.** polega zwykle na utlenieniu węgla występującego w substancjach organicznych do CO₂, który oznacza się ilościowo. Badaniom poddaje się niefiltrowane próbki wody, stężenie **c.w.o.** wyraża się

w mg C/dm³. → Rozpuszczony węgiel organiczny DOC, → Substancja organiczna.

[AM]

108. Cementacja

- ang.* cementation
franc. cimentation
niem. Verkittung, Zementation
ros. цементация

Proces hydrogeochemiczny zachodzący podczas diagenety osadu. Polega na → wytrącaniu się z wód krążących w porach osadów i/lub skał substancji mineralnych spajających ziarna (**c. wczesnodiagenetyczna**) lub nawet na wypełnieniu wytrącanymi substancjami całej przestrzeni międzyziarnowej (**c. późnodiagenetyczna**). Proces **c.** zmienia chemizm wód, z których wytrąca się cement (spoiwo ziarn), prowadzi też do ograniczenia wodoprzepuszczalności skał (→ przewodność).

[AM]

109. Chemiczna substancja wskaźnikowa

- ang.* chemical tracer
franc. traceur chimique
niem. chemischer Markierungstoff
ros. химический индикатор

Substancja chemiczna naturalna lub celowo dodawana do wody, której badanie stężenia pozwala śledzić przepływ wody, dodatkowe dopływy itd. **Ch.s.w.** jest też niekiedy traktowana jako → wskaźnik zanieczyszczenia wód podziemnych.

[AM]

110. Chemiczne zapotrzebowanie tlenu ChZT

ang. chemical oxygen demand, COD
franc. demande chimique en oxygène, DCO
niem. chemischer Sauerstoffbedarf, CSB
ros. химическая потребность в кислороде, ХПК

Umowny, laboratoryjnie oznaczany wskaźnik jakości wody. Określa ilość tlenu (w mg) pobraną z utleniacza chemicznego (dwuchromianu lub nadmanganianu potasu) potrzebną do utlenienia związków znajdujących się w 1 dm³ wody. Podczas badania utlenianiu mogą ulegać zarówno związki organiczne, jak i nieorganiczne. Wyniki oznaczeń metodą dwuchromianową (do której odnoszona jest zwykle nazwa ChZT) są 2–3-krotnie wyższe niż uzyskane metodą nadmanganianową, nazywaną w Polsce utlenialnością. W badaniach wód podziemnych oznacza się zwykle utlenialność, a w analizach ścieków i wód powierzchniowych oraz zanieczyszczonych wód podziemnych oznacza się ChZT. → Biochemiczne zapotrzebowanie tlenu BZT, → Utlenialność (wody).

[AM]

111. Chlorki

ang. chlorides
franc. chlorures
niem. Chloride
ros. хлориды

1. Potocznie używana nazwa jonów chlorkowych występujących w wodach naturalnych. → Woda chlorkowa, → Jon chlorkowy Cl⁻.

2. Sole kwasu solnego HCl – w tym liczne minerały, np. halit.

[AM]

112. Chlorofluorowęgle CFC

freony (nazwa handl.)

ang. chlorofluorocarbons, halogenated aliphatic hydrocarbons
franc. fréons
niem. Freonen
ros. хлорфторугли

Pochodne chlorowcowe węglowodorów alifatycznych. Przykłady: fluorotrójchlorometan (CFC1₃-F11), dwufluorodwuchlorometan (CF₂Cl₂-F12), trójfluorochlorometan (CF₃Cl-F13). Oprócz zastosowań przemysłowych (gazy chłodnicze) **f.** są wykorzystywane jako antropogeniczne znaczniki bardzo młodych wód podziemnych. Produkcja ich rozpoczęta w 1955 r. rosła w przybliżeniu wykładniczo do 1975 r. W taki sam sposób rosła zawartość **f.** w atmosferze. Będąc w pewnym stopniu rozpuszczalne w wodzie, przedostają się one z wodami infiltracyjnymi do wód podziemnych. Wzrost stężenia **f.** w wodzie będzie w danym punkcie zmieniać się odwrotnie do jej → czasu przebywania w systemie. Po 1975 r. zależność ta jest mniej wyraźna. W badaniach hydrogeologicznych są głównie wykorzystywane F11 i F12. → Związki organiczne w wodach podziemnych.

[JD]

113. Chmura zanieczyszczeń

obłok

ang. plume, contaminant plume
franc. panache de contamination, p. de pollution, nuage de polluants
niem. Schadstoffahne, Verschmutzungsfahne
ros. область загрязнения подземных вод

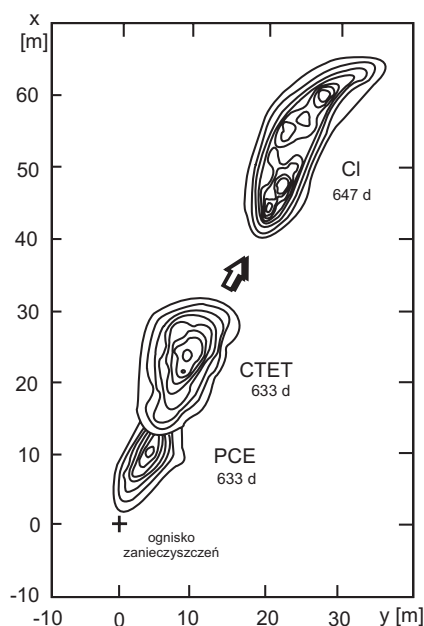
Zanieczyszczenie emitowane przez ognisko zanieczyszczeń i rozprzestrzeniające się w formie podobnej do chmury w strumieniu wód podziemnych (ryc. 14). → Ognisko zanieczyszczenia wód podziemnych.

[SW]

114. Ciek (wodny)

ang. watercourse, stream, current
franc. cours d'eau
niem. Wasserlauf
ros. водоток

Wody powierzchniowe znajdujące się w ruchu (rzeki, potoki, strumienie, kanały), płynące (przepływające) korytem stale lub w ciągu dłuższego czasu, w stosunku do wód podziemnych. **C.** może być drenujący, zasilający lub obojętny (neutralny) w stosunku do wód



Ryc. 14. Chmury zanieczyszczeń wód podziemnych po około 640 dniach migracji w funkcji odległości od ogniska zanieczyszczeń [wg Roberts i in., 1986]

Chmury tetrachloroetenu (PCE) i czterochlorku węgla (CTET) są opóźnione w porównaniu do chlorków (Cl) na skutek sorpcji (por. → współczynnik opóźnienia); izolacje stężenia PCE i CTET wzrastają co 0,1 g/dm³, począwszy od zewnętrznej (0,1 g/dm³). Izolinie Cl wzrastają co 5 mg/dm³ od zewnętrznej (10 mg/dm³)

podziemnych. Wody płynące pod ziemią w kanałach krasowych nazywa się ciekami podziemnymi. → Rzeka drenująca, → Rzeka infiltrująca.

[AK]

115. *Cieplica

→ Wody termalne, → Źródło termalne

116. Ciężka woda

ang. heavy water
franc. eau lourde
niem. schweres Wasser
ros. тяжёлая вода

Woda wzbogacona w ciężki izotop tlenu (¹⁸O) i wodoru (→ deuter) w wyniku → frakcjonowa-

nia izotopowego. Występują one najczęściej w cząsteczkach ¹HD¹⁶O i ¹H₂¹⁸O. Głównym procesem, który prowadzi do powstawania c.w. w obiegu hydrologicznym, jest parowanie (cząsteczki „lekkie” są lotniejsze, woda pozostająca w zbiorniku ulega względnemu wzbogaceniu w izotopy ciężkie). W przypadku wód podziemnych jednym z procesów prowadzących do powstawania c.w. jest wymiana izotopowa między wodą a skałą wodonośną. Określenie c.w. stosowane jest przede wszystkim do wód sztucznie wzbogaconych w deuter, nie występujących w naturze.

[JD]

117. Ciśnienie *p*

ang. pressure
franc. pression
niem. Druck
ros. давление

Fizyczna wielkość skalarna charakteryzująca wartość siły działającej na jednostkę powierzchni w kierunku do niej prostopadłym (→ c. dynamiczne, → c. hydrostatyczne, → c. geostatyczne). W ogólnym przypadku ciśnienie wyznacza się jako granicę:

$$p = \lim_{\Delta S \rightarrow 0} \frac{\Delta F}{\Delta S}$$

gdzie:

p – ciśnienie [ML⁻¹T⁻²],
F – siła normalna do powierzchni [LMT⁻²],
S – pole powierzchni [L²].

Wymiar: [ML⁻¹T⁻²].

Jednostki: N/m², Pa.

[TM]

118. Ciśnienie artezyjskie

ang. artesian pressure, a. head
franc. pression artésienne, charge a.
niem. artesischer Druck, artesische Druckhöhe
ros. напор артезианских вод

Ciśnienie w warstwie wodonośnej (→ wody podziemne naporowe) przykrytej utworami nieprzepuszczalnymi, wynikające z różnicy wysokości występowania zwierciadła wody w obszarze zasilającym zbiornik wód podziem-

nych, spągu utworów napinających (nieprzepuszczalnych) oraz położenia powierzchni terenu w miejscu wiercenia studni, powodujące wypływ wody ponad tę powierzchnię. → Samowypływ, → Zwierciadło wód podziemnych. [SK]

119. Ciśnienie cząstkowe

ciśnienie parcjalne

- ang.* partial pressure
franc. pression partielle
niem. partieller Druck
ros. парциальное давление

Ciśnienie jednego z gazów w mieszaninie gazów. Dla gazu doskonałego jest to ciśnienie, jakie wywierałby dany składnik mieszaniny gazów, gdyby sam wypełniał przestrzeń, jaką zajmuje mieszanina w danej temperaturze. Zgodnie z prawem Daltona ciśnienie mieszaniny gazów doskonałych jest sumą **c.cz.** poszczególnych składników.

[JD]

120. Ciśnienie dynamiczne p_d, H_d

- ang.* dynamic pressure
franc. pression dynamique, p. de courant
niem. Strömungsdruck
ros. динамическое давление

Dodatkowe ciśnienie p_d , uzupełniające → ciśnienie hydrostatyczne, wywierane na szkielet skalny przez wodę lub inny płyn w ruchu. Jest równe połowie iloczynu gęstości płynu i kwadratu prędkości ($p_d = U^2 \rho / 2$) lub wyrażone jako równoważne wysokości ciśnienia słupa płynu H_d ponad poziom odniesienia: połowie ilorazu kwadratu prędkości i przyspieszenia ziemskiego ($H_d = U^2 / 2g$). W warstwach wodonośnych, w których prędkość wody jest bardzo mała, ciśnienie to (względem ciśnienia hydrostatycznego) jest pomijalnie małe (ryc. 15).

Wymiar: $p_d = [ML^{-1}T^{-2}]$ lub $H_d = [L]$.

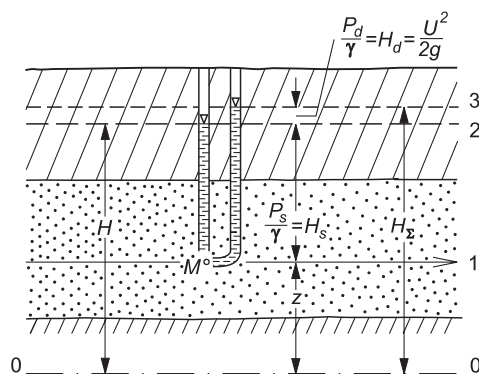
Jednostki: N/m^2 , Pa lub m.

[TM]

121. Ciśnienie geostatyczne p_g

ciśnienie litostatyczne

- ang.* geostatic pressure, rock p., overburden p.



Ryc. 15. Zasada pomiaru i sens fizyczny pojęcia ciśnienia dynamicznego p_d i hydrostatycznego p_s w punkcie M warstwy wodonośnej

0-0 – poziom odniesienia, 1 – linia prądu o wysokości położenia z , 2 – linia ciśnień piezometrycznych wyznaczających wysokość hydrauliczną jako: $H = z + p_s / \gamma$, 3 – linia ciśnień dynamicznych wyznaczająca sumę: wysokości położenia z , wysokości ciśnienia hydrostatycznego p_s / γ i wysokości ciśnienia hydrodynamicznego $p_d / \gamma = U^2 / 2g$ (U – prędkość przepływu wody w przestrzeni porowej), czyli: $H_\Sigma = z + p_s / \gamma + p_d / \gamma$. W warstwach wodonośnych U jest bardzo małe, stąd: $U^2 / 2g = p_d / \gamma \approx 0$, można więc przyjąć, że sumaryczna wysokość hydrauliczna H_Σ jest równa wysokości hydraulicznej H , zatem: $H \approx H_\Sigma$

- franc.* pression géostatique, p. des roches, p. de terrains
niem. geostatischer Druck, Gebirgsdruck, Gesteinsdruck
ros. геостатическое давление

Ciśnienie typu hydrostatycznego wynikające z ciężaru skał nadległych. → Ciśnienie hydrostatyczne.

Wymiar: $[ML^{-1}T^{-2}]$.

Jednostki: N/m^2 , Pa.

[TM]

122. Ciśnienie hydrostatyczne p_s

- ang.* hydrostatic pressure
franc. pression hydrostatique
niem. hydrostatischer Druck
ros. гидростатическое давление

Ciśnienie wywierane przez płyn w spoczynku na otaczające środowisko, np. szkielet skalny.

W warstwach wodonośnych, w których prędkość wody jest bardzo mała, a więc \rightarrow ciśnienie dynamiczne p_d jest do pominięcia, ciśnienie hydrostatyczne p_s jest równe ciśnieniu całkowitemu:

$$p_s = p_\Sigma - p_d \approx p_\Sigma \quad (\rightarrow \text{wysokość hydrauliczna})$$

C.h. może być wyrażone jako wysokość ciśnienia hydrostatycznego: $H_s = p_s / \rho g = p_s / \gamma$.

Wymiar: $p_s = [\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$ lub $H_s = [\text{L}]$.

Jednostki: N/m^2 , Pa lub m (ryc. 15).

[TM]

123. Ciśnienie osmotyczne

ang. osmotic pressure
franc. pression osmotique
niem. osmotischer Druck
ros. осмотическое давление

Ciśnienie powstające na granicy roztworu i czystego rozpuszczalnika lub dwóch roztworów o różnym stężeniu przedzielonych błoną półprzepuszczalną. **C.o.** jest skierowane od roztworu o stężeniu mniejszym do roztworu o stężeniu większym, w wyniku przenikania rozpuszczalnika do roztworu o większym stężeniu i proporcjonalne do różnicy stężeń obu roztworów.

[JD]

124. Ciśnienie piezometryczne

\rightarrow Piezometr

125. Ciśnienie subartezyjskie

ang. subartesian pressure, s. head
franc. pression subartésienne, charge s.
niem. subartesischer Druck, subartesische Druckhöhe
ros. субартезианское давление

Ciśnienie wody podziemnej w warstwie o zwierciadle napiętym powodujące podniesienie się zwierciadła wody po odwierceniu studni, nie osiagające powierzchni terenu. \rightarrow Ciśnienie artezyjskie.

[SK]

126. Ciśnienie złożowe (naft.)

ang. formation pressure, reservoir p.
franc. pression de gisement, p. de réservoir

niem. Lagerstättendruck
ros. пьезометрическое давление

Ciśnienie mediów znajdujących się w głębokich poziomach zbiornikowych, zbliżone do \rightarrow ciśnienia hydrostatycznego p_s ; jest ono równe ciśnieniu wywieranemu przez słup wody słonej o wysokości mierzonej od głębokości zalegania poziomu w otworze wiertniczym do powierzchni terenu.

Wymiar: $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$ lub $[\text{L}]$.

Jednostki: N/m^2 , Pa lub m.

[AR]

127. Ciśnienie złożowe anomalne (naft.)

ang. abnormal formation pressure, abnormal reservoir p.
franc. pression de gisement anormale, p. de réservoir anormale
niem. anomal hoher Lagerstättendruck
ros. аномально высокое пластовое давление

Ciśnienie zbiorowiska wody w głębszej wyższe od \rightarrow ciśnienia hydrostatycznego; za dolną granicę tego ciśnienia przyjmuje się na ogół wielkość gradientu $p = 0,117 \text{ MPa}/10 \text{ m}$ ($1,2 \text{ kG/cm}^2/10 \text{ m}$), jako górną – należy przyjąć teoretyczną wartość gradientu geostatycznego wynoszącą $0,225 \text{ MPa}/10 \text{ m}$ ($2,3 \text{ kG/cm}^2/10 \text{ m}$).

Wymiar: $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$.

Jednostki: N/m^2 , Pa.

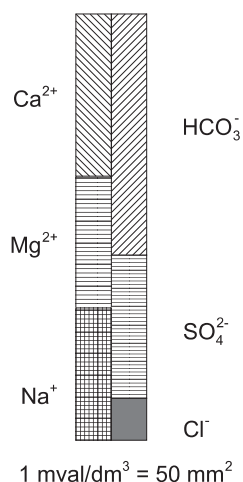
[AR]

128. Collinsa wykres

ang. Collins diagram
franc. diagramme de Collins
niem. Collins-Diagramm
ros. диаграмма Коллинса

Kolumnowy wykres chemizmu wód podziemnych. Wykreśla się dwie pionowe kolumny: w pierwszej odwzorowuje się stężenia anionów, a w drugiej kationów (w mval/dm^3). Metoda prosta, dosyć szybka, łatwo czytelna. Wykorzystywana niekiedy w kartografii hydrogeochemicznej (ryc. 16). \rightarrow Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód.

[AM]



Ryc. 16. Odzworowanie składu chemicznego wód na wykresie Collinsa

129. Cranka-Nicholsona schemat

ang. Crank-Nicholson procedure
franc. méthode de Crank-Nicholson
niem. Crank-Nicholson-Lösungsschema
ros. явно-неявная схема, схема Кранка-Никольсона

Aproksymacja różnicowa równania filtracji nieustalonej (\rightarrow ruch nieustalony) polegająca na obliczaniu wartości ilorazu różnicowego $\Delta H/\Delta t$ w punkcie czasowym pośrednim między początkiem a końcem \rightarrow kroku czasowego. Równanie różnicowe ma postać:

$$\Theta \left(\frac{H_{i-1,j} - 2H_{i,j} + H_{i+1,j}}{(\Delta x)^2} + \frac{H_{i,j-1} - 2H_{i,j} + H_{i,j+1}}{(\Delta y)^2} \right) + (1 - \Theta) \left(\frac{H_{i-1,j}^* - 2H_{i,j}^* + H_{i+1,j}^*}{(\Delta x)^2} + \frac{H_{i,j-1}^* - 2H_{i,j}^* + H_{i,j+1}^*}{(\Delta y)^2} \right) + \frac{Q_{i,j}}{T_{i,j}} = \Delta x \Delta y \frac{S_{i,j}}{T_{i,j}} \frac{H_{i,j}^* - H_{i,j}}{\Delta t}$$

gdzie:

Θ – liczba z przedziału (0, 1).

Metoda jest bezwarunkowo zbieżna, gdy Θ należy do przedziału (0, 0,5). W C-N.s. przyjmuje się $\Theta = 0,5$. Pozostałe objaśnienia symboli \rightarrow schemat jawny (explicite), \rightarrow schemat uwikłany (implicit).

[MR]

130. Cyjanki CN^-

ang. cyanides
franc. cyanures
niem. Zyanide
ros. цианиды

1. Toksyczne aniony o właściwościach ligandów, tworzące związki kompleksowe z wieloma metalami: bardzo stabilne z żelazem i kobaltem, mniej stabilne z kadmem, cynkiem, miedzią i niklem. Z reguły związane z zanieczyszczeniem wód podziemnych – dopływem ścieków z galwanizerni, koksowni, gazowni lub innych zakładów przemysłu chemicznego i metalurgicznego. Jest to jon wyjątkowo trwały i stabilny w różnych warunkach.

2. Sole cyjanowodoru.

[AM]

131. Cykl krążenia wody

\rightarrow Obieg wody

132. Cykl pompowania badawczego

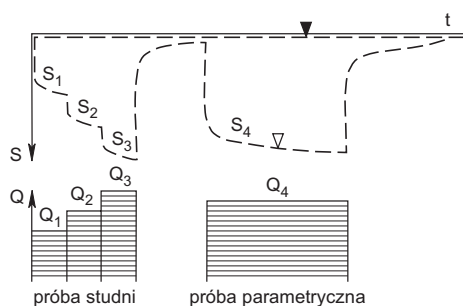
ang. cycle of pumping test
franc. cycle de pompage d'essai
niem. Pumpversuchzyklus
ros. цикл опытной откачки

Ciąg następujących po sobie w określonej kolejności faz pompowania badawczego w czasie t , obejmuje zwykle fazę pompowania oczyszczającego (wstępnego), trzy fazy pompowania badawczego (pomiarowego) oraz trzy fazy \rightarrow wznoszenia, wzniosu zwierciadła wody podziemnej. Jeśli c.p.b. przebiega bez przerw, co często ma miejsce, mamy tylko jedną fazę wznoszenia. Fazy w c.p.b. obejmują okresy pompowania przy stałej wydajności (Q_1, Q_2, \dots) i przy stałej depresji (s_1, s_2, \dots) (ryc. 17). \rightarrow Stójka w pompowaniu, wierceniu, \rightarrow Pompowanie badawcze.

[AK]

133. Czas odnawiania zasobów

ang. time of resources renewal
franc. temps du renouvellement des ressources
niem. Erneuerungszeit der Vorräte
ros. время реставрации ресурсов



Ryc. 17. Przebieg pompowania badawczego, charakterystyka studni

Czas potrzebny do uzupełnienia zasobów wód podziemnych do stanu pierwotnego po ich uszczupleniu na skutek eksploatacji. **C.o.z.** zależy od warunków klimatycznych, warunków zasilania oraz parametrów hydrogeologicznych utworów wodonośnych i ich nadkładu, a także od stopnia uszczuplenia zasobów.

[SK]

134. Czas przebywania wody w systemie

RT

ang. residence time, RT

franc. temps de séjour

niem. Verweilzeit

ros. время пребывания воды в системе

Średni czas dopływu cząsteczki wody od powierzchni terenu do danego punktu w systemie (warstwie wodonośnej). Linia łącząca punkty o jednakowym czasie dopływu to → izochrona.

Wymiar: [T].

Jednostki: d, a.

[TM]

135. Czynniki przesączania B

ang. leakage factor

franc. facteur de drainance

niem. Sickerfaktor

ros. фактор перетекания

Parametr wyrażający natężenie przesączania z warstwy wodonośnej do słabo przepuszczal-

nej lub odwrotnie, liczbowo równy kwadratowemu pierwiastkowi z iloczynu przewodności warstwy wodonośnej T i ilorazu miąższości warstwy słabo przepuszczalnej m' przez współczynnik filtracji pionowej tej warstwy k' :

$$B = \sqrt{T \left(\frac{m'}{k'} \right)}$$

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

[TM]

136. Czynniki formujące skład chemiczny wód kopalnianych

ang. factors forming mine waters chemistry

franc. facteurs determinant le chimisme des eaux de mines

niem. Bergwerkswässerchemismus beeinflussende Faktoren

ros. факторы определяющие химический состав шахтных вод

Skład chemiczny wód kopalnianych kształtują dwie podstawowe grupy czynników: budowa geologiczna oraz działalność górnicza. Rozpatrując czynniki geologiczne należy uwzględnić przede wszystkim te, które określają układ hydrogeologiczny eksploatowanych złóż. Są to: budowa strukturalna oraz stopień zaangażowania tektonicznego górotworu, jak również wykształcenie litologiczne, miąższość i przepuszczalność serii złożowej i jej nadkładu. Czynniki te mają wpływ na kształtowanie się więzi hydraulicznej między → poziomami wodonośnymi występującymi w utworach nadkładu i w serii złożowej oraz między tymi ostatnimi a → wodami powierzchniowymi. Wpływają również na intensywność zasilania drenowanych poziomów wodonośnych serii złożowej (→ zasilanie wód podziemnych). Do grupy czynników górniczych należy zaliczyć: metodę eksploatacji górniczej, czas, rozmiar i głębokość eksploatacji oraz zasięg i intensywność drenażu górniczego. Istotny wpływ na kształtowanie się chemizmu wód kopalnianych może mieć również składowanie odpadów, głównie poeksploatacyjnych, na po-

wierzchni terenu, jak również wprowadzanie do wyrobisk górniczych odpadów i wód technologicznych.

[AR]

137. Czynniki kształtujące warunki hydrogeologiczne w basenach sedymentacyjnych

ang. factors controlling groundwater conditions in sedimentary basins

franc. facteurs determinant les conditions hydrogéologiques des bassins sédimentaires

niem. formende Faktoren der hydrogeologischen Bedingungen in Sedimentationsbecken

ros. факторы образующие гидрогеологические условия в седиментационных бассейнах

Warunki hydrogeologiczne basenów sedymentacyjnych są kształtowane głównie przez takie czynniki, jak: budowa strukturalna, wykształcenie litologiczne skał i stopień ich diagenety oraz warunki zasilania i drenażu natu-

ralnego i antropogenicznego systemów wodonośnych. → Zasilanie wód podziemnych, → Drenaż wód podziemnych.

[AR]

138. Czynniki ochrony wód podziemnych

ang. factors of groundwater protection

franc. facteurs de protection des eaux souterraines

niem. Grundwasserschutzfaktoren

ros. факторы охраны подземных вод

Działania podejmowane dla ilościowej i jakościowej ochrony wód podziemnych. Wy różnia się czynniki pasywne, zachowawcze (zakazy) i aktywne (działania, nakazy). Wśród czynników aktywnych są stosowane: prawno-administracyjno-ekonomiczne (prawo, przepisy, pozwolenia, opłaty i kary), przyrodnicze (planowanie przestrzenne, → bilans wodnogospodarczy, zabiegi agrotechniczne i hydrotechniczne) i techniczne (zmiany technologii wytwórczych dla minimalizacji ilości ścieków i odpadów, nowe technologie oczyszczania i ochrony, monitoring).

[AS]

D

139. Darcy D

ang. darcy
franc. darcy
niem. Darcy
ros. дарси

Jednostka → przepuszczalności (wewnętrznej) zdefiniowana w USA i stosowana w hydrodynamice naftowej (płyny niejednorodne): „darcy jest przepuszczalnością warstwy, przez którą płyn mający lepkość 1 centypuaza przemieszcza się z natężeniem 1 cm³/s przez przekrój 1 cm² pod wpływem gradientu ciśnienia wynoszącego 1 atmosferę, pod warunkiem że ruch nie jest turbulentny”, ściślej: podlega liniowemu prawu Darcy’ego. W sensie fizycznym oznacza to w przybliżeniu przekrój kapilary o długości 1 cm, przez którą w podanych warunkach przepłynie taka sama ilość płynu jak przez próbkę skały o przekroju 1 cm².

Wymiar: 1 D = [L²].

Jednostki: 1 D = 1 da = 9,87·10⁻⁹ cm² = 9,87·10⁻¹³ m².

Jest to jednostka bardzo duża, stąd stosuje się jednostkę tysiąc razy mniejszą – milidarcy: 1 mD = 0,001 D. Dla wody w temperaturze 20°C (η = 1 cP): 1 da odpowiada k = 9,6127·10⁻⁶ m/s. Odpowiednia do darcy jednostka w układzie SI jest nazywana „darce” i oznaczana jako „de”: 1 de = 1·10⁻¹² m².

[TM]

140. Darcy’ego prawo

ang. Darcy’s law
franc. loi de Darcy
niem. Darcy-Gesetz
ros. закон Дарси

Liniowe doświadczalne prawo filtracji wyrażające proporcjonalność prędkości filtracji do spadku hydraulicznego. **D.p.** wyraża się wzorem:

$$v = kI$$

gdzie:

v – prędkość filtracji [LT⁻¹],

k – współczynnik filtracji [LT⁻¹],

I – spadek hydrauliczny [1] wyrażający się wzorem:

$$I = \Delta H/s$$

gdzie:

H – wysokość hydrauliczna [L],

s – droga filtracji [L].

W zapisie różniczkowym **D.p.** ma postać:

$$v = -k(\partial H / \partial s)$$

Znak minus oznacza, że dodatniemu przyrostowi drogi filtracji odpowiada ujemny przyrost wysokości hydraulicznej.

[MR]

141. Datowanie wód podziemnych

ang. groundwater dating
franc. datation des eaux souterraines
niem. Grundwasserdatierung
ros. датирование подземных вод

Potoczny i mało ścisły termin dotyczący określania → czasu przebywania wody w systemie wodonośnym, a więc jej wieku. Rzeczywiste **d.w.p.** możliwe jest jedynie za pomocą → trytu wchodzącego w skład cząsteczki wody. Inne metody **d.w.p.** mogą dać jedynie wyniki mniej lub bardziej przybliżone. Stosowane są inne → radioinuklidy występujące w środowisku naturalnym, jak: ^{14}C , ^{32}Si , ^{36}Cl , ^{39}Ar , ^{81}Kr , trwałe izotopy tlenu i wodoru (pozwalające niekiedy określić okres klimatyczny, w którym następowała infiltracja) oraz niektóre antropogeniczne związki organiczne. → Chloro-fluorowęglę CFC, → Wiek wody podziemnej.

[JD]

142. Daviesa równanie

ang. Davies equation
franc. équation de Davies
niem. Davies-Gleichung
ros. уравнение Девиса

Modyfikacja równania Debye'a-Hückela stosowana do obliczania → współczynnika aktywności γ jonów pierwiastków śladowych w roztworach o sile jonowej $I < 0,5$:

$$\log \gamma = -Az_i^2 \frac{\sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}} - 0,31$$

Objaśnienia symboli → Debye'a-Hückela równanie.

[JD]

143. Debye'a-Hückela równanie

ang. Debye-Hückel equation
franc. équation de Debye-Hückel
niem. Debye-Hückel-Gleichung
ros. уравнение Деbye-Гюкеля

Wzór na obliczenie → współczynnika aktywności jonów w roztworze. Gdy → siła jonowa roztworu $I < 0$, wówczas:

$$\log \gamma_i = \frac{-Az_i^2 \sqrt{I}}{1 + Ba_o \sqrt{I}}$$

gdzie:

γ_i – współczynnik aktywności jonu i [1],
 I – siła jonowa roztworu [1]:

$$I = 0,5 \cdot \sum (c_i z_i^2)$$

c_i – stężenie jonu i -tego [ML^{-3}],
 z_i – ładunek elektryczny jonu i -tego,
 A, B – stałe zależne od temperatury i ciśnienia,
 a_o – promień jonu uwodnionego [Å].

Przy sile jonowej roztworu $I > 0,1$ stosuje się rozszerzoną postać **D.-H.r.**:

$$\log \gamma_i = \frac{-Az_i^2 \sqrt{I}}{1 + Ba_o \sqrt{I}} + bI$$

gdzie:

b – wartość obliczona (jedynie dla → jonów głównych).

[JD]

144. Deficyt, niedobór wód podziemnych

ang. groundwater deficiency, g. shortage
franc. déficience d'eau souterraine, manque d'eau s.
niem. Grundwassermangel, Grundwasserdefizit
ros. дефицит подземных вод

Przyjmuje się umownie, że **d.w.p.** występuje, gdy zasoby dyspozycyjne (np. wyrażone modulem odpływu podziemnego) są znacznie mniejsze niż średnie np. na terenie kraju – deficyt naturalny, lub gdy stopień wykorzystania zasobów jest tak wysoki, że rezerwy są mniejsze niż 25% – deficyt sztuczny. Na tej podstawie można wydzielić obszary **d.w.p.**

[AK]

145. Deficyt nasycenia

deficyt saturacji

ang. saturation deficit
franc. déficit de saturation
niem. Saturationsdefizit, Sättigungsdefizit
ros. дефицит влажности, д. насыщения

Różnica między porowatością otwartą (→ porowatość) a aktualną względną zawartością wody; odpowiada więc względnemu nasyceniu fazą gazową.

[TM]

146. Deficyt odpływu D

ang. runoff deficit
franc. déficit d'écoulement
niem. Abflussdefizit
ros. дефицит стока

Różnica między średnią wieloletnią wysokością opadów atmosferycznych na jakimś obszarze a średnim wieloletnim odpływem z tego obszaru [Pazdro, Kozerski, 1990]. Znajomość deficytu odpływu pozwala obliczyć z równania Pencka-Oppokowa (→ bilans wodny) przybliżoną wartość rzeczywistego parowania terenowego. Przykładowo, obliczenie deficytu odpływu D empirycznym wzorem Turca:

$$D = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

gdzie:

P – opad roczny [L],

L – $320 + 25t + 0,05t^3$,

t – średnia temperatura roczna [°C].

Wymiar: [L].

Jednostki: mm, m.

[TB]

147. Deficyt retencji

ang. retention deficit

franc. déficit de rétention

niem. Rückhaltungsdefizit, Retentionsdefizit

ros. дефицит задержания воды

Różnica między potencjalną retencją (pojemnością wodną) a aktualnym stopniem nasycenia warstwy wodonośnej.

[SK]

148. Deficyt tlenowy

ang. oxygen deficit

franc. déficit en oxygène

niem. Sauerstoffdefizit

ros. дефицит кислорода

Różnica między rzeczywistym stężeniem tlenu rozpuszczonego w wodzie a stężeniem w stanie nasycenia w występujących warunkach termodynamicznych (→ nasycenie tlenem). Pojęcie wykorzystywane przy charakterystykach wód powierzchniowych i płytko występujących wód podziemnych.

[AM]

149. Degradacja wód podziemnych

obniżenie jakości w.p., zanieczyszczenie w.p., *skażenie w.p.

ang. degradation of groundwater

franc. dégradation des eaux souterraines

niem. Grundwasserverunreinigung, Grundwasserdegradation

ros. понижение качества подземных вод

W hydrogeologii degradacja jest rozumiana jako obniżenie naturalnej jakości i ilości wody podziemnej spowodowane czynnikamiogenicznymi lub antropogenicznymi. Przyczyną degradacji wód podziemnych jest ich skażenie (zanieczyszczenie) spowodowane przenikaniem → substancji zanieczyszczających z powierzchni, wód powierzchniowych lub innych warstw, przeeksplotowaniem zasobów, nadmiernym zdepresjonowaniem lokalnym lub regionalnym. Degradacja jakościowa polega na mechanicznym (zawiesina), chemicznym lub biologiczno-organicznym (bakterie, wirusy, organizmy żywe, substancje organiczne i produkty ich rozpadu) zanieczyszczeniu wód. Degradacja ilościowa prowadzi do → zubożenia wód podziemnych. → Skażenie wód podziemnych.

[AS]

150. Dehydratacja

odszczerpienie cząstek wody

ang. dehydration

franc. déshydratation

niem. Dehydrierung, Dehydratation

ros. дегидратация, отщепление воды

Pojęcie szeroko stosowane w naukach przyrodniczych. W hydrogeologii:

1. Proces zachodzący m.in. w wodach podziemnych, polegający na odszczerpieniu od jonów lub rozpuszczonych cząsteczek dipoli wody. **D.** zachodzi np. przy wzroście mineralizacji wód podziemnych, jest procesem przeciwnym do → hydratacji.

2. Pojęcie **d.** jest również używane do określenia procesu odłączania cząsteczek wody od uprzednio uwodnionych minerałów, w wyniku czego mogą się tworzyć wody dehydratacyjne.

[AM]

151. Dekolmatacja (przewodu krasowego)

ang. declogging

franc. débouillage
niem. Débourrage
ros. декольматация

Usunięcie (z reguły nagłe) materiału wypełniającego np. przewód krasowy w wyniku zmiany panującego w nim ciśnienia.

[JD]

152. Denitryfikacja

ang. denitrification
franc. dénitrification
niem. Denitrifizierung, Denitrifikation
ros. денитрификация

Proces przebiegający powszechnie w przyrodzie, polegający na przeprowadzaniu, najczęściej na drodze mikrobiologicznej, redukcji utlenionych form azotu do azotu cząsteczkowego (**d. częściowa**) lub do amoniaku (**d. całkowita**). W wodach powierzchniowych i podziemnych **d.** przebiega w warunkach redukcyjnych, najczęściej pod wpływem bakterii denitryfikacyjnych (denitryfikujących), sporadycznie odbywa się pozabiologicznie. Proces **d.** jest wykorzystywany w praktyce do usuwania azotanów przy uzdatnianiu wody w warstwie wodonośnej. → Azot, → Amonifikacja.

[AM]

153. Depresja jednostkowa s_o

ang. specific drawdown
franc. rabattement spécifique
niem. spezifische Absenkung
ros. удельная депрессия

Wartość depresji przypadająca na jednostkowe natężenie pompowania (wydatku Q) studni:

$$s_o = s/Q$$

Wymiar: $[L^{-2}T]$.

Jednostka: $h/m^2 = mh/m^3$.

→ Depresja zwierciadła wody, → Depresja jednostkowa przyrostowa.

[TM]

154. Depresja jednostkowa przyrostowa s_p

ang. specific incremental drawdown
franc. rabattement spécifique incrémentiel
niem. spezifisches Absenkungsdekrement

ros. удельная прирастительная депрессия

Przyrost depresji na jednostkowy przyrost natężenia pompowania (wydatku Q) studni:

$$s_p = \Delta s / \Delta Q$$

Wymiar: $[L^{-2}T]$.

Jednostki: $h/m^2 = mh/m^3$.

→ Depresja zwierciadła wody, → Depresja jednostkowa.

[TM]

155. Depresja jednostkowa regionalna

→ Depresja zwierciadła wody

156. Depresja regionalna

→ Depresja zwierciadła wody

157. Depresja zwierciadła wody

depresja s

ang. drawdown, depression
franc. rabattement, dépression
niem. Absenkung, Wasserspiegelvertiefung
ros. депрессия, понижение уровня воды

Obniżenie, wgłębienie w powierzchni zwierciadła wody podziemnej wywołane pompowaniem lub wymuszone obniżeniem stanów wody na granicach warstwy, parowaniem itp. (→ depresja jednostkowa, → depresja jednostkowa przyrostowa). **D.** wyraża się różnicą stanów zwierciadła statycznego i zwierciadła dynamicznego (→ zwierciadło wód podziemnych).

D. regionalna to średnia wielkość obniżenia statycznego zwierciadła wody podziemnej w obrębie jednostki hydrogeologicznej, powstałego pod wpływem eksploatacji wody podziemnej za pomocą większej liczby ujęć (bez uwzględniania depresji w samych ujęciach – studniach); wywołana łącznym wydobywaniem wody w ilości 1000 m³/dobę nosi nazwę **d. regionalnej** jednostkowej.

D. wypadkowa – obniżenie statycznego zwierciadła wody powstałe wskutek interferencji lejów depresji studzien współdziałających.

W zależności od wielkości zmian **d.z.w.** w trakcie eksploatacji wody podziemnej depre-

sja może być **d. ustaloną**, czyli stałą w czasie wydobywania wody, i **d. nieustaloną**, tj. ulegającą zmianom w trakcie jej eksploatacji.

D. rzeczywista to obniżenie na zewnętrznej ścianie otworu hydrogeologicznego (studni) mierzone w przyległym piezometrze, podczas gdy w samym otworze hydrogeologicznym (studni) obserwujemy depresję (**d. pozorną**) powiększoną o zeskok (→ efekt przyścienny).

D. obliczeniową jest **d. rzeczywista**, wyznaczana najczęściej przez odjęcie wartości → efektu przyściennego (zeskoku, będącego wyrazem strat hydraulicznych na filtrze) od wartości depresji w studni pompowanej (**d. pozornej**).

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

[AK, TM]

158. Desorpcja

ang. desorption
franc. désorption
niem. Desorption
ros. десорбция

Podstawowy proces fizykochemiczny zachodzący w układzie woda podziemna–skała i decydujący o chemizmie wód. Proces odwrotny do → adsorpcji, polegający na odłączeniu od → adsorbentów uprzednio zaadsorbowanych cząsteczek (→ adsorbatów) i wzbogaceniu nimi krążących wód podziemnych. → Wymiana jonowa.

[AM]

159. Desulfatyzacja

ang. sulphate removal
franc. désulfatation
niem. Desulfatation
ros. десульфатизация

Procesy hydrogeochemiczne prowadzące do usuwania siarczanów z wód podziemnych. **D.** może polegać np. na → wytrącaniu siarczanów z wody lub na biochemicznej → redukcji siarczanów.

[AM]

160. Detergent miękki

ang. soft detergent
franc. détergent doux
niem. weiches Detergent
ros. мягкий детергент

Detergent podatny na → biodegradację, nie-trwały w naturalnym środowisku, podlegający rozkładowi przy → samooczyszczaniu się wód podziemnych oraz w procesach biologicznego oczyszczania ścieków. → Detergent twardy, → Substancja powierzchniowo czynna.

[AM]

161. Detergent twardy

ang. hard detergent
franc. détergent dur
niem. hartes Detergent
ros. устойчивый детергент

Detergent odporny na → biodegradację, b. trwały w naturalnym środowisku, nie podlegający rozkładowi w procesie biologicznego oczyszczania ścieków ani → samooczyszczania się wód podziemnych. → Detergent miękki, → Substancja powierzchniowo czynna.

[AM]

162. Deuter D

ang. deuterium
franc. deuterium
niem. Deuterium
ros. дейтерий

Stabilny izotop wodoru o liczbie masowej A = 2; stanowi średnio 0,0156% składu izotopowego wodoru, podczas gdy ¹H stanowi 99,9844%.

[JD]

163. Dihydrol

ang. dihydrol
franc. dihydrole
niem. Dihydrol
ros. дигидроль

Najprostsza asocjacja cząsteczek wody o wzorze (H₂O)₂ występująca szczególnie obficie w temperaturze 4°C (59% cząsteczek), podczas gdy udział cząsteczek pojedynczych (monohydrol H₂O) wynosi 20%, a potrójnych (tri-

hydrol (H_2O_3) – 21%. W niższych temperaturach większą rolę odgrywają cząsteczki wyżej spolimeryzowane (przy temp. 0°C – heksahydrol (H_2O_6), poniżej 0°C – oktohydrol (H_2O_8)). [JD]

164. Dirichleta warunek brzegowy

(I rodzaju)

ang. head boundary condition

franc. condition limite de potentiel

niem. Randbedingung der ständigen Druckhöhe

ros. граничное условие первого рода

Zadana wartość funkcji w określonych punktach obszaru. W modelach filtracji wód podziemnych jest to wartość → wysokości hydraulicznej w określonych punktach (np. wzdłuż brzegu modelowanego obszaru filtracji). [MR]

165. Dokładność (pomiaru)

ang. accuracy of measurement, measurement precision, m. exactitude

franc. précision de mesure, exactitude de m.

niem. Meßgenauigkeit

ros. точность (измерения)

Stopień zgodności między wynikiem pomiaru a wartością prawdziwą. W hydrogeochemii pojęcie stosowane np. przy ocenie metody analitycznej. Oznacza zgodność wyników uzyskiwanych daną metodą a wartością prawdziwą (lub przyjętą za prawdziwą). **D.** przy ocenie zbioru wyników pomiarów (analiz) dotyczy kombinacji → błędów przypadkowych i systematycznych. [TM]

166. Dokumentacja hydrogeologiczna

ang. hydrogeological report

franc. documentation hydrogéologique, rapport h.

niem. hydrogeologische Dokumentation, h. Unterlage, hydrogeologischer Bericht

ros. гидрогеологический отчёт

Zbiór dokumentów przedstawiających wyniki badań warunków hydrogeologicznych określonego obszaru dla określonych celów praktycznych (projektowanie ujęć wód podziem-

nych, inwestycji hydrotechnicznych, górniczych, budowlanych, komunikacyjnych itp). Według Prawa geologicznego i górniczego z 1994 r. **d.h.** to opracowanie wykonywane w celu: ustalania → zasobów wód podziemnych; określania warunków hydrogeologicznych w związku z wydobywaniem kopalin, włączaniem wód do górotworu; projektowaniem odwodnień, nawodnień oraz inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne; magazynowaniem i składowaniem substancji lub odpadów; ustanawianiem stref (obszarów) ochronnych zbiorników wód podziemnych. **D.h.** obejmuje część analityczną, zestawienie wyników badań i pomiarów terenowych, ich interpretację (wykresy, mapy, przekroje), także praktyczne wnioski. Zawiera części: 1) tabelaryczną z wynikami badań i pomiarów, 2) graficzną – wykresy, mapy i przekroje, 3) tekstową, stanowiącą poszerzone objaśnienie części tabelarycznej i graficznej z analizą wyników, 4) wnioskową. **D.h.** opracowuje się w zunifikowanej formie zgodnie z obowiązującymi normami i instrukcjami. [AK]

167. Dokumentacja hydrogeologiczna

złoża

ang. hydrogeologic report concerning a mineral deposit

franc. rapport sur les conditions hydrogéologiques d'un gisement

niem. hydrogeologische Dokumentation einer Lagerstätte

ros. гидрогеологический отчет по месторождению

D.h.z. stanowi część składową dokumentacji geologicznej złoża. Sporządzona jest w formie opisowej i graficznej. Obejmuje wyniki zaprojektowanych badań i ich interpretację. Część tekstowa **d.h.z.** zawiera opis morfologii i hydrografii terenu oraz charakterystykę zbiorników wód powierzchniowych, opis → warunków hydrogeologicznych obszaru badań złoża, wstępną prognozę dopływów do wyrobisk projektowanej kopalni, określenie przewidywanych → szkód górniczych hydro-

geologicznych oraz możliwości zaopatrzenia w wodę pitną i przemysłową zakładów górniczych i obiektów towarzyszących oraz rejonów, w których powstały szkody wodne, a także propozycje dotyczące sposobu odwadniania złoża oraz wykonania dalszych badań i obserwacji hydrogeologicznych. Część graficzna zawiera mapy i przekroje hydrogeologiczne ilustrujące warunki hydrogeologiczne obszaru badań złoża.

[AR]

168. Dolomitacja

ang. dolomitisation
franc. dolomitisation
niem. Dolomitisierung
ros. доломитизация

Proces hydrogeochemiczny mogący zachodzić w trakcie sedymentacji (**d. syngenetyczna**), diagenety (**d. diagenetyczna**) bądź po uformowaniu skały (**d. epigenetyczna**). Polega na przemianie kalcytu w dolomit, prowadzi więc do przemiany osadów lub skał wapiennych w dolomityczne. Równocześnie z tymi zmianami zachodzą przemiany chemiczne wód podziemnych polegające na zubożeniu w jony magnezu a wzbogaceniu w jony wapnia. W procesach **d.** biorą udział wody wysokozmineralizowane, zwłaszcza o znacznym stężeniu jonów magnezu.

[AM]

169. Dopływ

ang. inflow
franc. affluent, venue d'eau, débit entrant
niem. Zufluss
ros. приток

1. Zjawisko dopływu wody np. do studni, do kopalni.

2. Składowa przychodowa (dodatnia) w obiegu, w bilansie wodnym jednostki, obszaru lub obiektu, np. dopływ do zbiornika wód podziemnych, do kopalni, do studni, podziemny do rzeki. → Ruch wody podziemnej.

[AK]

170. Dopływ do kopalni

ang. mine-water inflow
franc. venue d'eau dans une mine
niem. Grubenwasserzufluss
ros. водоприток к горной выработке

Potoczne określenie natężenia dopływu wody do kopalni. Natężenie dopływu nie jest stałe w czasie, w związku z czym rozróżnia się dopływ chwilowy, określony w chwili pomiaru, oraz dopływ średni, obliczany dla określonego przedziału czasu jako średnia arytmetyczna natężeń dopływu ważona czasem ich trwania. → Zawodnienie kopalni.

[MR]

171. Dren

ang. drain
franc. drain
niem. Drän
ros. дренаж

Rów otwarty i sączek (rurka perforowana), którymi przy niewielkich spadkach są zbierane i odprowadzane płytkie wody podziemne. **D.** stosuje się najczęściej w celu obniżenia zwierciadła wód podziemnych na terenach użytków rolnych. → Drenaż rolniczy, → Drenaż ochronny skarp, → Ujęcie drenażowe.

[AK]

172. Dren krasowy

ang. karstic drain
franc. conduit karstique
niem. Karstschlauch
ros. карстовая дрена

Główny kanał krasowy prowadzący wody w krasowym poziomie wodonośnym. Czasami termin ten jest również używany w odniesieniu do kanału krasowego zasilającego → źródło. → Kanały krasowe.

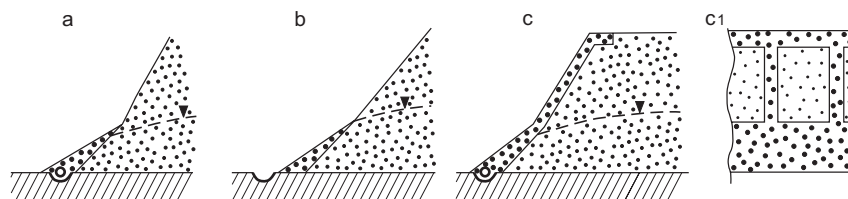
[AR]

173. Drenaż ochronny skarp

drenaż ochronny zboczy

ang. protective drainage of slopes
franc. drainage protecteur des pentes, d. p. des escarpes

174. Drenaż poprzez kanalizację



Ryc. 18. Przykłady drenażowego zabezpieczenia skarp [częściowo wg Wiczysty, 1982]

a, b – pryzma obciążająca, odgrywająca także rolę filtra odwrotnego (a – z drenem, b – z rowem), c – drenaż na całej wysokości skarpy, c1 – widok od czoła

niem. Schutzdränung der Böschungen

ros. дренаж откосов

Odwodnienie skarp wykonane głównie u ich podnóża w celu zapewnienia stateczności (ryc. 18).

[AK]

174. Drenaż poprzez kanalizację

ang. drainage through the sewage system

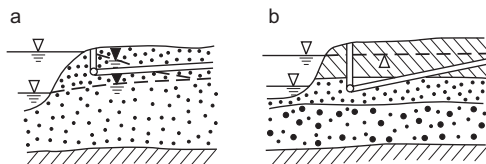
franc. drainage par la canalisation

niem. Grundwasserdränung durch die Kanalisation

ros. перехват вод через канализацию

Przechwytywanie przez sieć kanalizacyjną (zwłaszcza nieszczelną) (→ system kanalizacji) wód przesączających się przez strefę aeracji, a wód w strefie saturacji – w przypadku → spiętrzenia wód podziemnych (ryc. 19).

[AK]



Ryc. 19. Przykłady drenażu przy swobodnym (a) i naporowym (b) zwierciadle wody w czasie spiętrzenia wód podziemnych [wg Wiczysty, 1982]

175. Drenaż rolniczy

drenowanie rolnicze

ang. agricultural drainage

franc. drainage agricole

niem. landwirtschaftliche Dränung

ros. сельскохозяйственный дренаж

Obniżanie zwierciadła wody w celu polepszenia warunków do upraw rolnych. **D.r.** należy do wodnych melioracji rolniczych, jego niewłaściwe stosowanie prowadzi do pogorszenia się bilansu wodnego gleb. → Dren.

[AK]

176. Drenaż rozsączający ścieki

ang. infiltration of waste water by drain

franc. recharge des égouts par drains

niem. Versickerung der Abwässer mit Dränen

ros. дренаж сточных вод

Układ drenów zakładanych w strefie aeracji, służący np. w piaskach i piaskach gliniastych do biologicznego oczyszczania niewielkiej ilości ścieków. Zwierciadło wód podziemnych powinno leżeć na głębokości co najmniej 2–3 m (ryc. 20).

[AK]

177. Drenaż wód podziemnych

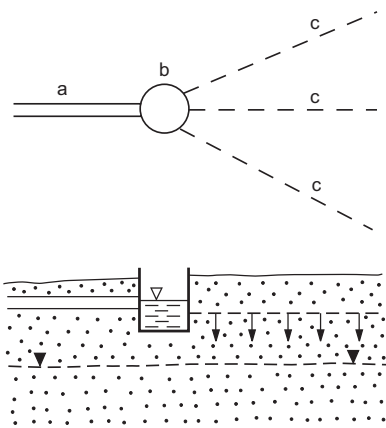
ang. groundwater discharge, g. drainage

franc. drainage des eaux souterraines

niem. Grundwasserdränage

ros. разгрузка водоносного горизонта

Wyływ wód podziemnych z poziomu wodonośnego na skutek procesów naturalnych (przez źródło, silnie spękaną strefę dyslokacyjną, doliny rzeczne i ciekły wód powierzchniowych, wody stojące) lub wywołanych sztucznie (ujęcia wód podziemnych, odwad-



Ryc. 20. Schemat drenów rozsączających
[wg Wieczysty, 1982]

a – rurociąg odprowadzający ścieki, b – dół gnilny,
c – dreny

nianie kopalń i głębokich wykopów, inne).
Rodzajem **d.w.p.** jest także parowanie ze strefy saturacji. → Baza drenażu wód podziemnych, → Obszar drenażu.

[SK]

178. Droga migracji

ang. migration pathway
franc. voie de migration
niem. Migrationsweg
ros. путь миграции

Droga przemieszczania się → substancji zanieczyszczających od → ogniska zanieczyszczenia do punktu poboru wód podziemnych lub bazy (strefy) drenażu. Obejmuje: przesączanie przez → strefę aeracji, wnikanie do → strefy saturacji i mieszanie się z naturalnymi wodami podziemnymi oraz przemieszczanie się zanieczyszczeń w → strumieniu wód podziemnych.

[AS]

179. Dupuita schemat (warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym)

ang. Dupuit's scheme of a free aquifer
franc. schéma de Dupuit d'une nappe aquifère libre

niem. Dupuit-Schema eines ungespannten Grundwasserleiters

ros. схема Дюпюи безнапорного водоносного горизонта

Model jednorodnej ($k = \text{const}$) warstwy wodonośnej o → zwierciadle swobodnym i płaskim, poziomym spągu. W modelu przyjmuje się poziomy układ linii prądu (zgodnie z poziomym dnem), tj. uznaje się za możliwe pominięcie składowych pionowych wektora prędkości filtracji (tzw. hipoteza Dupuita – ryc. 21). Model jest spełniony tym lepiej, im zwierciadło jest bardziej płaskie i poziome (z dala od ujść i innych granic wymuszających).

[TM]

180. Dwutlenek węgla CO₂ ditlenek węgla

ang. carbon dioxide
franc. bioxyde de carbone, gaz carbonique
niem. Kohlendioxyd
ros. двуокись углерода, углекислый газ

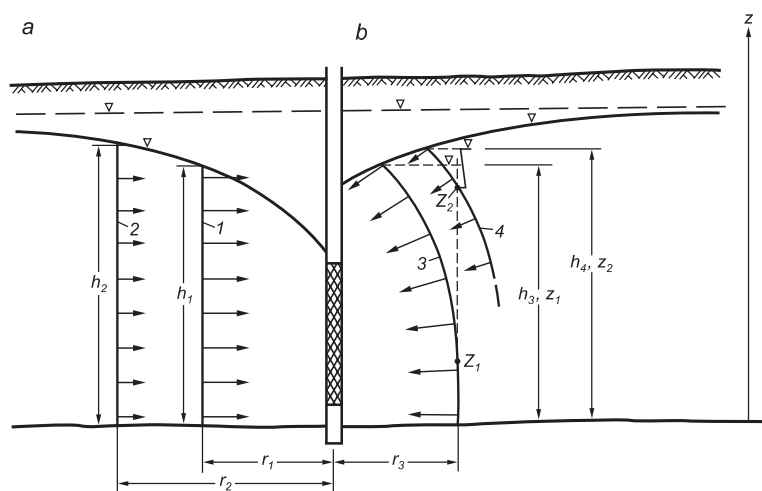
Gaz dobrze rozpuszczalny w wodach naturalnych, powszechnie występujący w wodach podziemnych, decydujący o stanie → równowagi węglanowej. Część rozpuszczonego w wodzie CO₂ występuje w postaci niespolaryzowanych cząsteczek, część reaguje z wodą i przechodzi w kwas węglowy, który może dysocjować na jony H⁺, jony wodorowęglanowe HCO₃⁻ i jony węglanowe CO₃²⁻ (w zdecydowanie mniejszej ilości). Występujący w wodach podziemnych CO₂ może być pochodzenia atmosferycznego, glebowego, biologicznego, wulkanicznego, metamorficznego, geochemicznego, jak również antropogenicznego. → Dwutlenek węgla zrównoważony, → Dwutlenek węgla agresywny, → Szczawa.

[AM]

181. Dwutlenek węgla agresywny

ditlenek węgla agresywny, CO₂ agresywny

ang. aggressive carbon dioxide
franc. gaz carbonique agressif
niem. aggressive Kohlensäure
ros. углекислота агрессивная



Ryc. 21. Dopływ do studni w warstwie o zwierciadle swobodnym: według schematu Dupuita (a) oraz w warunkach rzeczywistych (b)

1, 2 – pionowe (Dupuit) linie jednakowych wysokości hydraulicznych (w. napełnienia), h_1, h_2 – wysokości hydrauliczne (w. napełnienia): $h_{1,2} = f(r), h_r = \text{const}$, 3, 4 – rzeczywiste linie jednakowych wysokości hydraulicznych, h_{3,z_1}, h_{4,z_2} – wysokości hydrauliczne: $h = f(r, z): h_r \neq \text{const}$ i $h_z \neq \text{const}$, r_1, r_2, r_3 – odległości od osi studni, Z_1, Z_2 – rzędne wskazujące zmianę wysokości hydraulicznej równą $h_4 - h_3$, z – oś pionowa/rzędna

Część rozpuszczonego w wodzie gazowego dwutlenku węgla przekraczająca stężenie CO_2 nieodzowne dla utrzymania się w stanie rozpuszczonym występujących w wodzie wodorowęglanów. **D.w.a.** wykazuje działanie agresywne w stosunku do ośrodka skalnego, betonu i metali. → Dwutlenek węgla, → Dwutlenek węgla zrównoważony, → Równowaga węglanowa, → Agresywność wody.

[AM]

182. Dwutlenek węgla ogólny

ditlenek węgla ogólny

ang. total carbon dioxide

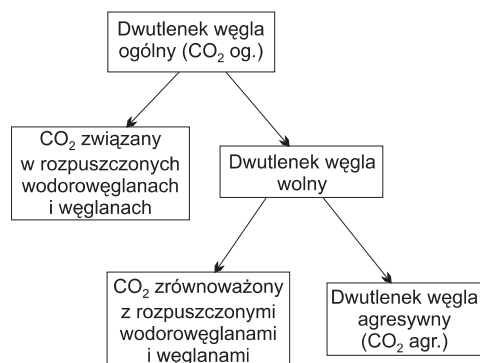
franc. bioxyde de carbone total

niem. gesamtes Kohlendioxid, Gesamtkohlensäure

ros. общая двуокись углерода

Suma → dwutlenku węgla wolnego i związanego w węglanach i wodorowęglanach występujących w wodzie (ryc. 22, 91).

[AM]



Ryc. 22. Ogólny schemat występowania dwutlenku węgla w wodach podziemnych

183. Dwutlenek węgla wolny

ditlenek węgla swobodny, dwutlenek węgla swobodny

ang. free carbon dioxide

franc. bioxyde de carbone libre

niem. freie Kohlensäure, freies Kohlenstoffdioxid
ros. свободная двуокись углерода

Rozpuszczony w wodzie → dwutlenek węgla. Część **d.w.w.** ma charakter biernego, zrównoważonego z wodorowęglanami. Pozostała część to → dwutlenek węgla agresywny. → Równowaga węglanowa, → Dwutlenek węgla ogólny.

[AM]

184. Dwutlenek węgla zrównoważony

d.w. bierny, ditlenek węgla zrównoważony

ang. equilibrium carbon dioxide, carbon dioxide in equilibrium
franc. gaz carbonique d'équilibre
niem. Gleichgewichtskohlendioxid
ros. содержание углекислоты в равновесии

Część rozpuszczonego w wodzie podziemnej gazowego (wolnego) dwutlenku węgla, warunkująca utrzymanie się wodorowęglanów w stanie rozpuszczonym, zdysocjowanym. → Dwutlenek węgla, → Dwutlenek węgla agresywny, → Równowaga węglanowa.

[AM]

185. Dyfuzja

dyfuzja molekularna

ang. diffusion, molecular d.
franc. diffusion, d. moléculaire
niem. Diffusion, Molekulardiffusion
ros. диффузия, молекулярная д.

Proces wyrównywania się stężeń składników w mieszaninie gazów lub cieczy w wyniku bezładnego ruchu cieplnego cząstek, wywołany gradientem stężenia, temperatury, ciśnienia, sił pól zewnętrznych lub różnicami w składzie izotopowym cząstek. W hydrogeologii najczęściej uwzględnia się dyfuzję „stężeniową”. Dla mieszaniny dwuskładnikowej w spoczynku opisuje ją pierwsze prawo Ficka:

$$J_x = -D_M (\partial C / \partial x)$$

gdzie:

J_x – strumień dyfuzyjny [$\text{ML}^{-2}\text{T}^{-1}$],
 D_M – → współczynnik dyfuzji molekularnej [L^2T^{-1}],
 C – stężenie składnika [ML^{-3}],

x, t – zmienne niezależne [L], [T].

Proces wyrównywania stężeń (jego kinetykę) opisuje równanie dyfuzji molekularnej (drugie prawo Ficka):

$$\partial C / \partial t = D_M (\partial^2 C / \partial x^2).$$

Dla roztworów o dużym stężeniu funkcją stanu dyfuzji nie jest stężenie, lecz aktywność chemiczna składnika. → Dyfuzja adwekcyjna, → Dyspersja.

[TM]

186. Dyfuzja adwekcyjna

dyfuzja konwekcyjna

ang. advective diffusion
franc. diffusion advective
niem. advektive Diffusion
ros. адвекционная диффузия

Dyfuzja molekularna w środowisku poruszających się wód podziemnych (→ dyfuzja, → dyspersja). Do członu dyfuzyjnego opisanego drugim prawem Ficka (→ dyfuzja) dodaje się człon adwekcyjny i otrzymujemy równanie dyfuzji adwekcyjnej:

$$\partial C / \partial t = D_M (\partial^2 C / \partial x^2) - UC$$

gdzie:

C – stężenie składnika [ML^{-3}],
 t, x – zmienne niezależne [T], [L],
 D_M – współczynnik dyfuzji molekularnej [L^2T^{-1}],
 U – prędkość wody w przestrzeni porowej [LT^{-1}].

[TM]

187. Dynamika wód podziemnych

hydrogeodynamika

ang. groundwater dynamics
franc. dynamique des eaux souterraines
niem. Grundwasserdynamik
ros. динамика подземных вод

Dział hydrogeologii zajmujący się ruchem wód podziemnych (→ filtracja) w środowisku skalnym. **D.w.p.** bada prawidłowości ruchu wód podziemnych w skorupie ziemskiej i opracowuje matematyczną teorię tego ruchu w celu ilościowej oceny warunków formowania się wód podziemnych i sterowania ich reżimem, bilansem, zasobami oraz jakością.

zmieniających się pod wpływem czynników naturalnych i sztucznych. → Warunki hydrogeologiczne, → Bilans wód podziemnych, → Zasoby wód podziemnych, → Jakość wody, → Warunki hydrodynamiczne.

[TB]

188. Dyrektywa Unii Europejskiej

ang. European Union directive
franc. directive de l'Union Européenne
niem. Direktive der Europäischen Union
ros. директива европейского сообщества

Akt prawny stanowiący, który odpowiada ustawie Sejmu RP, ustanawiany przez Radę UE. Ma charakter obligatoryjny dla państw członkowskich UE. W państwach kandydujących powinna być stopniowo wprowadzana (okres dostosowawczy) i zaczyna obowiązywać z dniem przyjęcia do UE. Proces dostosowawczy składa się z trzech etapów: transpozycji prawa, implementacji przepisów i egzekwowania przepisów. Do porządku prawnego państw kandydujących dyrektywa powinna zostać przetransponowana, stopniowo wdrażana i jej przepisy powinny być egzekwowane. W uzupełnieniu dyrektywy opracowywane są przepisy wykonawcze (regulations). Dyrektywa podaje termin wejścia w życie nowych przepisów, lecz podaje również okresy przejściowe. Przykłady dyrektyw: D.98/83/EWG dotycząca wody pitnej, D.80/68/EWG w sprawie ochrony wód podziemnych przed zanieczyszczeniami spowodowanymi przez niektóre substancje niebezpieczne.

[ASd]

189. Dyskretyzacja

ang. digitizing
franc. discrétisation
niem. Diskretisierung
ros. дискретизация

Zastąpienie obszaru ciągłego zbiorem podobszarów. W zagadnieniach hydrogeologicznych **d.** jest stosowana do podziału obszaru filtracji na → bloki obliczeniowe (elementy, → **d.** obszaru filtracji) oraz do podziału czasu na → kroki czasowe (→ **d.** czasu). **D.** ma na celu umożliwienie zastosowania → metody różni-

cowej lub → metody elementów skończonych do modelowania filtracji wód podziemnych. → Metody iteracyjne, → Gaussa-Seidela metoda, → Jacobiego metoda, → Metoda zmiennych kierunków.

[MR]

190. Dyskretyzacja czasu

ang. time digitizing
franc. discrétisation du temps
niem. Zeitdiskretisierung
ros. дискретизация времени

Podział czasu trwania nieustalonego procesu filtracji na odcinki czasowe o skończonej długości. → Krok czasowy.

[MR]

191. Dyskretyzacja obszaru filtracji

(przeźrzeni)

ang. discretization of the percolation space
franc. discrétisation de l'espace de filtration
niem. Diskretisierung des Filtrationsraumes, Diskretisation des Filtrationsraumes
ros. дискретизация пространства

Podział obszaru filtracji na → bloki obliczeniowe przypisane węzłom siatki dyskretyzacyjnej metodą symetrycznych (→ metoda różnicowa) lub na elementy obszaru (najczęściej trójkątne) filtracji (→ metoda elementów skończonych) powstałe z połączenia węzłów siatki dyskretyzacyjnej odcinkami.

[TM]

192. Dysocjacja elektrolityczna

ang. electrolytic dissociation
franc. dissociation électrolytique
niem. elektrolytische Dissoziation
ros. электролитическая диссоциация

Proces zachodzący powszechnie w roztworach wodnych, polegający na rozpadzie cząsteczek wody na jony OH^- i H^+ oraz rozpuszczanych w wodzie substancji na jony. Zachodzi w wyniku oddziaływania substancji rozpuszczonej i cząsteczek wody. **D.e.** ulegają nieorganiczne kwasy, zasady i sole oraz niektóre związki organiczne. **D.e.** ustala stosunek stężeń jonów H^+ i OH^- (właściwie H_2O^+ i OH^-), decydując o kwasowości (zasadowości) roz-

tworu oraz o stanie innych równowag hydrogeochemicznych zachodzących w wodach podziemnych. → Jon hydroksyowy OH^- , → Jon hydroniowy H_3O^+ , → Iloczyn jonowy wody.

[AM]

193. Dyspersja

dyspersja w wodach podziemnych

ang. dispersion

franc. dispersion

niem. Zerstreuung, Dispersion

ros. дисперсия, рассеяние

Zespół efektów wynikających ze zjawisk fizycznych (zróznicowanie prędkości w kanałkach porowych i w poszczególnych punktach przestrzeni porowej) i fizykochemicznych (dyfuzja molekularna, reakcje między substancjami w roztworze, w samej substancji rozpuszczonej lub unoszonej, między substancją a szkieletem skały) prowadzących do zmiany w czasie i w przestrzeni stężenia substancji w wodzie podziemnej. Tak szeroko rozumiane procesy są słabo rozpoznane, stąd zdecydowano opisywać dyspersję molekularną i → dyspersję hydrodynamiczną za pomocą równania → dyfuzji adwekcyjnej, zastępując w nim → współczynnik dyfuzji molekularnej D_M → współczynnikiem dyspersji wód podziemnych D^* , uzupełniając równanie składnikami wyrażającymi kinetykę reakcji między substancjami a fazą stałą oraz składnikami źródłowymi.

[TM]

194. Dyspersja hydrodynamiczna

ang. hydrodynamic dispersion

franc. dispersion hydrodynamique, *d. cinématique, *d. mécanique

niem. hydrodynamische Dispersion

ros. гидродинамическая дисперсия

Dyspersja cząstek płynu w ruchu w ośrodku porowatym spowodowana zróżnicowaną prędkością w kanałkach porowych; mechaniczna dyspersja znacznika lub substancji rozpuszczonej w wodzie spowodowana zmienną prędkością punktową. → Dyspersja.

[TM]

195. Dział wód podziemnych

ang. underground watershed, groundwater divide

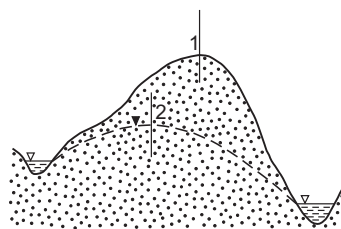
franc. ligne de partage des eaux souterraines

niem. Grundwasserscheide, unterirdische Wasserscheide

ros. водораздел подземных вод

Linia, wzdłuż której występuje kulminacja zwierciadła wód podziemnych i która rozdziela dwie zlewnie wód podziemnych, dwa przeciwne kierunki spływu wód podziemnych (ryc. 23).

[SK, AK]



Ryc. 23. Dział wodny topograficzny i hydrogeologiczny

1 – dział topograficzny, 2 – dział wód podziemnych

196. Dziennik pompowania badawczego

ang. pumping test register

franc. registre du pompage d'essai

niem. Pumpversuchstagebuch

ros. дневник опытной откачки

Dokument zawierający wyniki badań i obserwacji prowadzonych przed rozpoczęciem pompowania (głębokość nawiercenia i stabilizacji zwierciadła wody, rodzaj i charakter poziomu wodonośnego, temperatura i mineralizacja wody), w jego trakcie (wydatek pompowania, wielkość depresji jako funkcji czasu i czas jej stabilizacji, temperatura wody i powietrza, mineralizacja wody, zmiany depresji w otworach obserwacyjnych), po jego zakończeniu (czas wzniosu zwierciadła wody w studni i w otworach obserwacyjnych) oraz dane o lokalizacji studni i otworów obserwacyjnych, a także ich dane techniczne.

[AK]

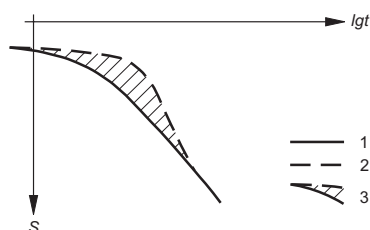
E

197. Efekt pojemnościowy studni

- ang.* well volume effect
franc. effet du volume d'un puits, effet de capacité d'un puits
niem. Brunnenvolumeneffekt
ros. ёмкостный эффект скважины

Odstępstwo przebiegu depresji wywołanej pompowaniem w studni idealnej o pomijalnej wartości średnicy i depresji w studni rzeczywistej, której średnica wyklucza pominięcie wpływu pojemności wody wypełniającej rury studzienne – nie biorącej udziału w procesie filtracji, którą z kolumny studziennej trzeba wypompować dla wytworzenia depresji. Wywołane dzięki temu opóźnienie w rozwoju depresji zależy od średnicy studni, wydatku i parametrów warstwy wodonośnej (ryc. 24).

[TM]



Ryc. 24. Wpływ efektu pojemnościowego na rozwój depresji w studni [$s=f(\lg t)$] w czasie pompowania przy $Q = \text{const}$

1 – rozwój depresji w studni idealnej (bez efektu pojemnościowego), 2 – „opóźniony” rozwój depresji w studni o dużej średnicy, 3 – efekt pojemnościowy

198. Efekt przyścienny $\Delta s_s, \Delta H_s$

*zeskok zwierciadła na filtrze

- ang.* well entry loss, “skin effect”
franc. pertes d’entrée d’eau dans un puits, «effet épidermique», effet pariétal
niem. Brunneneingangsverlust, „Hauteffekt“
ros. участок высачивания

Zjawisko obniżenia przepuszczalności na filtrze studni i w jego otoczeniu (np. w wyniku starzenia się studni) objawiające się spadkiem zwierciadła ($\Delta s_s, \Delta H_s$). Spadek ten jest składową depresji obserwowanej w studni w czasie pompowania.

Wymiar: $\Delta s_s = \Delta H_s = [L]$.

Jednostka: m.

[TM]

199. Efekty izotopowe

- ang.* isotope effects
franc. effets isotopiques
niem. Isotopen-Effekte
ros. изотопные эффекты

Zmienność i różnicowanie się składu izotopowego związków chemicznych i faz fizycznych w wyniku → frakcjonowania izotopowego i związane z tym zmiany niektórych cech tych związków i faz. Do najbardziej znanych należą **e.i.** związane ze zróżnicowaniem składu izotopowego wód opadowych w zależności od temperatury jej parowania i kondensacji. Możemy tu wyróżnić **e.i. klimatyczny** (opady wzbogacone w ^{18}O i D , a więc izotopowo cięższe w klimacie ciepłym, lżejsze w zimnym),

e.i. sezonowy (opady izotopowo cięższe w lecie, lżejsze w zimie), **e.i. wysokościowy** (opady izotopowo cięższe na mniejszych wysokościach, lżejsze na większych), **e.i. szerokości geograficznej** (opady izotopowo cięższe w strefie równikowej, lżejsze w kierunku biegunów), **e.i. kontynentalny** (opady izotopowo lżejsze w miarę oddalania się od oceanu), **e.i. ilościowy** (charakterystyczne dla klimatu suchego zmniejszenie nachylenia linii opadowej w stosunku do → globalnej linii wód opadowych GMWL w wyniku parowania kropel wody).

Wśród innych efektów izotopowych można wymienić wpływ rozpuszczonych soli na skład izotopowy wody podczas parowania w wyniku zmian aktywności termodynamicznej roztworu, wpływ hydratacji jonów na skład izotopowy wody i zmianę tego składu w wyniku krystalizacji soli. Wiele efektów izotopowych wiąże się z procesami biologicznymi, w szczególności z asymilacją azotu i jego związków, wiązaniem azotu, → nitryfikacją i → denitryfikacją. W każdym przypadku zachodzi tu zmiana stosunku $^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$.

Efekty izotopowe zachodzą podczas dyfuzji CO_2 przez glebę (wzrost zawartości ^{13}C), biodegradacji ropy naftowej (wzrost zawartości ^{13}C w ropie rezydualnej podczas tworzenia się gleby) i w procesach wietrzenia (zmiana składu izotopowego H i O w minerałach ilastych). Do zmniejszenia zawartości ciężkich izotopów w wodzie prowadzi jej przepływ przez membrany ilaste (ultrafiltracja).

E.i. zachodzące w warunkach braku równowagi izotopowej pomiędzy reagującymi substancjami lub fazami określane są jako **kinetyczne e.i.**

[JD]

200. Ekosystem

geobiocenoza, biogeocenoza

ang. ecosystem
franc. écosystème
niem. Ökosystem
ros. экосистема

Podstawowa jednostka ekologiczna stanowiąca funkcjonalną całość, obejmująca organizmy zasiedlające dany obszar oraz ich → środowisko abiotyczne, w którym zachodzi wymiana materii między jej częścią żywą (biocenoza) i nieożywioną (→ biotop). → Abiotyczne czynniki.

[AM, SW]

201. Ekran izolujący

ekran wodoszczelny

ang. impermeable wall
franc. écran imperméable
niem. Dichtungswand
ros. водозащитный экран

Przegroda na drodze strumienia wód podziemnych wykonana z materiału o właściwościach izolacyjnych, ograniczająca lub uniemożliwiająca ich dopływ do obiektu typu: wyrobisko górnicze podziemne, wyrobisko górnicze odkrywkowe czy wykop budowlany. **E.i.** stosowany jest przeważnie do odcięcia → infiltracji wód rzecznych. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Zawodnienie kopalni.

[TB]

202. Eksfiltracja wód podziemnych

wysiąkanie

ang. groundwater exfiltration
franc. exfiltration des eaux souterraines
niem. Grundwasserexfiltration
ros. эксфильтрация

Wyływ wód podziemnych na powierzchnię i do wód powierzchniowych. → Infiltracja. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

203. Ekspertyza hydrogeologiczna

orzeczenie hydrogeologiczne

ang. hydrogeological expert opinion
franc. rapport d'expertise hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Gutachten
ros. гидрогеологический экспертиз

Opracowanie prezentujące praktyczne wnioski wraz z ich uzasadnieniem, dotyczące wąskiego zagadnienia z zakresu hydrogeologii, wykonane przez rzeczoznawców.

[AK]

204. Eksploatacja wód podziemnych

ang. groundwater exploitation, g. development

franc. exploitation des eaux souterraines

niem. Grundwasserentnahme, Grundwasserförderung

ros. эксплуатация подземных вод

Wydobywanie wód podziemnych w celu ich użytkowania. → Pobór wód podziemnych.

[AK]

205. Emisja zanieczyszczeń

emisja substancji zanieczyszczających

ang. emission of pollutants

franc. émission de polluants

niem. Schadstoffemission

ros. эмиссия загрязнений

Wydzielanie zanieczyszczeń, polutantów, z ognisk zanieczyszczenia do różnych środowisk, np. ilość zanieczyszczeń pyłowych lub gazowych wprowadzanych w jednostce czasu do atmosfery z ognisk naturalnych lub antropogenicznych (punktowych, liniowych, obszarowych). W sensie szerszym można też mówić o emisji zanieczyszczeń do innych środowisk, np. emisja zanieczyszczeń ze składowiska odpadów do wód podziemnych. → Ognisko zanieczyszczenia wód podziemnych.

[SW]

206. Energia geotermiczna

ang. geothermal energy

franc. energie géothermique

niem. geothermische Energie

ros. геотермическая энергия

Energia cieplna użytkowana bezpośrednio lub przetwarzana na energię elektryczną, pozyskiwana z wód termalnych i pary wodnej pochodzenia podziemnego. Szczególnym przypadkiem **e.g.** jest ciepło gorących skał bezwodnych, wydobywane z nich przez zatłaczanie w nie wody powierzchniowej, użytkowanej następnie jej po ogrzaniu. **E.g.** użytkowana bezpośrednio (*ang.* direct use) ma zastosowanie w ogrzewnictwie, niektórych procesach przemysłowych, hodowli roślin i zwierząt, rekreacji i in. Ma ona duże znaczenie ekologicz-

ne, przyczyniając się do ograniczenia zużycia paliw konwencjonalnych. Czynne dotąd w Polsce zakłady dostarczające **e.g.** do celów grzewczych znajdują się w Bańskiej k. Nowego Targu, Pyrzycach i Mszczonowie, a liczba ich wzrośnie w najbliższej przyszłości. **E.g.** jest także wykorzystywana do ogrzewania pomieszczeń i w celach rekreacyjnych w uzdrowiskach dysponujących leczniczymi wodami termalnymi (Ciechocinek, Konstancin-Jeziorna, Łądek Zdrój, Cieplice Śląskie Zdrój).

[JD, AS]

207. Ewaporacja E

parowanie

ang. evaporation

franc. évaporation

niem. Verdunstung, Evaporation

ros. испарение

Procesy, w których woda znajdująca się na powierzchni terenu w ciekłym lub stałym stanie skupienia przechodzi w stan lotny i unosi się do atmosfery. Składają się na to **procesy fizyczne**: parowanie wody bezpośrednio z gruntu do atmosfery, sublimacja śniegu i lodu na powierzchni lądów (→ intercepcja); **procesy biologiczne**: transpiracja roślin, biologiczne zużycie wody na wytworzenie masy organicznej; **procesy gospodarcze**: parowanie w toku użycia wody do produkcji przemysłowej i działalności gospodarczej. → Zdolność ewaporacyjna terenu, → Obieg wody, → Parowanie podziemne.

[SK]

208. Ewaporometr

*ewaporometr

ang. evaporimeter, atmometer

franc. évaporomètre, évaporimètre

niem. Evaporimeter

ros. испаритель

Przyrząd do pomiaru parowania z wolnej powierzchni wodnej lub powierzchni gruntu.

[SK]

209. Ewapotranspiracja

ang. evapotranspiration

franc. évapotranspiration

niem. Evapotranspiration
ros. суммарное испарение

Proces ulatniania się wody do atmosfery poprzez (łącznie) parowanie terenowe (→ ewaporacja), transpirację roślin i sublimację. → Obieg wody.

[SK]

210. Ewolucja systemu krasowego

ang. karstic system evolution
franc. evolution du système karstique
niem. Karstsystemevolution
ros. эволюция (развитие) карстовых систем

E.s.k. może być spowodowana przez podniesienie lub obniżenie podstawy drenażu systemu krasowego. Większość obszarów krasowych przechodziła wielofazową ewolucję zmian podstawy drenażu systemów wodonośnych. Istnieje ścisła zależność między obecnym systemem przepływu wód podziemnych w masywach węglanowych a położeniem aktualnej podstawy drenażu (→ system krążenia wód podziemnych). Paleokrasowe (→ kras kopalny) systemy wodonośne mogą ulec odnowieniu w warunkach intensywnego, głębokiego, antropogenicznego drenażu.

[AR]

F

211. Facja hydrogeochemiczna

- ang.* hydrogeochemical facies
franc. faciés hydrogéochimique
niem. hydrogeochemische Fazies
ros. гидрогеохимическая фация

Określony typ warunków hydrogeochemicznych różniący się szeregiem zdefiniowanych cech hydrochemicznych od warunków panujących w otoczeniu lub w innych częściach zbiornika wód podziemnych. Termin zapożyczony z pokrewnych nauk, stosowany dla wyrażenia zmienności hydrochemicznej w obrębie dużych → jednostek hydrogeologicznych lub hydrogeochemicznych.

[AM]

212. Faza (stopień) pompowania badawczego

- ang.* drawdown step in the pumping test
franc. phase de rabattement du pompage d'essai
niem. Pumpversuchstufe
ros. фаза опытной откачки

Stadium w cyklu pompowania badawczego; okres, w którym doprowadzono do ustalenia (stabilizacji) wydatku i depresji lub jednego z nich i utrzymania tego stanu w określonym czasie. → Cykl pompowania badawczego.

[AK]

213. Fenole

hydroksybenzeny

- ang.* phenols
franc. phénols

- niem.* Phenole
ros. фенолы

Wodorotlenowe pochodne benzenu, wyraźnie toksyczne. Zanieczyszczenie wód podziemnych **f.** na ogół jest związane z zakładami przeróbki węgla (odpady z koksowni, gazowni), zakładami farmaceutycznymi, fabrykami włókien sztucznych, mas plastycznych itp.

[AM]

214. Filtr siatkowy

- ang.* gauze screen, wire mask jacket s.
franc. crépine à filet
niem. Gewebefilter
ros. сетчатый фильтр

Typ → filtru właściwego zbudowanego z rury perforowanej z nawiniętą siatką podkładową i siatką filtracyjną. Por. BN-90/8755-05.

[AK]

215. Filtr studzienny

- ang.* well screen
franc. crépine
niem. Filter, Brunnenfilter
ros. фильтр

Sztywne konstrukcja na ogół cylindryczna zbudowana w studni warstwę wodonośną w celu filtrowania pompowanej wody, czyli zatrzymywania drobnych cząstek i przeciwdziałania ich dostaniu się do środka studni i/lub w celu stworzenia oparcia dla wytwarzającego się w strefie przyfiltrowej swego rodzaju filtru naturalnego, w wyniku selektywnego wymywania cząstek drobnych i powsta-

wania struktury o podwyższonej porowatości. F.s. składa się na ogół z rury podfiltrowej, nadfiltrowej oraz z roboczej części filtru zwanej filtrem właściwym. Kolumna filtrowa ma także za zadanie utrzymywanie stabilności ścian otworu. W zależności od konstrukcji części roboczej wśród filtrów wyróżniamy: → filtr siatkowy, → filtr szczelinowy, → filtr z obsypką i in.

[TM, AK]

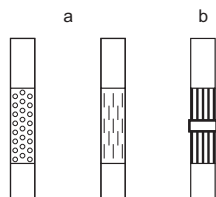
216. Filtr szkieletowy

szkielet filtrowy

ang. pipe screen, tube s., perforated casing*franc.* tuyau filtrant*niem.* Rohrfilter, Siebrohr*ros.* каркасный фильтр

Filtr rurowy lub prętowy z dużymi otworami, pracujący samodzielnie w spękanych skałach litych lub luźnych gruboziarnistych, a zwykle stanowiący szkielet, na który nakłada się siatkę pokładową i → siatkę filtracyjną lub uzupełnia → obsypką (ryc. 25).

[AK]



Ryc. 25. Filtr: a – otworowy (otwory okrągłe i szczeliny), b – prętowy (szczeliny między prętami), zaznaczono pierścień wzmacniający

217. Filtr szczelinowy

ang. slotted screen*franc.* crépine à fentes*niem.* Schlitzfilter, Schlitzlochfilter*ros.* щелевой фильтр

Typ → filtru właściwego zbudowanego z rury ze szczelinami wykonanymi przez frezowanie, wypchnięcie materiału czy też inny sposób uformowania szczelin. → Filtr szkieletowy. Por. BN-90/8755-05.

[AK]

218. Filtr właściwy

część robocza filtru

ang. well screen, strainer, well intake section*franc.* crépine du puits, segment captant du p.*niem.* Filterrohr*ros.* рабочая часть фильтра

Część filtru, poprzez którą odbywa się filtrowanie i dopływ wody z warstwy/poziomu wodonośnego do studni. Konstrukcja części roboczej, poprawność technologiczna jej wykonania i zabudowy w warstwie oraz prawidłowe przeprowadzenie pompowań oczyszczających i testowych (badawczych) mają istotny wpływ na wydatek i czas pracy studni. → Filtr studzienny, → Kolumna filtrowa studni.

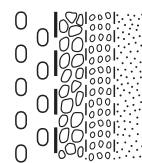
[TM]

219. Filtr z obsypką

ang. well screen with gravel pack*franc.* crépine à gravier*niem.* Kiesfilter*ros.* гравийный фильтр

Typ → filtru właściwego, który między zewnętrzną powierzchnią rury filtrowej a warstwą wodonośną ma → obsypkę z piasku lub żwiru (ryc. 26). Por. BN-90/8755-05 i PN-88/B-06715.

[AK]



Ryc. 26. Filtr z obsypką dwuwarstwową

220. Filtracja

ruch wody podziemnej

ang. percolation, seepage, filtration, interstitial flow*franc.* filtration, percolation, suintement*niem.* Sickerströmung, Filterströmung, Durchsickerung*ros.* фильтрация, просачивание

Ruch cieczy i gazów w ośrodkach (skałach) porowatych i szczelinowatych. Główną (prak-

tycznie jedyną) siłą pasywną są przy filtracji siły tarcia wewnętrzne. Wobec dużej powierzchni wewnętrznej porów, ich małych przekrojów, znacznej krętości powstają znaczne opory, tak że filtracja odbywa się z małymi prędkościami, ruchem laminarnym, a nawet linearnym, podlegając liniowemu prawu \rightarrow Darcy'ego:

$$v = -k \text{ grad } H$$

gdzie:

$v = Q/A$ \rightarrow prędkość filtracji [LT^{-1}],

Q – wydatek strumienia filtracji [L^3T^{-1}],

A – powierzchnia przekroju ortogonalnego do strumienia [L^2],

k \rightarrow współczynnik filtracji [LT^{-1}],

H \rightarrow wysokość hydrauliczna [L].

Wartość współczynnika filtracji w sposób istotny zależy od rodzaju skały, właściwości płynu oraz od stopnia nasycenia skały. Właściwości filtracyjne samej skały charakteryzuje \rightarrow współczynnik przepuszczalności k_p , który ze współczynnikiem filtracji k jest związany poprzez gęstość ρ [ML^{-3}] i lepkość dynamiczną η [$ML^{-1}T^{-1}$]: $k_p = k(\eta/\rho g)$. \rightarrow Przesączanie.

[TM]

221. Filtracja liniowa

filtracja podlegająca liniowemu prawu Darcy'ego

ang. linear percolation

franc. filtration linéaire

niem. lineare Filterströmung, l. Filtration

ros. линейная фильтрация

Filtracja podlegająca liniowemu prawu \rightarrow Darcy'ego, przy której jedyną siłą pasywną są siły tarcia wewnętrzne, a straty są proporcjonalne do \rightarrow prędkości filtracji w pierwszej potędze; ruch wody jest wtedy laminarny.

[TM]

222. Filtracja niustalona

\rightarrow Ruch niustalony

223. Filtracja postlinearna

ang. postlinear percolation

franc. filtration postlinéaire

niem. postlineare Filterströmung, p. Filtration

ros. постлинейная фильтрация

F.p. z dużymi prędkościami powyżej górnej granicy stosowalności prawa Darcy'ego: a) postlinearna **laminarna**, przy której obok sił tarcia wewnętrzne daje się zauważyć wpływ sił inercji (\rightarrow krętość (ośrodka porowatego) L_k) jako drugiego rodzaju sił pasywnych, b) postlinearna **mieszana** z równowagą sił tarcia wewnętrzne i sił inercji (częściowo laminarna i częściowo turbulentna – relacje przestrzenne silnie zależne od niejednorodności ośrodka) oraz c) postlinearna **turbulentna** (zwana \rightarrow fluacją, zwłaszcza w skałach szczelinowych), przy której siły inercji są jedyną siłą pasywną, ruch jest turbulentny, a straty proporcjonalne do prędkości w potędze drugiej. W warunkach naturalnych, niewymuszonych sztucznie, fluacja praktycznie nie występuje.

[TM]

224. Filtracja prelinearna

ang. prelinear percolation

franc. filtration prélinéaire

niem. prelineare Filterströmung, p. Filtration

ros. вязкопластическая фильтрация

Filtracja w skałach bardzo słabo przepuszczalnych, przy której odchylenia od liniowego prawa Darcy'ego są wywołane wpływem sił adhezji (wobec b. małych rozmiarów porów) jako drugiego rodzaju sił pasywnych, obok sił tarcia wewnętrzne. Siły adhezji mogą być tak duże, że dla powstania ruchu gradient musi przekroczyć pewną wartość gradientu początkującego filtrację I^0 , powyżej której w miarę narastania spadku hydraulicznego obserwujemy jakby powiększanie się wartości współczynnika filtracji, co jest związane z uruchamianiem wody w coraz mniejszych porach.

[TM]

225. Filtracja pseudoustalona

ang. apparently steady filtration

franc. filtration apparemment stable, écoulement pseudopermanent

niem. scheinbar stabile Filterströmung, pseudo-stationäre Filtration

ros. квазиустановившаяся фильтрация

Filtracja nieustalona, w której parametry ruchu (\rightarrow wysokość hydrauliczna, \rightarrow prędkość filtracji itp.) zmieniają się w czasie w całym obszarze równomiernie, tak że na każdy wybrany moment czasu można je opisać za pomocą równań miarodajnych dla filtracji ustalonej (\rightarrow ruch ustalony). Przykładowo: przy dostatecznie długim pompowaniu studni pracującej w systemie odpowiadającym schematowi (modelowi) Theisa, gdy wartość $u \leq 0,09$, \rightarrow funkcję charakterystyczną studni $W(u)$ można przybliżyć funkcją logarytmiczną:

$$W(u) = W\left(\frac{r^2 S}{4Tt}\right) \approx 2 \ln \frac{1,5 \sqrt{Tt}}{r},$$

stan zwierciadła (depresji) nadal zmienia się, jednak z jednakową prędkością w całym obszarze, stąd dla każdego wybranego czasu t stany dają się opisać wzorem Dupuita, dla ruchu ustalonego z odpowiednią wartością zasięgu depresji R :

$$R = R_t = 1,5 \sqrt{\frac{Tt}{S}}$$

czyli:

$$s = \frac{Q}{2\pi T} \ln \frac{R_t}{r} = \frac{Q}{2\pi T} \ln \frac{1,5 \sqrt{Tt}}{r}$$

Objaśnienia symboli przy haśle \rightarrow funkcja charakterystyczna studni.

[TM]

226. Filtracja quasi-ustalona

- ang.* almost steady filtration
franc. filtration quasi-stable
niem. quasistationäre Filtration, quasi-stabile Filterströmung
ros. квазиустановившаяся фильтрация

Filtracja (ruch wody podziemnej) o bardzo małej zmienności w czasie takich parametrów ruchu, jak: wysokość hydrauliczna (stany), prędkość filtracji, natężenie strumienia itp. W warunkach naturalnych spotykana np. w okresie kończącym okres opadania stanów wody

podziemnej przy równoczesnym braku alimentacji.

[TM]

227. Filtracja ustalona

\rightarrow Ruch ustalony

228. Fizyczno-chemiczne oczyszczanie

(wody, ścieków)

- ang.* physico-chemical treatment
franc. traitement physico-chimique
niem. physikalisch-chemische Reinigung
ros. физико-химическая обработка

Fizyczno-chemiczne procesy stosowane przy poprawie jakości wody (ścieków) dla uzyskania wymaganej jakości. \rightarrow Uzdatnianie wody.

[AM]

229. Fluacja

- ang.* turbulent flow
franc. écoulement turbulent
niem. Wirbelströmung, Turbulenz
ros. турбулентный поток

Burzliwy (turbulentny) \rightarrow ruch, płynięcie, przepływ wody podziemnej z prędkością większą od prędkości krytycznej. Cząstki wody poruszają się bezładnie po torach wirowych i krzyżujących się. \rightarrow Ruch turbulentny, \rightarrow Infiltracja.

[AK]

230. Formacja wodonośna

- ang.* groundwater formation, water-bearing f. formation
franc. formation aquifère
niem. Grundwasserformation, wasserführende Formation
ros. водоносная формация

1. Zespół pięter wodonośnych, najwyższa jednostka piętrowości hydrogeologicznej (hydrostratyfikacji). Termin nawiązuje do formacji – podstawowej jednostki podziału litostratygraficznego. W Polsce można mówić o **f.w.** przedpaleozoicznej, paleozoiczno-mezozoicznej, kenozoicznej. Niekiedy tę najwyższą jednostkę nazywa się też \rightarrow systemem wodonośnym lub \rightarrow systemem hydrogeologicznym. \rightarrow Piętrowość wód podziemnych.

2. Synonim zbiorowiska wód podziemnych, zwłaszcza w starszej literaturze:

- ang.* groundwater body
franc. nappe des eaux souterraines
niem. Grundwasserkörper
ros. скопление подземных вод

[AK]

231. Formuła chemicznego składu wody

- ang.* pattern for water chemical composition presentation
franc. schéma de présentation de la composition chimique d'eau
niem. Darstellungsformel der chemischen Zusammensetzung des Wassers
ros. формула химического состава воды

Umowna forma skróconego zapisu składu chemicznego wody. W zapisie najczęściej są uwzględniane → jony główne, rzadziej gazy, substancje specyficzne i mikroskładniki. Przy zapisach są wykorzystywane skrócone formy → klasyfikacji hydrochemicznych. Wartością **f.ch.s.w.**, ze względu na szerokie możliwości prezentowania wyników analiz wód podziemnych, jest → Kurłowa formuła.

[AM]

232. Fouriera równanie

- ang.* Fourier's equation
franc. équation de Fourier
niem. Fourier-Gleichung
ros. уравнение Фурье

Równanie różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, paraboliczne, postaci:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial z^2} = \frac{S}{T} \frac{\partial H}{\partial t}$$

gdzie:

- H – wysokość hydrauliczna [L],
 S – pojemność wodna [1],
 T – przewodność [$L^2 T^{-1}$],
 t – czas [T].

W hydrogeologii **F.r.** opisuje filtrację nieustaloną w ośrodku jednorodnym i izotropowym bez zasilania ze źródeł wewnętrznych.

[MR]

233. Frakcja ziarnowa

→ Krzywa uziarnienia sumacyjna

234. Frakcjonowanie izotopowe

- ang.* isotope fractionation
franc. fractionnement isotopique
niem. Isotopen-Fraktionierung
ros. изотопное фракционирование

Proces rozdziału izotopów zachodzący w każdej reakcji termodynamicznej dzięki różnicom w szybkości reakcji różnych (pod względem izotopowym) rodzajów cząsteczek. Rezultatem **f.i.** jest nieproporcjonalnie wysokie stężenie jednego z izotopów po jednej stronie reakcji w porównaniu z drugim izotopem. **F.i.** wyraża się współczynnikiem frakcjonowania α , który jest ilorazem stosunków izotopów w substracie i produkcie reakcji:

$$\alpha = \frac{R_{\text{substrat}}}{R_{\text{produkt}}}$$

gdzie:

R – stosunek izotopu cięższego do lżejszego

W przypadku parowania wody:

$$\alpha_{18O} = \frac{(^{18}O/^{16}O)_{\text{woda}}}{(^{18}O/^{16}O)_{\text{para wodna}}}$$

F.i. może się odbywać w reakcjach fizykochemicznych w warunkach równowagi lub nierównowagi (kinetycznych). Innym rodzajem procesu prowadzącego do **f.i.** jest dyfuzja molekularna (→ dyfuzja).

[JD]

235. Funkcja charakterystyczna studni

$W(u)$

- ang.* well function
franc. fonction caractéristique du puits
niem. Brunnenfunktion
ros. функция скважины

Całka eksponencjalna wykorzystywana w rozwiązaniu Theisa na rozwój depresji (w czasie i w przestrzeni) przy nieustalonym dopływie do studni pompowanej ze stałym wydatkiem, w nieskończonym jednorodnym systemie warstwowym bez zasilania:

$$W(u) = -\int_u^{\infty} \frac{e^{-u}}{u} du \quad \text{przy} \quad u = \frac{r^2}{4at}$$

F.ch.s. daje się przybliżyć szeregiem nieskończonym:

$$W(u) = -0,5772 - \ln u + u - \frac{u^2}{2 \cdot 2!} + \frac{u^3}{3 \cdot 3!} - \frac{u^4}{4 \cdot 4!} + \dots$$

gdzie:

- u – argument funkcji charakterystycznej:
 $u = r^2/4at$ [1],
 r – odległość od osi studni [L],
 $a = T/S$ – → przenikliwość hydrauliczna [L^2T^{-1}],
 $T = km$ – przewodność [L^2T^{-1}],
 k – współczynnik filtracji [LT^{-1}],
 m – miąższość warstwy wodonośnej [L],
 S – współczynnik pojemności wodnej [1]
 t – czas [T].

[TM]

236. Funkcja dobroci modelu hydrogeologicznego

- ang.* hydrogeological model quality function
franc. fonction de qualité du modèle hydrogéologique
niem. Gütefunktion des hydrogeologischen Modells, Qualitätsfunktion d. h. M.
ros. функция доброкачественности модели

Funkcja określająca stopień dopasowania modelu hydrogeologicznego do rzeczywistości przez porównanie np. odtworzonej na modelu mapy hydroizohips z mapą powstałą z pomiarów terenowych. Może to być np. średnia arytmetyczna kwadratu różnic między wysokością hydrauliczną odtworzoną na modelu a odczytaną z mapy w poszczególnych punktach modelowanego obszaru.

[MR]

237. Funkcja wejścia

stężenie wejściowe

- ang.* input function
franc. fonction d'entrée
niem. Eingangsfunktion
ros. функция входа

Zależność stężenia znacznika (środowiskowego lub sztucznego) wody podziemnej od czasu jej przepływu od miejsca infiltracji do punktu poboru próbki. Postać **f.w.** zależy od przyjętego modelu przepływu, a także od rodzaju znacznika. W przypadku znaczników promieniotwórczych ważnym parametrem **f.w.** jest stała rozpadu promieniotwórczego λ danego znacznika. W przypadku → trytu trzeba ponadto uwzględnić sezonową zmienność zawartości trytu w opadach obszaru infiltracji.

[JD]

G

238. Gaussa-Seidela metoda

ang. Gauss-Seidel process
franc. méthode de Gauss-Seidel
niem. Gauss-Seidel-Verfahren
ros. метод Гаусса-Зейделя

Metoda iteracyjnego rozwiązywania układu równań liniowych opisujących filtrację w zdyskretyzowanym obszarze (→ dyskretyzacja), polegająca na obliczaniu w każdym kroku iteracyjnym nowych wartości funkcji (wysokości hydraulicznej) w poszczególnych węzłach jako średniej z węzłów sąsiednich i zastępowaniu nimi wartości dotychczasowych. W ten sposób nowa wartość funkcji w węźle jest natychmiast wykorzystywana do obliczania wartości funkcji w sąsiednim węźle. Stosowana w numerycznym rozwiązywaniu równań różnicowych filtracji.

[MR]

239. Gazowy skład wód (podziemnych)

ang. composition of gases present in water
franc. composition de gaz present dans l'eau
niem. Zusammensetzung der Gase im Wasser
ros. газовый состав вод

Skład gazów występujących w wodach podziemnych. Gazami głównymi, mogącymi występować w znacznych ilościach, są: → tlen, → azot, → dwutlenek węgla, → metan, → siarkowodór. Podrzędnie lub w ilościach śladowych mogą występować też → wodór, → gazy szlachetne, niektóre gazowe węglowodory itp. Gazy występujące w wodach podziem-

nych mogą być pochodzenia atmosferycznego, glebowego (biochemicznego), geogenicznego (np. juvenilnego, radiogenicznego), kosmicznego i antropogenicznego. Gazami decydującymi o warunkach hydrogeochemicznych są głównie O₂, H₂S i CO₂. Właściwości lecznicze nadają wodom podziemnym CO₂, H₂S, Rn.

[AM]

240. Gazy szlachetne

gazy rzadkie

ang. rare gases, inert g.
franc. gaz rares, g. nobles, g. inertes
niem. Edelgase, seltene Gase, inerte G.
ros. благородные газы, редкие г., инертные г.

Słabo rozpuszczalne w wodzie gazy charakteryzujące się brakiem powinowactwa chemicznego do pozostałych pierwiastków. Są chemicznie obojętne, w wodach występują w stanie wolnym. Do ciężkich **g.s.** jest zaliczany argon, krypton i ksenon, do lekkich → hel, neon i → radon. **G.s.** są wykorzystywane w interpretacjach dotyczących wieku i genezy wód. → Współczynniki hydrogeochemiczne.

[AM]

241. Gejzer

→ Źródło gorące

242. Geneza wód podziemnych

pochodzenie wód podziemnych

ang. groundwater origin, g. genesis

franc. genèse des eaux souterraines
niem. Grundwassergenerese, Grundwasserursprung
ros. происхождение подземных вод

Wody podziemne powstają z opadów atmosferycznych poprzez → infiltrację z → kondensacji pary wodnej, a więc są związane z → obiegiem wody. Mogą też pochodzić z syntezy gazów zawartych w magmie (→ wody juvenilne) bądź też z dawnej infiltracji lub z wód morskich zachowanych w porach osadów zmienionych w procesach → przeobrażenia wód podziemnych. → Wody reliktowe, → Wody reliktowe sedymentacyjne, → Wody reliktowe paleoinfiltracyjne, → Woda głębinowa.

[AK]

243. Geohydrologia

ang. geohydrology
franc. géohydrologie
niem. Geohydrologie
ros. геогидрология

1. Synonim → hydrogeologii częsty w literaturze amerykańskiej.
2. Nauka o → hydrologii globu ziemskiego jako całości.
3. Hydrologia i hydraulika wód podziemnych (niekiedy rozumie się pod tym terminem hydrogeologię płytkich wód podziemnych). Dział hydrologii traktujący ilościowo występowanie i dynamikę wód podziemnych.

[AK]

244. Geotermometry chemiczne

ang. chemical geothermometers
franc. géothermomètres chimiques
niem. chemische Geothermometer
ros. химические геотермометры

Temperatura panująca w zbiorniku wody termalnej (→ wody termalne) może być oszacowana na podstawie składu chemicznego tej wody badanego w pobliżu powierzchni ziemi. U podstawy stosowania **g.ch.** leży założenie, że rozpuszczone w wodzie składniki minerałów budujących skały zbiornika znajdują się w równowadze chemicznej z tymi minerałami i że na trasie od zbiornika ku powierzchni nie

nastąpiło zaburzenie tej równowagi. Najprostszym i najwcześniej zastosowanym **g.ch.** jest **g.** krzemionkowy oparty na zależności od temperatury rozpuszczalności minerałów zbudowanych z krzemionki (kwarc, chalcodon, krzemionka bezpostaciowa). Inne **g.ch.** oparte są na stosunkach kationów zawartych w wodzie termalnej, np: Na/K, Na/Ca/Mg, Na/Li, Mg/Li. Często **g.ch.** dają wyniki rozbieżne, co może być spowodowane błędami w analizach wody (w szczególności w oznaczeniu glinu), nie do końca osiągniętą równowagą chemiczną między wodą a skałami oraz wieloma innymi przyczynami. Z reguły oceny temperatury zbiornika dokonuje się na podstawie kilku **g.ch.** dla osiągnięcia najbardziej prawdopodobnego wyniku.

[JD]

245. Geotermometry izotopowe

ang. isotope geothermometers
franc. géothermomètres isotopiques
niem. Isotopen-Geothermometer
ros. изотопные геотермометры

Izotopowe wskaźniki temperatury wody podziemnej oparte na reakcjach wymiany izotopowej między wodą termalną (→ wody termalne) a jej rozpuszczonymi składnikami. Do najczęściej stosowanych należą **g.i.** oparte na: wymianie izotopowej tlenu między H₂O a SO₄²⁻, siarki między SO₄²⁻ a H₂S, węgla między CO₂ i CH₄ oraz wodoru między H₂ i H₂O.

[JD]

246. Gęstość wody ρ

ang. density of water
franc. densité d'eau
niem. Dichte des Wassers, Wasserdichte
ros. плотность воды

Skalarna wielkość fizyczna określająca masę przypadającą na jednostkę objętości. Istotny wpływ na **g.w.** podziemnej wywiera temperatura, mineralizacja i ciśnienie.

Wymiar: [ML⁻³].

Jednostki: g/cm³, kg/m³, T/m³.

[AM]

247. Ghybena¹-Herzberga prawo

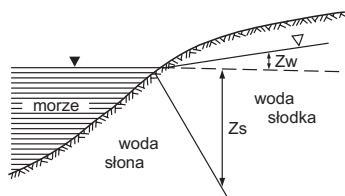
soczewki wód słodkich

ang. Ghyben's and Herzberg's law, law of fresh water lense*franc.* principe de Ghyben et de Herzberg, p. de lentille d'eau douce*niem.* Ghyben-Herzberg Gesetz, Süßwasserlinsengesetz*ros.* закон Гибена-Герцберга, линзы пресных вод

Prawo, które określa formę występowania (w postaci soczewki) wód słodkich w mierzejach, wyspach i wybrzeżach nadmorskich. Prawo głosi, że głębokość występowania w nich wody słonej poniżej poziomu morza jest funkcją wysokości zwierciadła wody słodkiej ponad poziomem morza i ciężaru właściwego wody morskiej:

$$Z_s = \frac{P_f}{P_s - P_f} Z_w$$

gdzie:

 Z_s – głębokość występowania wody słonej poniżej poziomu morza [L], Z_w – wysokość zwierciadła wody słodkiej nad poziomem morza [L], P_s – ciężar właściwy wody słonej (morskiej) [ML^{-3}], P_f – ciężar właściwy wody słodkiej [ML^{-3}].Dla $P_s = 1,025$ i $P_f = 1$ $Z_s = 40 Z_w$ (ryc. 27). [SK]

Ryc. 27. Prawo Ghybena-Herzberga (soczewki wód słodkich) [wg King Hubbert, 1940]

Z_s – głębokość występowania wody słonej poniżej poziomu morza, Z_w – wysokość zwierciadła wody słodkiej nad poziomem morza

¹ poprawna pisownia nazwiska: Ghijben

248. Gibbsa wskaźnik*ang.* Gibbs index*franc.* indice de Gibbs*niem.* Gibbs-Anzeiger*ros.* показатель Гиббса

Stosunek stężeń składników resztkowych do dominujących: $r\text{Na}^+(\text{Na}^+ + \text{Ca}^{2+})$, $r\text{Cl}^-(\text{Cl}^- + \text{HCO}_3^-)$. Pozwala na określenie udziału składników meteorycznych oraz składników doprowadzanych do wód podziemnych w wyniku wietrzenia skał i ewapotranspiracji. Interpretację wyników prowadzi się w układzie współrzędnych: x – wartość wskaźnika, y – całkowita ilość rozpuszczonych substancji w badanej próbce wody.

[TB i DM]

249. Girińskiego schemat (warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym)*ang.* Girinski's scheme of multilayered free aquifer*franc.* schéma de Girinski d'une couche aquifère multiple à nappe libre*niem.* Girinski-Schema eines ungespannten Grundwasserleiters mit mehreren Schichten*ros.* схема Гиринского безнапорного горизонта

Model warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym i poziomym spągu, rozwarstwionej na n jednorodnych warstwek o $k_i = \text{const}$ oraz $m_i = \text{const}$. W obrębie wszystkich przewarstwień przyjmuje się hipotezę Dupuita. → Dupuita schemat.

[TM]

250. Glin Al*ang.* aluminium*franc.* aluminium*niem.* Aluminium*ros.* алюминий

Jeden z głównych metali skorupy ziemskiej, występujący podrzędnie w wodach podziemnych, do których dostaje się głównie w wyniku procesów wietrzenia minerałów skało-

twórczych. Charakteryzuje się ograniczoną predyspozycją do migracji wodnej. O wysokości stężeń **g.** w wodach i formach migracji decyduje pH wody – wyższe stężenia i formy kationowe występują przy niższych pH, w wodach zasadowych przeważają formy anionowe. **G.** wykazuje właściwości toksyczne w stosunku do roślin i zwierząt, a w przypadku człowieka prawdopodobnie może wywoływać różne schorzenia, w tym chorobę Alzheimera.

[AM]

251. Globalna linia wód opadowych GMWL

- ang.* Global Meteoric Water Line
franc. ligne globale des eaux de précipitations (météoriques)
niem. globale Niederschlägeline
ros. мировая линия осадков

Wykres zależności zawartości → deuteru od zawartości tlenu-18 w wodach opadowych kuli ziemskiej. H. Craig (1961) odkrył, że zależność ta ma charakter liniowy (z wyjątkiem niektórych obszarów gorących i suchych) i postać:

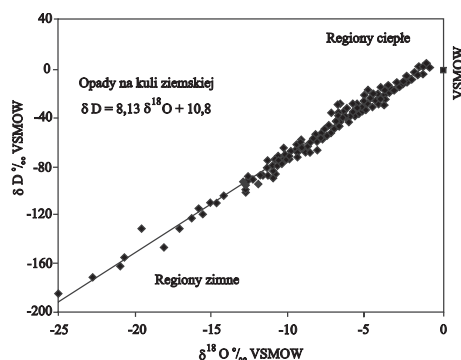
$$\delta D (\text{‰}) = 8\delta^{18}\text{O} + 10$$

przy czym δD i $\delta^{18}\text{O}$ stanowią odchylenie od międzynarodowego wzorca SMOW, współczynnik $s = 8$ wyraża nachylenie prostej względem osi odciętych, zaś wartość $d = 10$ stanowi tzw. → nadwyżkę deuterową. Późniejsze badania prowadzone przez Międzynarodową Agencję Energii Atomowej wykazały, że przebieg GMWL (ryc. 28) spełnia warunki równania:

$$\delta D (\text{‰}) = 8,13\delta^{18}\text{O} + 10,8$$

przy czym wartości te są odniesione do nowego wzorca → VSMOW.

Linia Craiga daje pogląd na światowy rozdział izotopów w opadach, które są wzbogacone w izotopy ciężkie w regionach ciepłych i zubożone w zimnych. Stanowi ona statystyczną średnią wielu lokalnych i regionalnych linii opadowych różniących się od niej w wyniku



Ryc. 28. Przebieg globalnej linii wód opadowych [wg Clark, Fritz, 1997, zmodyfikowane]

zmiennych parametrów klimatycznych i geograficznych.

[JD]

252. Głębień studzien

- ang.* sinking of wells
franc. foncement des puits
niem. Abteufen der Brunnen
ros. проходка колодцов

Określenie zbiorcze na ręczne lub maszynowe wykonywanie studzien (kopanie, wiercenie i inne sposoby).

[AK]

253. Głębokość położenia zwierciadła wód podziemnych

- ang.* depth to water-table
franc. profondeur du niveau d'eau
niem. Flurabstand des Grundwassers
ros. глубина уровня подземных вод

Odległość między powierzchnią a zwierciadłem wód podziemnych. → Posterunek wód podziemnych (gruntowych).

[AK]

254. Główne przewody przepływu krasowych wód podziemnych

- ang.* main karst water conduits
franc. conduits karstiques principaux d'eau
niem. wichtige wasserführende Karstschläuche
ros. кандуиты, подземные карстовые каналы

G.p.p.k.w.p. stanowią → kanały krasowe oraz systemy szerokich szczelin wypełnione całkowicie wodą lub podziemne rzeki (→ rzeka podziemna).

[AR]

255. Główne składniki wód

makroskładniki

ang. major components of water
franc. éléments majeurs des eaux
niem. Hauptinhaltsstoffe des Wassers
ros. макрокомпоненты вод

Składniki nadające określony chemizm wodom podziemnym. Najczęściej utożsamiane z → jonami głównymi występującymi w wodach. Niekiedy obok makroskładników (lub jonów głównych) pojęcie to obejmuje główne gazy występujące w wodach podziemnych (→ gazowy skład wód (podziemnych)) oraz → substancję organiczną.

[AM]

256. Główny użytkowy poziom (wód podziemnych)

→ Użytkowy poziom wód podziemnych UPWP

257. Główny zbiornik wód podziemnych GZWP

ang. major groundwater basin, MGB
franc. réservoir principal des eaux souterraines
niem. Hauptgrundwasservorkommen, Hauptgrundwasserspeicher
ros. главный резервуар подземных вод, главный подземный водоем

Zbiornik wód podziemnych odpowiadający umownie ustalonym ilościowym i jakościowym kryteriom podstawowym: wydajność potencjalnego otworu studziennego powyżej 70 m³/h, wydajność ujęcia powyżej 10 000 m³/d, przewodność warstwy wodonośnej większa niż 10 m²/h, najwyższa klasa jakości wody. W obszarach deficytowych do wyznaczenia GZWP stosuje się indywidualne kryteria ilościowe (zbiornik ma lokalnie praktyczne znaczenie użytkowe). W Polsce wydzielono 180 GZWP (40 według indywidualnych kryteriów) o łącznej powierzchni 163 441 km²

i szacunkowych zasobach dyspozycyjnych 7,35 km³/a.

[AS]

258. Gospodarka wodna

ang. water management
franc. gestion des eaux
niem. Wasserwirtschaft
ros. хозяйствование водой

Działalność zmierzająca do ustalania form gospodarowania wodą (podziemną i powierzchniową) w celu racjonalnego wykorzystania i ochrony jej zasobów. Opierając się na wynikach badań przyrodniczych, a w szczególności hydrologicznych i hydrogeologicznych, działania **g.w.** zmierzają do zaspokojenia potrzeb wodnych ludności, rolnictwa, przemysłu i energetyki oraz ochrony przed powodzią i zanieczyszczeniem wód.

[SK]

259. Gospodarka wodna zlewniowa

ang. water management of the drainage basin
franc. gestion des ressources en eau à l'échelle du bassin versant
niem. Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet
ros. хозяйствование водой

Gospodarowanie wodą w zakresie bilansowania, oceny zasobów dyspozycyjnych, ochrony zasobów, wydawania pozwoleń wodnoprawnych w dorzeczach lub fragmentach dorzeczy, dla których powoływane są organy administracji gospodarki wodnej. Obowiązuje w krajach rozwiniętych w obszarach dorzeczy dużych rzek. **G.w.z.** wraz z nowymi zasadami administracji gospodarki wodnej znajduje się w projekcie Prawa wodnego złożonym w komisji sejmowej RP. → Gospodarka wodna.

[ASd]

260. Gradient grad H

ang. gradient
franc. gradient
niem. Gradient
ros. градиент

Operator różniczkowy, który działając na funkcję skalarną $H(x,y,z)$ (→ wysokość hydrauliczna) daje w wyniku wektor o współrzędnych:

$$-\text{grad } H = \partial H / \partial x i + \partial H / \partial y j + \partial H / \partial z k$$

gdzie:

i, j, k – wersory osi prostokątnego układu współrzędnych x, y, z .

Wektor $\text{grad } H$ określa wartość i kierunek największego spadku funkcji H . W hydrogeologii chodzi tu o funkcję \rightarrow wysokości hydraulicznej $i \rightarrow$ gradient hydrauliczny.

Wymiar: [1].

[TM]

261. Gradient ciśnienia grad p

ang. pressure gradient
franc. gradient de pression
niem. Druckgradient
ros. градиент давления

Różnica ciśnienia hydrostatycznego między dwoma punktami położonymi w \rightarrow systemie hydrogeologicznym (\rightarrow warstwie wodonośnej) na jednej linii prądu, przypadająca na jednostkę odległości:

$$\text{grad } p = -\partial p / \partial L \approx -(p_2 - p_1) / \Delta L$$

Wymiar: $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$.

\rightarrow Gradient.

[TM]

262. Gradient geotermiczny

ang. geothermal gradient
franc. gradient géothermique
niem. geothermischer Gradient
ros. геотермический градиент

Przyrost temperatury na jednostkę przyrostu głębokości wewnątrz Ziemi poniżej \rightarrow strefy termicznie neutralnej. Jednostką miary **g.g.** jest przyrost temperatury w $^{\circ}\text{C}$ na przyrost głębokości (zazwyczaj na 100 m). \rightarrow Stopień geotermiczny.

[JD]

263. Gradient hydrauliczny grad H

spadek hydrauliczny I

ang. hydraulic gradient, head g.
franc. gradient hydraulique, g. de charge
niem. hydraulischer Gradient
ros. гидравлический градиент

G.h. określa wartość i kierunek największego spadku \rightarrow wysokości hydraulicznej w danym punkcie pola prędkości filtracji. Bez \rightarrow hipotezy continuum byłby więc pojęciem fikcyjnym. W hydrogeologii częściej używa się pojęcia średniego spadku hydraulicznego, który wyznacza różnica wysokości hydraulicznej w warstwie wodonośnej między dwoma punktami położonymi na jednej linii prądu (na kierunku maksymalnego spadku), przypadająca na jednostkową odległość między tymi punktami:

$$\text{grad } H = -\partial H / \partial L \approx -(H_2 - H_1) / \Delta L = I$$

Wymiar: [1].

\rightarrow Gradient.

[TM]

264. Gradient hydrogeochemiczny

ang. hydrogeochemical gradient
franc. gradient hydrogéochimique
niem. hydrogeochemischer Gradient
ros. гидрогеохимический градиент

Zmiany stężeń substancji występujących w wodach podziemnych przypadające na jednostkę przyrostu głębokości lub odległości. Wyróżniamy więc gradienty pionowe i poziome. Pojęcie **g.h.**, zgodnie z jego fizycznym sensem, jest wykorzystywane przy ilościowym opisie zmienności w obrębie różnego rodzaju \rightarrow pól hydrogeochemicznych. Szczególnym przypadkiem, często stosowanym w hydrogeochemii i zwykle utożsamianym z **g.h.**, jest \rightarrow gradient mineralizacji wody. Używa się też, przykładowo, pojęcia gradient chlorkowy, określającego wzrost stężeń jonów Cl^- przypadający na 100 m wzrostu głębokości ($\text{g}/\text{dm}^3/100 \text{ m}$).

[AM]

265. Gradient mineralizacji (wód) GM

ang. mineralization gradient
franc. gradient de minéralisation
niem. Mineralisationsgradient
ros. градиент минерализации

Pojęcie często utożsamiane z \rightarrow gradientem hydrogeochemicznym, określa wielkość

wzrostu mineralizacji wód podziemnych wraz z głębokością. Wyrażany w $\text{g/dm}^3/100 \text{ m}$.

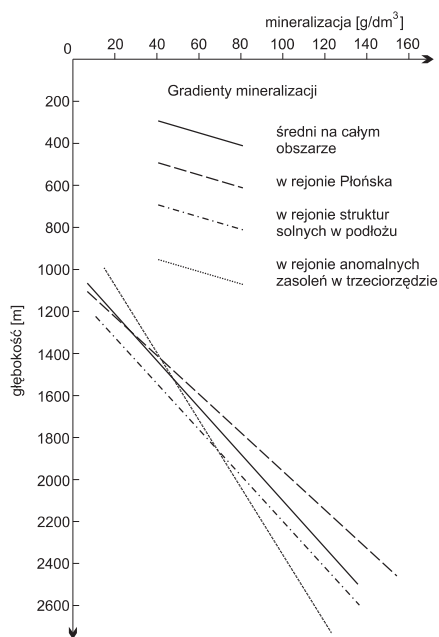
$$GM = (M_2 - M_1/H_2 - H_1) \cdot 100$$

gdzie:

M_1, M_2 – mineralizacja wód (w g/dm^3) na głębokościach H_1 i H_2 , z których pobrano próbki wody.

G.m. wód podziemnych można również przedstawiać graficznie (ryc. 29).

[AM]



Ryc. 29. Graficzne odwzorowanie gradientu mineralizacji wód podziemnych w zachodniej części niecki mazowieckiej

266. Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód

graficzne metody przedstawiania chemizmu wód

ang. graphical presentation methods of water chemical composition

franc. méthodes graphiques de présentation de la composition chimique des eaux

niem. graphische Methoden zur Darstellung der chemischen Zusammensetzung der Wässer

ros. графические методы отображения химического состава вод

Metody umożliwiające graficzną prezentację wyników analiz chemicznych wód podziemnych. Wykorzystywane są w tym zakresie wykresy liniowe (np. → Schoellera wykres), kolumnowe (np. → Collinsa wykres oraz → Rogersa wykres), paskowe (np. → Grünhuta i Hintza wykres), kołowe (np. → Udlufta wykres), promieniste (np. → Tickela wykres), → trójkątne wykresy oraz → trójkątno-rombowe wykresy. W poszczególnych metodach stężenia jonów i innych substancji (np. gazów) są przedstawione w mg/dm^3 , mval/dm^3 lub % mval .

[AM]

267. Granica (systemu wodonośnego)

brzeg (systemu wodonośnego), *bariera

ang. boundary, limit

franc. limite, frontière, *barrière

niem. Grenze, Rand, Begrenzung, Berandung

ros. граница

Powierzchnia lub linia (w przypadku jednostek płaskich) ograniczająca (wyznaczająca) system wodonośny, dająca się scharakteryzować określonymi (zdefiniowanymi) warunkami hydrodynamicznymi (warunki graniczne), stanowiąca przeszkodę w rozprzestrzenianiu się wpływów (wymuszeń) między systemem hydrogeologicznym a jego otoczeniem.

[TM]

268. Granica drenażu

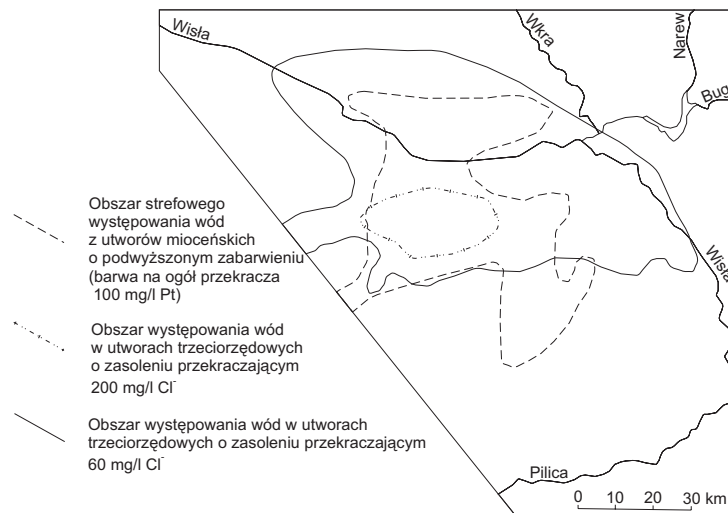
ang. discharge boundary

franc. limite de drainage

niem. Abflussrand, Abflussberandung

ros. граница разгрузки

Granica przepuszczalna systemu hydrogeologicznego z zadaną (znaną) wysokością hydrauliczną (i/lub stężeniem) lub poborem, tj. z odpływem wody (i/lub substancji) z systemu w warunkach naturalnych lub wymuszonych



Ryc. 30. Granice obszarów, stref hydrogeochemicznych w utworach trzeciorzędowych zachodniej części niecki mazowieckiej

eksploatacją wody (studnie, rowy, ciekły, zbiorniki wód powierzchniowych itp.).

[TM]

269. Granica hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical boundary

franc. limite hydrogéochimique

niem. hydrogeochemische Grenze

ros. гидрогеохимическая граница

Powierzchnia, a w ujęciu kartograficznym linia dzieląca strefy hydrogeochemiczne (→ strefowość hydrogeochemiczna) różniące się określonymi → warunkami hydrogeochemicznymi (ryc. 30). → Bariera hydrogeochemiczna.

[AM]

270. Granica nieprzepuszczalna (szczelna)

ang. barrier boundary

franc. limite étanche, l. imperméable

niem. undurchlässige Berandung, undurchlässiger Gebietsrand

ros. водонепроницаемая граница

Granica systemu hydrogeologicznego stanowiąca szczelną przeszkodę dla jakiegokol-

wiek przepływu (natężenie zerowe) wody i/lub substancji, bez zadanej wysokości hydraulicznej i/lub stężenia substancji, gdyż miarodajny jest tu → warunek brzegowy II rodzaju z zerowym przepływem ($q = 0$) i z zerowym strumieniem substancji. W warstwach izotropowych linie i powierzchnie ekwipotencjalne (→ hydroizohipsa, linie jednakowych stężeń substancji) są do tej granicy ortogonalne (prostopadłe w punkcie przecięcia z granicą). We współczesnej hydrogeologii pojęcie granicy szczelnej jest mniej lub bardziej pojęciem hipotetycznym, niemniej w hipotezach roboczych przy definiowaniu schematu (prototypu) systemu rzeczywistego bardzo często wykorzystywanym.

[TM]

271. Granica wody słodkiej

ang. freshwater limit

franc. limite d'eau douce

niem. Süßwassergrenze

ros. граница пресной воды

Pojęcie używane przy wyznaczaniu strefy kontaktu wód słodkich i słonych, w strefie wybrze-

ży morskich oraz przy określaniu głębokości pojawiania się wód zasolonych. → Strefowość hydrogeochemiczna pionowa (ryc. 102).

[AM]

272. Granica zasilania

granica alimentacji

ang. recharge boundary

franc. limite d'alimentation

niem. Zuflussberandung

ros. граница питания

Granica przepuszczalna (w zależności od wymiarowości systemu: powierzchni, linie lub punkty) systemu hydrogeologicznego zadaną (znaną) wysokością hydrauliczną i/lub stężeniem substancji lub z zadaniem natężeniem strumienia, z dopływem wody i/lub substancji do systemu hydrogeologicznego (→ warunki brzegowe), w warunkach naturalnych lub wymuszonych eksploatacją z systemu.

[TM]

273. Grünhuta i Hintza wykres

ang. Grünhut-Hintz diagram

franc. diagramme de Grünhut et Hintz

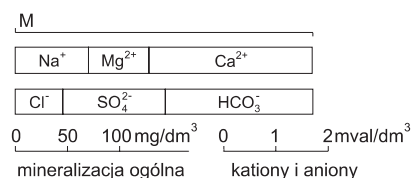
niem. Grünhut Hintz-Diagramm

ros. диаграмма Grünhuta и Hintza, д. Грунхута и Гинца

Wykres paskowy chemizmu wód podziemnych. Wykreśla się dwa poziome paski dla odwzorowania stężeń anionów i kationów (wy-

rażonych w mval/dm³) i równoległy do nich odcinek prostej, na której w umownej skali zaznacza się → mineralizację wody i stężenia → mikroskładników (ryc. 31). → Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód.

[AM]



Ryc. 31. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Grünhuta i Hintza

274. Güntelberga równanie

ang. Güntelberg's equation

franc. équation de Güntelberg

niem. Güntelberg-Gleichung

ros. уравнение Гунтельберга

Uproszczona postać równania Debye'a-Hückela oparta na fakcie, że występujący w nim iloczyn Ba_o ma wartość ok. 1:

$$\log \gamma_i = \frac{-Az_i^2 \sqrt{I}}{1 + \sqrt{I}}$$

Objaśnienia symboli: → Debye'a-Hückela równanie.

[JD]

H

275. Hazena liczba

ang. Hazen's number
franc. nombre de Hazen
niem. Hazen-Zahl
ros. число Хейзена

Liczba określająca intensywność barwy wody w skali platynowej. → Barwa wody.

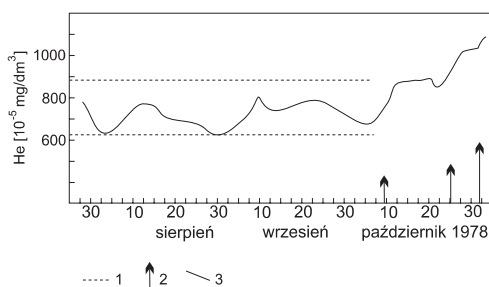
[AM]

276. Hel He

ang. helium
franc. hélium
niem. Helium
ros. гелий

Gaz szlachetny najczęściej pochodzenia radiogenicznego. Wysokie stężenia **h.** są spotykane w wodach podziemnych występujących na znacznych głębokościach w szczelnych strukturach. W sytuacjach takich ilość **h.** i stosunek jego stężeń do stężeń innych gazów pozwalają szacować → wiek wody podziemnej (ryc. 32). → Gazy szlachetne.

[AM]



277. Hipoteza continuum

ang. continuum hypothesis
franc. hypothèse du continuum
niem. Kontinuumshypothese
ros. гипотеза континуум

H.c. jest uzasadnieniem opisu dyskretnych → systemów hydrogeologicznych za pomocą różniczkowych równań cząstkowych z wykorzystaniem teorii pola prędkości filtracji i → pola hydrogeochemicznego. Przyjmując **h.c.** rzeczywisty dyskretny ośrodek porowaty zastępujemy fikcyjnym continuum w ten sposób, że zamiast analizy rzeczywistych prędkości U w → przestrzeni porowej, analizujemy fikcyjne ciągłe pole prędkości filtracji v , z pominięciem obecności fazy stałej systemu hydrogeologicznego (matrycy), i tym samym granic fazowych ciecz/skała. → Prędkość filtracji v definiujemy w każdym punkcie (!) pola filtracji: $v(x,y,z)$, dla (x,y,z) należących do pola filtracji Ω_ϕ . Aproksymację pola U w ośrodku porowatym dyskretnym polem v w ośrodku ciągłym uzyskujemy przez analizę

Ryc. 32. Zawartość helu w wodach podziemnych w okresie poprzedzającym i podczas trzęsień ziemi [wg Kissin, 1980]

1 – tło helowe charakterystyczne dla okresów bez trzęsień, 2 – daty trzęsień ziemi, 3 – stężenie helu w wodach podziemnych

uśrednionej wartości v w otoczeniu punktu o współrzędnych (x,y,z) , zwanym reprezentatywną objętością elementarną REV (*ang.* Representative Elementary Volume), a makroskopowe pojęcie \rightarrow prędkości filtracji v , zgodnie z teorią Darcy'ego, definiujemy jako: $v = Q/A$. Tak zdefiniowane pojęcie prędkości filtracji może być wykorzystywane w mikroskopowym zapisie prawa ciągłości, zachowania, siły i tym samym w różniczkowym \rightarrow równaniu ogólnym filtracji, pod warunkiem zdefiniowania wielkości REV . REV przyjmuje się jako kulę o średnicy D z równoczesnym przyjęciem d jako długości charakteryzującej ośrodek porowaty (np. d może oznaczać d_e , d_{50} ziaren lub porów skały). Rozmiar D należy przy tym tak dobrać, by charakterystyki skały (n_e , n , v , k , μ i inne) były jednoznacznymi funkcjami położenia: $f(P(x,y,z))$, a równocześnie nie zależały od rozmiarów REV . Łatwo przy tym można wykazać, że $D \gg d$ oraz że musi być mniejsze od pewnego D_{max} ($D < D_{max}$), powyżej którego charakterystyki te znowu będą zależeć od D w związku z niejednorodnością ośrodka (REV z narastaniem D oprócz pyłów zacznie np. obejmować żwir).

Przyjęta w **h.c.** swego rodzaju „makroskopi-zacja” jest uzasadniona, gdyż wielkości opisujące właściwości systemu hydrogeologicznego (parametry i współczynniki) mają jedynie sens makroskopowy i tylko tak dają się mierzyć i wyznaczać.

[TM]

278. Humifikacja

ang. humification
franc. humification
niem. Humifizierung, Humifikation
ros. гумификация

Stopniowy rozkład substancji organicznej przebiegający w warunkach lądowych, przy aktywnym udziale bakterii i niektórych rozto-czy, w środowisku wilgotnym i umiarkowa-nym dostępie tlenu. W wyniku tego typu mi-neralizacji substancji organicznej powstają związki humusowe – głównie kwasy humuso-

we (huminowe i fulwowe) o zróżnicowanej budowie cząsteczkowej i różnej rozpuszczalności w wodzie. Kwasy huminowe tworząc z jednowartościowymi kationami (Na^+ , K^+ , NH_4^+) rozpuszczalne sole przechodzą łatwo do wód podziemnych, podwyższając ich zabarwienie (\rightarrow barwa wody). \rightarrow Mineralizacja (substancji organicznej).

[AM]

279. Hydratacja

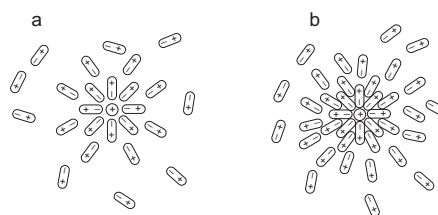
uwodnienie, uwadnianie

ang. hydration, hydratation
franc. hydratation
niem. Hydra(ta)tation, Hydratisierung
ros. гидратация

1. Proces powszechnie zachodzący w wodach podziemnych, polegający na przyłączaniu cząsteczek wody do znajdujących się w roz-tworze wodnym jonów i cząsteczek. **H.** obejmuje w pewnym stopniu wszystkie substancje znajdujące się w wodzie, zmieniając ich właściwości migracyjne i równowagi hydro-geochemiczne zachodzące w wodach podziemnych. Jako efekt **h.** wokół jonów i różnego rodzaju cząsteczek są utworzone otoczki hydratacyjne, których grubość (ilość upo-rządkowanych warstw cząsteczek wody) zale-ży od ładunku jonu podlegającego hydratacji oraz od mineralizacji wody (ryc. 33).

2. Proces uwadniania (przyłączania cząste-czek wody) do minerałów i innych związków chemicznych.

[AM]



Ryc. 33. Tworzenie się otoczek hydratacyjnych wokół jo-nów; ułożenie dipoli wody wokół dużego kationu o małym ładunku (a) i małego kationu o dużym ładunku (b)

280. Hydrogeochemia

ang. hydrogeochemistry
franc. hydrogéochimie
niem. Hydrogeochemie
ros. гидрогеохимия

Nauka przyrodnicza o charakterze podstawowym i stosowanym. Zajmuje się składem chemicznym wód podziemnych i jego genezą, procesami powodującymi przemiany chemiczne wód podziemnych oraz możliwościami wykorzystywania tych wód w związku z ich składem chemicznym. Wyróżniamy kilka odrębnych działów hydrogeochemii: **h. podstawową** (zwaną też **h. ogólną**), **h. analityczną**, **h. regionalną**, paleohydrogeochemię oraz **h. stosowaną** zajmującą się m.in. problemami zagrożeń jakości wód podziemnych oraz antropogenicznymi zmianami ich chemizmu.

[AM]

281. Hydrogeologia

ang. hydrogeology, groundwater hydrology
franc. hydrogéologie
niem. Hydrogeologie, Grundwasserkunde
ros. гидрогеология

Nauka o → wodach podziemnych i o procesach wzajemnego oddziaływania podziemnej → hydrosfery, litosfery, atmosfery, biosfery i człowieka. Ponieważ występowanie i cechy wody podziemnej są ściśle związane i zależne od środowiska geologicznego, **h.** jest traktowana jako jedna z dziedzin geologii, a część metod badawczych jest wspólnych z geologią. **H.** zajmuje się badaniem zjawisk i procesów związanych z krążeniem wód podziemnych w środowisku skalnym, badaniem oddziaływania skał na wodę i wody na skały, związków z wodami powierzchniowymi, wpływu różnych czynników na kształtowanie się → zasobów wód podziemnych. W ostatnich latach, w związku z rozpowszechniającym się skażeniem wód powierzchniowych ogromnie wzrosła rola wód podziemnych jako podstawowego surowca warunkującego rozwój gospodarczy. Wywołało to wzrost zainteresowania tymi wodami, a jednocześnie rozwój proble-

matyki badawczej związanej z → ochroną wód podziemnych.

W skład **h.** wchodzi takie jej działy, jak → hydrogeochemia, dynamika wód podziemnych, → **h. regionalna**. Odrębny kierunek stanowi **h.** stosowana. Zajmuje się ona metodyką poszukiwań wód podziemnych i ustalania zasobów na potrzeby gospodarki komunalnej, przemysłu i rolnictwa oraz → wód mineralnych i termalnych na potrzeby lecznictwa i energetyki, problematyką zanieczyszczenia i metod odwadniania kopalń, metodyką prowadzenia robót odwodnieniowych w budownictwie i melioracji.

Badania hydrogeologiczne towarzyszą wszystkim budowlom, mającym kontakt z wodami podziemnymi.

Historia rozwoju hydrogeologii

Mimo że wodami podziemnymi, stanowiącymi przedmiot badań **h.**, interesowano się i wykorzystywano je już w starożytności, **h.** jest nauką młodą. Jako osobna nauka zrodziła się w połowie XIX w. Zręby jej stworzyli uczeni francuscy, którzy odkryli wiele fundamentalnych praw hydrogeologicznych. Wśród grupy badaczy, która jest określana jako szkoła twórców **h.** (J. Paramelle, E. Belgrand, A. Daubrée), należy przede wszystkim wymienić H. Darcy, który w swojej pracy (1856 r.) przedstawił podstawowe prawo filtracji wód w skałach okruszonych, oraz J. Dupuita (1865 r.), który je rozwinął i uzasadnił teoretycznie.

Na przełomie XIX i XX w. hydrogeolodzy amerykańscy na teoretycznych podstawach **h.** francuskiej rozwinęli kierunek stosowany w praktyce (A. Hazen, C. Slichter, F. King, O. Meinzer i inni). W tym samym okresie hydrogeolodzy niemieccy, austriaccy i szwajcarscy (F. Forchheimer, A. Thiem, O. Smreker, E. Prinz, J. Kozeny i inni) rozwinęli metodykę badań hydrogeologicznych, szczególnie w zakresie techniki ujęć wód podziemnych i budownictwa wodnego.

Intensywny rozwój **h.** nastąpił po II wojnie światowej, zwłaszcza w zakresie dynamiki wód podziemnych, → kartografii hydrogeolo-

gicznej, → hydrogeologii złożowej, prognozowania dopływu do kopalń, metod modelowych i izotopowych, hydrogeochemii i → monitoringu wód podziemnych. W 1956 r. powstała Międzynarodowa Asocjacja Hydrogeologów (Association Internationale des Hydrogeologues – AIH) z siedzibą w Paryżu. Badaniom hydrogeologicznym patronuje oraz wspiera je finansowo UNESCO. W Polsce pionierami nowoczesnej hydrogeologii byli J. Gołąb, R. Krajewski, Z. Pazdro i R. Rosłoński.

[SK]

282. Hydrogeologia górnicza

ang. mine hydrogeology
franc. hydrogéologie minière
niem. Bergwerkshydrogeologie
ros. горная гидрогеология

H.g. jest specjalnością z pogranicza hydrogeologii i górnictwa, której zadaniem jest tworzenie racjonalnych, naukowych podstaw dla podejmowania decyzji i działań optymalizujących rozwiązywanie problemów technicznych i ekonomicznych, wynikających z obecności wody w otoczeniu złóż kopalin na wszystkich etapach ich badania i zagospodarowania, tj. poszukiwań, rozpoznania, projektowania kopalń, udostępniania i eksploatacji złóż oraz likwidacji kopalń [Wilk, 1995]. Termin ten obejmuje obecnie łącznie → hydrogeologię złożową i → hydrogeologię kopalnianą.

[AR]

283. Hydrogeologia inżynierska

ang. engineering hydrogeology
franc. hydrogéologie d'ingenieur, h. appliquée au génie civil
niem. Ingenieurhydrogeologie
ros. инженерная гидрогеология

Dział hydrogeologii stosowanej (praktycznej) zajmujący się wodami podziemnymi w związku z budownictwem lądowym, wodnym, budową ujęć, inżynierią sanitarną. Traktuje o zmianach i przeobrażeniach hydrogeologicznych pod wpływem działalności inżynierskiej.

[AK]

284. Hydrogeologia kopalniana

ang. mine hydrogeology
franc. hydrogéologie minière
niem. Grubenhydrogeologie
ros. шахтная (рудничная) гидрогеология

Dział hydrogeologii zajmujący się podziemnymi → wodami złożowymi występującymi w obrębie eksploatowanych złóż surowców mineralnych, z punktu widzenia górnictwa. Do podstawowych zadań **h.k.** należą: postępujące rozpoznanie warunków hydrogeologicznych w otoczeniu złoża, ocena i prognozowanie → zagrożeń wodnych kopalń oraz prognozowanie i ograniczanie szkodliwego wpływu działalności górniczej na środowisko wodne, ocena możliwości zagospodarowania → wód kopalnianych.

[AR]

285. Hydrogeologia ochronna

→ Hydrogeologia środowiskowa

286. Hydrogeologia ogólna

ang. general hydrogeology
franc. hydrogéologie générale
niem. allgemeine Hydrogeologie
ros. общая гидрогеология, фундаментальная г.

Dział hydrogeologii służący jako podbudowa dla innych jej kierunków. Traktuje o → genezie wód podziemnych, ich udziale w → obiegu wody (w przyrodzie), właściwościach skał (→ utwory hydrogeologiczne), właściwościach fizycznych, chemicznych i innych wód podziemnych; zawiera także podstawy hydrauliki, hydrologii i meteorologii.

[AK]

287. Hydrogeologia podstawowa

→ Hydrogeologia ogólna

288. Hydrogeologia regionalna

ang. regional hydrogeology
franc. hydrogéologie régionale
niem. regionale Hydrogeologie
ros. региональная гидрогеология

Dział hydrogeologii zajmujący się analizą → warunków hydrogeologicznych w → regio-

nach hydrogeologicznych, geograficznych lub administracyjnych. Analiza ta dotyczy: warunków hydrogeologicznych, regionalnej dynamiki krążenia, ilości i jakości wód podziemnych, ich genezy, badań regionalnych i wzajemnych oddziaływań między różnymi Ź strukturami hydrogeologicznymi. **H.r.** obejmuje także Ź regionalizację hydrogeologiczną (umożliwiającą systemowe i modelowe określanie zasobów wód podziemnych), badania łączności wód podziemnych z powierzchniowymi i relacji między ich zasobami oraz badania nad oddziaływaniem środowiska na hydrosferę podziemną, określanie zagrożenia wód podziemnych i ustalanie możliwości uzupełniania zasobów i magazynowania wód podziemnych w skali regionalnej oraz zasad ich ochrony.

[SK]

289. Hydrogeologia rolnicza

ang. agricultural hydrogeology, agrohydrogeology

franc. hydrogéologie appliquée a l'agriculture

niem. landwirtschaftliche Hydrogeologie, Agrohydrogeologie

ros. агрогидрогеология

Dział hydrogeologii stosowanej (praktycznej) zajmujący się wodami strefy aeracji oraz płytkimi wodami podziemnymi w związku z rolniczymi melioracjami wodnymi, drenażem, nawodnieniem oraz nawożeniem i stosowaniem chemikaliów.

[AK]

290. Hydrogeologia stosowana

ang. applied hydrogeology

franc. hydrogéologie appliquée

niem. angewandte Hydrogeologie

ros. прикладная гидрогеология

Dział hydrogeologii zajmujący się wodami podziemnymi z punktu widzenia możliwości ich wykorzystania przez określonych użytkowników lub umożliwienia działalności człowieka w określonym kierunku [Wiecisty 1982]. W zależności od gospodarczego ukierunkowania prac i badań hydrogeologicz-

nych w **h.s.** przykładowo wyróżnia się: **h.** poszukiwawczą (poszukiwanie i rozpoznawanie wód podziemnych), **h.** górniczą, **h.** melioracyjną, **h.** inżynierską, **h.** naftową (i gazową), **h.** ochronną (→ ochrona wód podziemnych). → Hydrogeologia górnicza, → Hydrogeologia środowiskowa.

[TB]

291. Hydrogeologia środowiskowa

ang. environmental hydrogeology

franc. hydrogéologie de l'environnement

niem. Umwelthydrogeologie

ros. гидрогеология среды

Dział hydrogeologii zajmujący się problemami ochrony środowiska naturalnego, przewidywaniem migracji zanieczyszczeń w wodach podziemnych, oceną podatności wód podziemnych na zanieczyszczenia oraz procesami rekultywacji i oczyszczania zbiorników wód podziemnych.

[SW]

292. Hydrogeologia złożowa

ang. hydrogeology of mineral deposits

franc. hydrogéologie des gisements

niem. Lagerstättenhydrogeologie

ros. гидрогеология месторождений

Dział hydrogeologii zajmujący się wodami złożowymi, często zaliczany do → hydrogeologii górniczej. **H.z.** ma za zadanie określenie warunków hydrogeologicznych rozpoznawanych złóż i ocenę przyczyny ich zawodnienia. Określone w trakcie rozpoznawania złóż chemizm wód i parametry hydrogeologiczne poziomów wodonośnych dostarczają podstawowych danych do prognozowania → zawodnienia kopalni i zasolenia wód kopalnianych oraz oceny → zagrożenia wodnego kopalń.

[AR]

293. Hydrogeotermia

ang. hydrogeothermics

franc. hydrogéothermie

niem. Hydrogeothermie

ros. гидрогеотермия

Dział geotermii, który zajmuje się przestrzennymi i czasowymi zmianami temperatury

i termicznych właściwości wód podziemnych. **H.** znajduje zastosowanie m.in. w → hydrogeologii środowiskowej. Pod terminem **h.** rozumie się także użytkowanie gorących wód podziemnych jako nośnika energii cieplnej.

[AK]

294. Hydrogram przepływu

- ang.* hydrograph, discharge curve
franc. hydrogramme d'écoulement
niem. Abflussganglinie, Abflusskurve
ros. гидрограмма течения

Krzywa obrazująca wielkość natężenia przepływu wód w określonym przekroju w stosunku do czasu, zwykle w ciągu roku hydrologicznego. Na podstawie hydrogramu (rozbiór, rozdział hydrogramu) można określić m.in. wielkość odpływu podziemnego średniego i minimalnego. → Odpływ podziemny, → Natężenie przepływu, → Ruch.

[AK]

295. Hydrogram źródła

- ang.* spring hydrograph
franc. hydrogramme d'une source
niem. Quellenhydrograph, Ganglinie der Quelle
ros. гидрограмма источника

Wykres lub inna reprezentacja (np. tabela) przebiegu zmian wydatków, stanów i/lub innych charakterystyk źródła zmiennych w czasie. Przy analizie hydrogramu wydatku, w okresie zasilania (część wznosząca hydrogramu), a zwłaszcza szczytowania zasobów systemu zasilającego źródło (→ krzywa wysychania, → krzywa opadania wydatku źródła), można ocenić wielkość zasilania, objętość systemu zasilającego źródło i inne parametry je charakteryzujące.

[TM]

296. Hydroizobata

- ang.* hydroisobath
franc. hydroisobathe, ligne h.
niem. Hydroisobathe
ros. гидроизобата

Linia na mapie łącząca punkty o jednakowej głębokości do zwierciadła wody podziemnej.

W językach obcych częściej wykorzystuje się pojęcie izobaty. → Izobata.

[TM]

297. Hydroizohipsa

linia równych wysokości hydraulicznych,
 *linia ekwipotencjalna

- ang.* hydroisohypse, groundwater table contour, water table contour line
franc. hydroisohypse, ligne de charge égale
niem. Grundwasserspiegelhöhengleiche, Höhenlinie des Grundwasserspiegels, Grundwassergleiche
ros. гидроизогипса, эквипотенциальная линия, линия равных напоров

Linia łącząca punkty o jednakowej → wysokości hydraulicznej w warstwie wodonośnej (systemie). Układ hydroizohips jest więc mapą morfologii → zwierciadła wody podziemnej. W warstwie izotropowej, w strumieniu ustalonym, linie te z → liniami prądu tworzą siatkę ortogonalną, tj. styczne do linii prądu i do **h.** w punkcie ich przecięcia są do siebie prostopadłe. W przypadku wód zwykłych (niezmineralizowanych) o gęstości $\rho = \text{const}$, gdy poziomem odniesienia jest poziom morza, chodzi tu o rzędne zwierciadła wody.

[TM]

298. Hydroizolinia

- ang.* hydroisopleth
franc. hydroisoplethe
niem. Grundwassergleiche
ros. гидроизолиния

Linia na mapie lub przekroju łącząca punkty jednakowych cech, równych stanów wód podziemnych wyrażonych liczbowo; wszystkie terminy zaczynają się od hydroizo-: poziom odniesienia, położenia, wysokości – -hipsa, ciśnienie – -pieza, głębokość – -bata; miąższość – -pacha, prędkość ruchu – -tacha, temperatura – -terma, zasolenie – -halina, czas (np. przesączania) – -chrona, podziemne odpływy jednostkowe – -reja, opad – -hieta, różnica stanów (np. obniżeń w określonym czasie stanów wód podziemnych, wzrostu zasolenia itp.).

[AK]

299. Hydroizopacha

- ang.* hydroisopach, hydroisopachyte
franc. hydroisopache, ligne h., hydroisopachyte
niem. Grundwassermächtigeitslinie
ros. гидроизопахита

Linia na mapie łącząca punkty o jednakowej miąższości (mierzonej w pionie) określonej warstwy lub określonych warstw wodonośnych. W językach zachodnich częściej jest używane pojęcie → izopacha.

[TM]

300. *Hydroizopieza

- ang.* isopiestic line
franc. isopieze, courbe piézométrique
niem. Grundwasserdruckgleiche
ros. гидроизопьеза

H. to linia łącząca punkty jednakowego ciśnienia piezometrycznego (→ piezometr), stąd wyraża inną wielkość niż linia jednakowej wysokości hydraulicznej, czyli → hydroizohipsa. Znając wartość **h.**, wartość hydroizohipsy moglibyśmy wyznaczyć tylko przy równoczesnym określeniu wysokości położenia punktu pomiaru ciśnienia piezometrycznego. Mapy **h.** i same **h.** nie informują o stanie energetycznym strumienia wody podziemnej, gdyż jego energię wyraża wysokość hydrauliczna, a nie sama wysokość ciśnienia.

W języku polskim i innych (*ang.*, *ros.*) pojęcie **h.** używa się nieraz błędnie jako synonimu → hydroizohipsy w warstwie o zwierciadle napiętym.

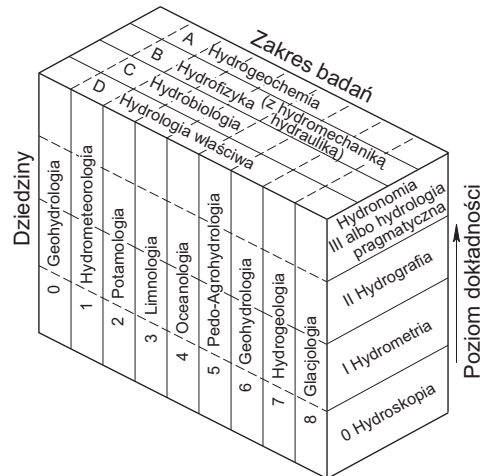
[TM]

301. Hydrologia

- ang.* hydrology
franc. hydrologie
niem. Hydrologie
ros. гидрология

Nauka o środowisku wodnym ze szczególnym uwzględnieniem → obiegu wody w przyrodzie i procesów związanych z tym obiegiem. Schemat (ryc. 34) wskazuje poziom dokładności prac badawczych, dziedziny i zakres badań.

[AK]



Ryc. 34. Hydrologia [wg Lambor, 1971; Dębski, 1970, ze zmianami i uzupełnieniami]

302. Hydrosfera

- ang.* hydrosphere
franc. hydrosphère
niem. Hydrosphäre
ros. гидросфера

Przestrzeń na kuli ziemskiej i wokół niej, w której znajduje się woda we wszystkich stanach skupienia. **H.** obejmuje litosferę, biosferę oraz znaczną część atmosfery.

[SK]

303. Hydrostratyfikacja

→ Piętrowość wód podziemnych

304. Hydrostruktura

→ Struktura hydrogeologiczna

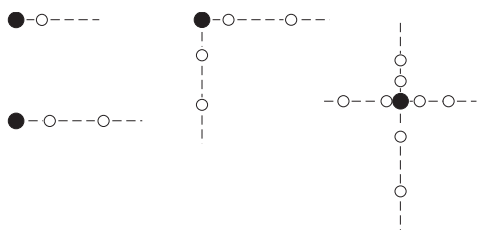
305. Hydrowęzeł

węzeł hydrogeologiczny

- ang.* pumping well with observation wells
franc. puits de pompage avec puits d'observation
niem. Brunnen mit Beobachtungsstellen
ros. опытный куст

Zespół otworów hydrogeologicznych: studni i otworów obserwacyjnych. W **h.** wykonuje się → pompowanie badawcze (ryc. 35).

[AK]



Ryc. 35. Typowe hydrowęzły: studnia (czarna kropka) i otwory obserwacyjne [wg Wieczysty, 1982]

306. Hydrozol

ang. hydrosol, aquasol
franc. hydrosol
niem. Hydrosol
ros. гидрозол

Układ koloidalny typu zolu, dla którego ośrodkiem rozpraszającym jest woda. Wszystkie zole spotykane w wodach powierzchniowych i podziemnych mają więc charakter hydrozoli, choć w skrócie stosuje się często nazwę zolu.

[AM]

I

307. Identyfikacja parametrów modelu hydrogeologicznego

tarowanie modelu h.

- ang.* hydrogeological model calibration
franc. ajustement du modèle hydrogéologique
niem. Parameteranpassung des hydrogeologischen Modells
ros. идентификация модели

Ustalenie wartości → przewodności i → pojemności wodnej w poszczególnych → węzłach siatki lub punktach międzywęzłowych zdyskretyzowanego obszaru filtracji.

[MR]

308. Igłofiltr

- ang.* draining well, wellpoint
franc. puits de drainage
niem. Drainagebrunnen
ros. иглофильтр

Otwór służący do czerpania wody w skałach luźnych, najczęściej słabo przepuszczalnych, o długości do 10–20 m i średnicy do 100 mm. Obudowany jest rurą, w dolnej lub górnej części której (w zależności od tego, czy otwór skierowany jest ku górze, czy ku dołowi) znajduje się filtr zakończony stożkowatym ostrzem, pozwalającym zgłębiać go metodą wymywania. Igłofiltry połączone wspólnym przewodem z pompą ssącą stosuje się do odwadniania wykopów budowlanych lub w górnictwie jako element → odwadniania kombinowanego. → Odwadnianie kopalni.

[TB]

309. Iloczyn aktywności

i. rozpuszczalności jonowej, i. aktywności jonowej

- ang.* solubility product
franc. produit de solubilité
niem. Löslichkeitsprodukt
ros. произведение активности

W nasyconym roztworze całkowicie zdysocjowanego elektrolitu ($AB = A^+ + B^-$) iloczyn aktywności obu rodzajów jonów jest wielkością stałą w danej temperaturze i dla danego rozpuszczalnika:

$$K_{ar} = a_A \cdot a_B = \text{const} \quad T = \text{const}$$

gdzie:

- K_{ar} – iloczyn rozpuszczalności [1],
 a – aktywność jonów A i B [1],
 T – temperatura [°K].

W przypadku gdy elektrolit jest trudno rozpuszczalny, a roztwór nie zawiera innych elektrolitów w znacznych stężeniach (mała siła jonowa roztworu), iloczyn aktywności można zastąpić stężeniami molowymi:

$$K_{mr} = m_A \cdot m_B$$

→ Stężenie.

[JD]

310. Iloczyn jonowy wody

- ang.* ionic product of water
franc. produit ionique de l'eau
niem. ionisches Produkt des Wassers
ros. ионное произведение воды

Iloczyn stężeń (aktywności) jonów $[H^+]$ i $[OH^-]$, będących produktami dysocjacji elektrolitycznej H_2O :

$$K_w = [H^+] \cdot [OH^-]$$

gdzie:

K_w – iloczyn jonowy wody [1],
 $[H^+]$ i $[OH^-]$ – stężenia (aktywności) jonów H^+ i OH^- .

Wartość K_w zależy od temperatury i wynosi od $0,1139 \cdot 10^{-14}$ w temp. $0^\circ C$ do $59,0 \cdot 10^{-14}$ w temp. $100^\circ C$. W temp. $25^\circ C$ wynosi ona $1,008 \cdot 10^{-14}$. Ponieważ stężenia $[H^+]$ i $[OH^-]$ są sobie równe, więc $[H^+]$ wody czystej wynosi w tej temp. 10^{-7} . W praktyce, zamiast pojęcia stężenia (aktywności) jonów wodorowych $[H^+]$, stosuje się pojęcie pH:

$$pH = -\log [H^+]$$

Przy stałej wartości K_w wzrost stężenia jonów $[H^+]$ powoduje spadek stężenia jonów $[OH^-]$ i odwrotnie, a wartość pH jest odpowiednio > 7 i < 7 . → Stężenie jonów wodorowych.

[JD]

311. Imisja zanieczyszczeń

imisja substancji zanieczyszczających

ang. immission of pollutants
franc. immission de polluants
niem. Schadstoffimmission
ros. имиссия загрязнений

1. Pochłanianie (przyjęcie) zanieczyszczeń przez określony element środowiska.
2. Opad zanieczyszczeń na określoną (jednostkową) powierzchnię terenu (np. dla ołowiu [g Pb/(ha·a)]).

[SW]

312. Impresja (zwierciadła wody)

*represja

ang. rise in groundwater table, impression
franc. relèvement du niveau d'eau souterraine, impression
niem. Grundwasserspiegelerhöhung
ros. искусственный подъём зеркала воды

Przyrost, podniesienie zwierciadła wody podziemnej (podpiętrzenie) wywołane iniekcją, zalewaniem studni lub wymuszone podniesie-

niem stanów wody na granicach warstwy, zasileniem warstwy, na ogół sztucznym (pojęcie przeciwne do pojęcia → depresji). Wyraża się różnicą stanów zwierciadła statycznego i dynamicznego (→ zwierciadło wód podziemnych).

[TM]

313. Indeks coli

*liczba coli

ang. coli index, coliform i.
franc. indice coli
niem. Coli-Index, Kolizahl
ros. коли-индекс

Wskaźnik fekalnego zanieczyszczenia wody. Oznaczany jako liczba → pałeczek okrężnicy (*Escherichia coli*) wykrytych w 1 dm^3 badanej wody. Traktowany jako wskaźnik występowania w wodzie mikroorganizmów patogennych (chorobotwórczych). → Miano coli, → Organizmy fekalne.

[AM]

314. Infiltracja

ang. infiltration
franc. infiltration
niem. Einsickerung, Infiltration
ros. инфильтрация

→ Wsiąkanie wody pochodzącej z opadów atmosferycznych, z cieków i zbiorników powierzchniowych oraz z kondensacji pary wodnej z powierzchni terenu do → strefy aeracji, a następnie (po oddaniu części tych wód do atmosfery → ewapotranspiracja) przesączanie do → strefy saturacji (→ infiltracja efektywna). Infiltracja może być również wywołana sztucznie. Wielkość infiltracji jest wyrażana w dm^3/km^2 lub w mm/rok.

[SK]

315. Infiltracja brzegowa

ang. bank infiltration, b. storage
franc. infiltration de rive
niem. Ufereinsickerung
ros. береговая инфильтрация

Przenikanie wód powierzchniowych do wód podziemnych przez brzegi i dna rzek, jezior lub innych zbiorników na skutek spiętrzenia

wód powierzchniowych lub obniżenia zwierciadła wody podziemnej poniżej stanu wody powierzchniowej.

[SK]

316. Infiltracja efektywna

*infiltracja skuteczna

ang. recharging infiltration, efficient i.
franc. infiltration efficace
niem. effektive Einsickerung
ros. эффективная инфильтрация, инфильтрационное питание

Część wód pochodzących z opadów atmosferycznych, która po pomniejszeniu objętości związanej ze spływem powierzchniowym, → ewapotranspiracją oraz procesem wiązania siłami molekularnymi z ziarnami gruntu w → strefie aeracji przedostaje się do → strefy saturacji i zasila wody podziemne. → Infiltracja.

[SK]

317. Influcja

ang. inflow
franc. influx, influxion
niem. Versinkung
ros. инфлюация

Wlewanie się wód opadowych z powierzchni w środowisko skalne otwartymi szczelinami i kanałami krasowymi. → Infiltracja.

[AK]

318. Ingresja wód zasolonych

intruzja wód zasolonych

ang. salt water encroachment, s. w. intrusion, saline water ingression
franc. invasion d'eau salée, intrusion d'eau s., ingression d'eau s.
niem. Salzwassereinbruch, Salzwasserinvasion, Salzwasseringression
ros. внедрение соленых вод

Wnikanie, wlewanie, wdzieranie się wód o wysokiej mineralizacji pochodzących z morza lub z głębszych poziomów wodonośnych do wód podziemnych słodkich (niezmineralizowanych); o **i.w.** mówi się także w przypadku wód zanieczyszczonych.

[AK]

319. Integrator elektryczny

→ Model elektryczny

320. Integrator szczelinowy

model szczelinowy, Hele-Shaw model

ang. Hele-Shaw integrator, Hele-Shaw model
franc. modèle à fente mince, modèle Hele-Shaw
niem. Spaltmodell
ros. щелевой интегратор, щелевая модель

Urządzenie do analogowego modelowania filtracji wód podziemnych, w którym strumień filtracyjny reprezentowany jest przepływem laminarnym (→ ruch laminarny) lepkiej cieczy przez szczelinę o regulowanym rozwarciu, utworzoną między dwiema płytami, z których przynajmniej jedna jest przezroczysta. Szczelina może być pozioma, pionowa lub nachylona pod dowolnym kątem.

[MR]

321. Intensywność infiltracji W

ang. infiltration rate
franc. module d'infiltration
niem. Sickerrate, Sickerwasserspende, Infiltrationsrate
ros. скорость инфильтрации

Ilość wody opadowej (lub innej: z nawadniania, ze stawów infiltracyjnych itp.), która z jednostkowej powierzchni terenu dopływa efektywnie w jednostce czasu do warstwy wodonośnej:

$$W = V_w / (A t)$$

gdzie:

V_w – objętość wody infiltrującej do warstwy wodonośnej [L^3],
 A – pole powierzchni obszaru objętego procesem infiltracji [L^2],
 t – czas trwania procesu [T].

Wyznacza się ją jako średnią dla różnych przedziałów czasu (→ infiltracja). Proces przeciwny bywa nazywany eksfiltracją. Uwaga: brak jest pełnej zgodności w synonimach obcojęzycznych.

Wymiar: [LT^{-1}].

Jednostki: m/s, m/h, m/d, m/a .

[TM]

322. Intercepcja

ang. interception
franc. interception
niem. Interzeption, Abfangen
ros. перехват атмосферных вод

Zjawisko przechwytywania → opadów atmosferycznych przez roślinność (liście, konary, gałęzie itp.) i różne obiekty znajdujące się na powierzchni ziemi (rodzaj retencji). Część tych opadów zostaje skonsumowana przez roślinność, część wyparowuje. → Obieg wody.

[SK]

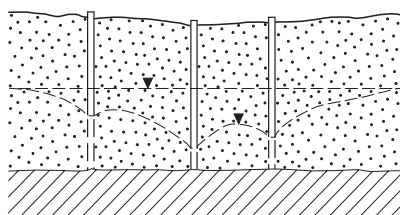
323. Interferencja studzien

współdziałanie studzien

ang. interaction of wells, interference of w.
franc. interaction des puits, interférence de p.
niem. Brunneninteraktion, Brunnenwechselwirkung
ros. взаимодействие (колодцев) скважин

Nakładanie się wpływów studzien eksploatujących ten sam poziom wodonośny, usytuowanych w odległościach mniejszych niż ich zasięgi (ryc. 36).

[AK]



Ryc. 36. Przekrój przez trzy studnie oddziałujące wzajemnie

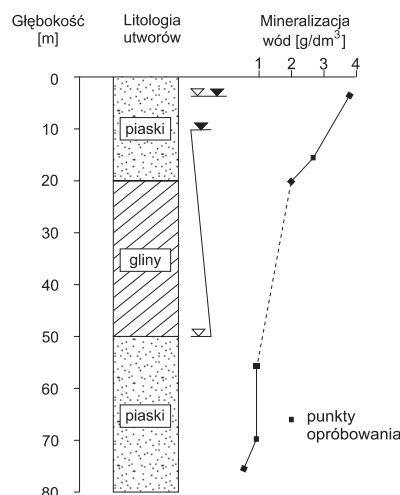
324. Inwersja hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical inversion
franc. inversion hydrogéochimique
niem. hydrogeochemische Inversion
ros. гидрогеохимическая инверсия

Zaburzenia naturalnej pionowej → strefowości hydrogeochemicznej, najczęściej zakłócenie naturalnego wzrostu mineralizacji wód wraz z głębokością. **I.h.** obejmuje wówczas

anomalną strefę (→ anomalia hydrogeochemiczna), w której pojawia się spadek mineralizacji wód wraz z głębokością (ryc. 37). Przyczyny **i.h.** mogą być naturalne (klimatyczne, litologiczno-mineralogiczne, hydrodynamiczne) i antropogeniczne (wywołane zanieczyszczeniami).

[AM]



Ryc. 37. Inwersyjna zmiana mineralizacji wód, obserwowana w klimacie umiarkowanym, wywołana zanieczyszczeniami przenikającymi z powierzchni terenu

325. Izobara

ang. isobar
franc. isobare
niem. Isobare
ros. изобара

1. Linia na mapie łącząca punkty o jednakowym ciśnieniu (np. hydrostatycznym – hydroizobara, geostatycznym itp.).

2. Linia przedstawiająca na wykresie termodynamicznym przemianę izobaryczną.

[TM]

326. Izobata

ang. isobath, bottom contour
franc. isobathe
niem. Izobathe, Tiefenlinie, Tiefengleiche
ros. изобата

Linia łącząca punkty na mapie o jednakowej głębokości od powierzchni. **I.** mogą być odnoszone zarówno do geologicznych powierzchni strukturalnych (strop, spąg itp.), jak i do zwierciadła wody podziemnej (→ hydroizobata). W hydrologii izobata oznacza często głębokość do dna zbiornika wód powierzchniowych.

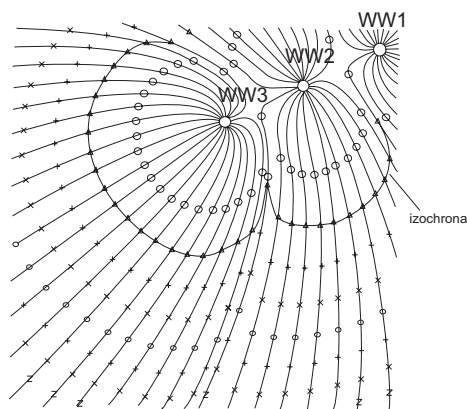
[TM]

327. Izochrona

ang. isochrone
franc. isochrone
niem. Isochrone
ros. изохрона

Linia łącząca punkty o jednakowym czasie dopływu wody podziemnej do określonego miejsca, np. studni. Obliczenie izochron odbywa się zazwyczaj wzdłuż linii prądu według → modelu wypierania tłokowego (bez uwzględnienia → dyspersji) (ryc. 38).

[SW]



Ryc. 38. Przykład numerycznej konstrukcji izochron wokół studni [wg Kinzelbach, 1987]

Linie ciągłe odwzorowują linie prądu; określone znaki na liniach prądu oznaczają jednakowe czasy przepływu wody do studni; WW1, WW2, WW3 – numery studni

328. Izohipsa

ang. isohypse
franc. isohypse, courbe de niveau

niem. Höhengleiche, Isohypse
ros. изогипса

Linia łącząca na mapie punkty o jednakowej wysokości, najczęściej ponad poziom morza. W przypadku gdy izohipsy dotyczą powierzchni zwierciadła wody podziemnej, mówimy o → hydroizohipsie.

[TM]

329. Izolator

poziom izolujący

ang. aquifuge, confining bed
franc. couche imperméable
niem. Grundwassernichtleiter, Grundwasserstauer
ros. водоупор

Określenie → poziomu nieprzepuszczalnego, stosowane często w hydrogeologii naftowej w nawiązaniu do nazwy → kolektor. → Utwory hydrogeologiczne.

[AK]

330. Izopacha

ang. isopach, isopachyte
franc. ligne isopaque, isopachyte
niem. Linie gleicher Mächtigkeit, Mächtigkeitsskurve, Isopache, Isopachyte
ros. изопакхита

Linia łącząca na mapie punkty o jednakowej miąższości jakiejś warstwy lub zespołu warstw, również warstw wodonośnych lub zawodnionych (→ hydroizopacha).

[TM]

331. Izopieza

ang. isopiestic line
franc. isopiète; *hydroisohypse
niem. Grundwasserdruckgleiche
ros. изопьеза

Linia łącząca punkty na mapie o jednakowym ciśnieniu hydrostatycznym (piezometrycznym), → *hydroizopieza. W wielu językach stosowanie tego pojęcia jako niejednoznacznego jest odradzane (dotyczy to wszystkich pojęć zawierających człon piezo- dla oznaczenia ciśnienia piezometrycznego).

[TM]

332. Izotacha

ang. isotach
 franc. ligne de vitesse égale, isotache
 niem. Isotache, Linie gleicher Geschwindigkeit
 ros. изотаха

Linia łącząca na mapie punkty o jednakowej prędkości ruchu wody w warstwie wodonośnej (hydroizotacha).

[TM]

333. Izoterma

ang. isotherm
 franc. isotherme
 niem. Isotherme, Temperaturgleiche
 ros. изотерма

1. Linia łącząca na mapie punkty o jednakowej temperaturze wody (hydroizoterma).

2. Linia przedstawiająca na wykresie termodynamicznym przemianę izotermiczną.

[TM]

334. Izoterma sorpcji

ang. sorption isotherm
 franc. isotherme de sorption
 niem. Sorptionsisotherme
 ros. изотерма сорбции

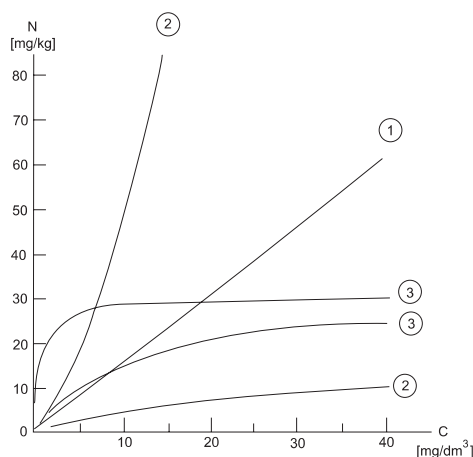
Zależność, oceniona w określonej temperaturze, między stężeniem substancji w sorbencie i kontaktującym się z nim roztworze. **I.s.** pozwala ocenić podstawowe parametry sorpcji, tzn. stałą podziału K_d (K_F) i obliczyć \rightarrow współczynnik opóźnienia migracji R . W stanie równowagi jest to zależność między stężeniem substancji zanieczyszczającej C w fazie ciekłej (woda podziemna) a stężeniem N w fazie stałej (skała) (rys. 39).

[SW]

335. Izotopowa wymiana

ang. isotopic exchange
 franc. échange isotopique
 niem. isotopischer Austausch
 ros. изотопный обмен

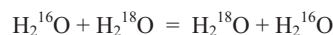
Wymiana izotopów danego pierwiastka zachodzi zarówno między różnymi fazami tego samego związku chemicznego, jak i podczas



Ryc. 39. Przykładowe izotermę sorpcji [wg Domenico, Schwartz, 1990]

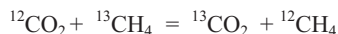
1 – izoterma liniowa ($N = K_d C$), 2 – izotermę Freundlicha ($N = K_F C^n$), 3 – izotermę Langmuira ($N = (Q^o K_L C) / (1 + K_L C)$); K_d , K_F , K_L – stałe podziału, N – stężenie w fazie stałej, C – stężenie substancji zanieczyszczającej w roztworze, Q^o – maksymalna pojemność sorpcyjna fazy stałej

reakcji między różnymi związkami, w których ten pierwiastek występuje, np.:



woda para w. woda para w.

lub



Gdy w procesie **i.w.** zostanie osiągnięty stan równowagi, skład izotopowy składników lub faz uczestniczących w tej wymianie będzie różny, nastąpi więc \rightarrow frakcjonowanie izotopowe. Stała równowagi wymiany zależy od temperatury, w jakiej zachodziła reakcja. W przypadku wód podziemnych pozwala to niekiedy uzyskać ważne z punktu widzenia badań hydrogeologicznych informacje (np. rodzaj serii wodonośnych i panujące w nich warunki, pochodzenie wód podziemnych inne niż meteoryczne, pochodzenie stałych i gazowych składników wody).

[JD]

336. Izotopowe wzbogacenie

izotopowa separacja

ang. isotopic enrichment*franc.* enrichissement isotopique*niem.* Isotopenanreicherung*ros.* изотопное обогащение

Rezultat → frakcjonowania izotopowego. Dla wyrażenia **i.w.** jednego związku w stosunku do drugiego w rezultacie → izotopowej wymiany stosuje się współczynnik **i.w.**:

$$E_{AB} = (\alpha_{AB} - 1) \cdot 1000\text{‰}$$

gdzie:

E_{AB} – współczynnik wzbogacenia w dany izotop związku A , biorącego udział w reakcji $A = B$ [1],

α_{AB} – współczynnik frakcjonowania izotopowego w wyniku reakcji $A \rightarrow B$ [1].

Ze względu na możliwość pojawienia się ujemnej wartości E jest zalecane stosowanie nazwy: współczynnik separacji izotopowej.

[JD]

337. Izotopowe wzorce*ang.* isotope standards*franc.* étalons isotopiques*niem.* Isotopenstandarde*ros.* изотопные эталоны

Substancje o znanym składzie izotopowym, względem których określa się skład izotopów trwałych badanej próbki jako odchylenie δ od wzorca. Ogólnie:

$$\delta = \frac{R_{pr} - R_{wz}}{R_{wz}} \cdot 1000\text{‰}$$

gdzie:

R – stosunek izotopu cięższego do lżejszego, np. $^{32}\text{S}/^{34}\text{S}$, $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$, $^{16}\text{O}/^{18}\text{O}$, D/H,

pr , wz – próbka, wzorzec.

Wzorcem izotopowym dla wody jest → VSMOW, dla siarki – troilit z meteorytu Canyon Diablo (CDT), dla węgla – CO_2 z belemnita z serii kredowej Pee Dee (PDB). Zawartość promieniotwórczego węgla ^{14}C odnosi się również do wzorca, tj. do drewna, które rosło w 1890 r. Zawartość w nim ^{14}C uznano za odpowiadającą aktywności A węgla współcze-

snego i wszystkie wyniki badań ^{14}C są wyrażane jako procenty węgla współczesnego (*ang.* pmc – percent of modern carbon):

$$A = \frac{(^{14}\text{C}/^{12}\text{C})_{pr}}{(^{14}\text{C}/^{12}\text{C})_{wz}} \cdot 100(\text{pmc})$$

[JD]

338. Izotopowy skład wody*ang.* isotopic composition of water*franc.* composition isotopique de l'eau*niem.* isotopischer Zusammenstand des Wassers*ros.* изотопный состав воды

Wodór i tlen wchodzące w skład cząsteczki wody mają po trzy izotopy: ^1H , ^2H (→ deuter), ^3H (→ tryt) oraz ^{16}O , ^{17}O , ^{18}O . Spośród izotopów trwałych znaczenie dla badań hydrogeologicznych mają: wodór ($^1\text{H} = \text{H}$), deuter ($^2\text{H} = \text{D}$) oraz ^{16}O i ^{18}O , a zawierające je cząsteczki wody mają najczęściej skład: H_2^{16}O , rzadziej HD^{16}O i H_2^{18}O . Zróżnicowanie składów izotopowych wód opadowych w wyniku → frakcjonowania izotopowego tlenu i wodoru w procesach parowania i kondensacji pozwala niekiedy na określenie przybliżonej wysokości obszarów → infiltracji wód opadowych.

[JD]

339. Izotopy radu w wodach kopalnianych*ang.* radium isotopes in mine waters*franc.* isotopes du radium dans les eaux de mine*niem.* Radium Isotope im Bergewerkswässern*ros.* изотопы радия в шахтных водах

Do wyrobisk górniczych kopalń węgla kamiennego w Górnośląskim Zagłębiu Węglowym (GZW) i rud miedzi w Legnicko-Głogowskim Okręgu Miedziowym (LGOM) dopływają wody silnie radowe. Stężenia naturalnych izotopów radu ^{226}Ra oraz ^{228}Ra w opróbowanych wodach kopalnianych są zmienne w granicach od zera do 270 kBq/m³. Stężenie radu powyżej 1,0 kBq/m³ notuje się w wodach 43 kopalń węgla kamiennego. Szacunkowy ładunek izotopu ^{226}Ra w wodach kopalń węgla kamiennego w GZW wynosi ok. 625 MBq/d natomiast izotopu ^{228}Ra – ok. 700 MBq/d. Są to wody należące do grupy silniej radowych

340. Izotopy stabilne

wód spotykanych w przyrodzie. Do kopalń rud miedzi dopływają wody o ładunku izotopu ^{226}Ra ok. 31 MBq/d oraz ^{228}Ra ok. 3 MBq/d.

Zgodnie z obowiązującymi przepisami pompowane wody kopalniane o stężeniach ^{226}Ra powyżej $0,7 \text{ kBq/m}^3$ należy uznać za wody zanieczyszczone radioaktywnie. Wody radowe odprowadzane do małych cieków mogą powodować ich radioaktywne zanieczyszczenie.

[AR]

340. Izotopy stabilne

nuklidy trwałe

ang. stable isotopes, s. nuclides

franc. isotopes stables, nuclides s.

niem. stabile Isotopen

ros. стабильные изотопы

Nuklidy nieulegające samorzutnym, mierzalnym przemianom promieniotwórczym. W badaniach hydrogeologicznych zastosowanie znajdują **i.s.** pierwiastków lekkich: ^1H , ^2H (D), ^{33}He , ^4He , ^{10}B , ^{11}B , ^{12}C , ^{13}C , ^{14}N , ^{15}N , ^{32}S , ^{34}S , których \rightarrow frakcjonowanie izotopowe powoduje \rightarrow efekty izotopowe umożliwiające wyciąganie wniosków odnośnie m.in. pochodzenia wody i jej składników.

Zawartość **i.s.** danego pierwiastka w badanej substancji wyraża się nie w liczbach bezwzględnych, lecz w postaci tzw. notacji δ , czyli porównaniu stosunku izotopu cięższego do lżejszego w badanym związku do tego samego stosunku we wzorcu izotopowym, np.:

$$\delta^{34}\text{S} = \frac{{}^{34}\text{S}_{\text{pr}} - {}^{34}\text{S}/{}^{32}\text{S}_{\text{wz}}}{{}^{34}\text{S}/{}^{32}\text{S}_{\text{wz}}} \cdot 1000\text{‰}$$

pr, wz – próbka, wzorec.

[JD]

J

341. Jacobiego metoda

ang. Jacobi's process
franc. méthode de Jacobi
niem. Jacobi-Verfahren
ros. метод Якоби

Metoda iteracyjnego rozwiązywania układu równań liniowych opisujących filtrację w zdyskretyzowanym obszarze (→ dyskretyzacja), polegająca na obliczaniu nowych wartości funkcji w węzle na podstawie wartości z poprzedniego → kroku iteracyjnego i wpisywaniu ich do oddzielnej tablicy. Stosowana w numerycznym modelowaniu filtracji wód podziemnych.

[MR]

342. Jakość wody

ang. water quality, quality of water
franc. qualité d'eau
niem. Wasserqualität, Wasserbeschaffenheit
ros. качество воды

Właściwość wody opisana zespołem cech stanowiących o przydatności wody do określonych celów. Bez dodatkowego określenia celu **j.w.** jest rozumiana jako przydatność dla zaopatrzenia ludności. **J.w.** określa się porównując analizę ocenianej wody z odpowiednimi przepisami lub normami. W związku z tym pojęcie **j.w.** jest różnie rozumiane w poszczególnych państwach (ze względu na stosowanie zróżnicowanych kryteriów), a nawet w danym kraju, ze względu na okresowe zmiany przepisów i zróżnicowane użytkowanie wód. Przy określaniu **j.w.** ocenia się jej skład chemiczny, → właściwości fizyczne, → właści-

wości chemiczne, → właściwości organoleptyczne oraz → skład bakteriologiczny. Przekroczenie ocenianych wskaźników **j.w.** świadczy o zanieczyszczeniu geogenicznym lub antropogenicznym wody (→ zanieczyszczenia wód podziemnych). Wody powierzchniowe i podziemne różnią się jakością. Jakość wód podziemnych jest z reguły wyższa niż powszechnie zanieczyszczonych wód powierzchniowych. Wody podziemne wykazują też mniejsze wahania jakości, w naturalny sposób są bowiem lepiej chronione przed przenikaniem zanieczyszczeń z powierzchni terenu. → Kryteria jakości (wód podziemnych), → Normy jakości wody pitnej, → Woda pitna.

[AM]

343. Jednostka hydrogeologiczna

ang. hydrogeological unit
franc. unité hydrogéologique
niem. hydrogeologische Einheit
ros. гидрогеологическая единица

Fragment litosfery stanowiący przestrzennie i dynamicznie zdefiniowany → system hydrogeologiczny (→ dział wód podziemnych).

1. **J.h. regionalna, obszarowa**, ogólna nazwa jednostki taksonomicznej w → regionalizacji hydrogeologicznej, np. prowincja, region, subregion, obszar.

2. **J.h. hydrostratygraficzna**, np. → piętro wodonośne, → poziom wodonośny.

3. **J.h. strukturalna**, odpowiednik → struktury hydrogeologicznej.

[AK, TB i DM]

344. Jon amonowy NH_4^+

ang. ammonium ion
franc. ion ammonium
niem. Ammonium-Ion, Ammon-Ion
ros. ион аммония

Jednododatni rodnik (NH_4^+), w którym azot występuje na (-3) stopniu utlenienia. Zachowuje się w naturalnych warunkach podobnie do metali alkalicznych. **J.a.** jest charakterystycznym składnikiem wód podziemnych występujących w warunkach redukcyjnych. Pojawia się w wodach podziemnych w wyniku naturalnych procesów, których efektem jest wydzielanie się → amoniaku reagującego z wodą. W wodach gruntowych najczęściej pochodzi z → mineralizacji substancji organicznej zachodzącej w warunkach redukcyjnych oraz → denitryfikacji. Dostaje się też do wód razem ze ściekami rolniczymi, bytowymi, przemysłowymi. Łatwo sorbowany. Stężenia **j.a.** przekraczające 0,5 mg N/dm³ są uznawane za toksyczne, a występujące w wodach gruntowych traktowane jako bezpośredni wskaźnik ich zanieczyszczenia. Występowanie **j.a.** łącznie z substancją organiczną utrudnia uzdatnianie – chlorowanie wody ze względu na tworzenie organicznych chloramin. → Azot amonowy, → Azot.

[AM]

345. Jon azotanowy NO_3^-

jon azotanowy (+5)

ang. nitrate ion
franc. ion nitrate
niem. Nitrat-Ion
ros. нитратный ион, нитраты

Najpowszechniejsza forma występowania azotu mineralnego w wodach podziemnych w → warunkach utleniających. Pojawia się zwykle jako efekt → mineralizacji substancji organicznych (roślinnych i zwierzęcych) bądź procesów → nitryfikacji. **J.a.** występujące w wodach potocznie są nazywane azotanami. → Jon azotynowy, → Azot azotanowy.

[AM]

346. Jon azotynowy NO_2^-

jon azotynowy (+3)

ang. nitrite ion

franc. ion nitrite
niem. Nitrit-Ion
ros. нитрит-ион, нитритный ион

Mało stabilna forma → azotu, traktowana często jako wskaźnik świeżego, antropogenicznego zanieczyszczenia wód. **J.a.** w warunkach utleniających towarzyszy zwykle jonom azotanowym, jest bowiem pośrednią, nietrwałą formą azotu, podlegającą przeobrażeniom w procesie biochemicznej mineralizacji związków organicznych. Stężenia ich są jednak 10–100 razy niższe niż jonów azotanowych. **J.a.** występujące w wodach potocznie są nazywane azotynami. → Azot azotynowy.

[AM]

347. Jon chlorkowy Cl^-

jon chloru (-1)

ang. chloride ion
franc. ion chlorure
niem. Chlorid-Ion
ros. хлор-ион, хлоридный-ион

Główny anion występujący zawsze i powszechnie w wodach podziemnych. W wodach niskozmineralizowanych ma znaczenie podrzędne. Wraz z głębokością systematycznie wzrastają stężenia Cl^- , wzrasta też ich udział w mineralizacji wody (wody chlorkowe). Jony Cl^- w wodach podziemnych mogą pochodzić z ługowania minerałów solonośnych i wód reliktowych oraz ingresji wód morskich. Często, zwłaszcza w wodach gruntowych, pochodzą też z zanieczyszczeń bytowych lub przemysłowych.

[AM]

348. Jon chromawy Cr^{2+}

jon chromu (+2)

ang. chromous ion
franc. ion chromeux
niem. Chrom (II)-Ion
ros. хром (II)-ион

Jon chromu dwuwartościowego, podobnie jak inne związki chromu występuje w wodach podziemnych w ilościach śladowych. Nietrwały, łatwo utlenia się do Cr^{3+} . → Jon chromowy.

[JD]

349. Jon chromowy Cr³⁺

jon chromu (+3)

ang. chromic ion*franc.* ion chromique*niem.* Chrom-Ion, Chrom (III)-Ion*ros.* хром (III)-ион

Jon chromu trójwartościowego. W wodach podziemnych bardziej stabilny od → jonu chromowego, występuje w ilościach śladowych, a jego lokalne nagromadzenia są związane ze strefami zanieczyszczeń antropogenicznych. → Zanieczyszczenia wód podziemnych.

[JD]

350. Jon hydroksylowy OH⁻

jon wodorotlenkowy, j. wodorotlenowy

ang. hydroxyl ion*franc.* ion hydroxyle*niem.* Hydroxyl-Ion, Hydroxid-Ion*ros.* гидроксильный ион

Jon powstający m.in. w wyniku dysocjacji cząsteczek wody. **J.h.** aktywnie uczestniczą w procesach hydrogeochemicznych (np. hydroлизie wody). Stężenie **j.h.** decyduje o → zasadowości wody. → Jon hydroniowy.

[AM]

351. Jon hydroniowy H₃O⁺

jon oksonowy, j. oksoniowy, j. hydronowy

ang. hydronium ion*franc.* ion hydronium*niem.* Hydronium-Ion, Oxonium-Ion*ros.* ион оксония, гидроксоний

Powstające w wyniku dysocjacji cząsteczek wody jony wodoru (H⁺ – nagie protony) łączą się błyskawicznie z cząsteczką wody tworząc **j.h.** H₃O⁺. Jon ten może podlegać dalszej hydratacji. **J.h.** aktywnie uczestniczą w → procesach hydrogeochemicznych (np. hydroлизie). Stężenie ich decyduje o poziomie zakwaszenia wody. → Jon hydroksylowy.

[AM]

352. Jon magnezowy Mg²⁺

jon magnezu (+2)

ang. magnesium ion*franc.* ion magnesium*niem.* Magnesium-Ion*ros.* ион магния

Jeden z głównych kationów wód podziemnych, występujący z reguły w podrzędnych stężeniach w stosunku do pozostałych kationów. Występuje na jednym poziomie utleniania – jako kation dwudodatni. Towarzyszy zwykle jonom wapnia, wyraźnie ustępując im ilościowo. Pochodzi z wietrzenia minerałów skał magmowych i ługowania skał osadowych – głównie dolomitów. Aktywnie uczestniczy w procesach sorpcyjnych. Nadaje wodzie cechę zwaną twardością. → Twardość wody.

[AM]

353. Jon manganawy Mn²⁺

jon manganu (+2)

ang. manganous ion*franc.* ion manganoux*niem.* Mangan (II)-Ion*ros.* марганец (II)-ион

Jon manganu dwuwartościowego, stosunkowo trwałe w wodzie podziemnej, gdzie jego stężenia rzadko przekraczają 1 mg/l. Jest podstawową postacią, w której Mn migruje w wodach podziemnych.

[JD]

354. Jon manganowy Mn³⁺

jon manganu (+3)

ang. manganic ion*franc.* ion manganique*niem.* Mangan (III)-Ion*ros.* марганец (III)-ион

Jon manganu trójwartościowego, w wodzie nietrwały i w zależności od warunków redox łatwo przechodzący w Mn⁴⁺ lub Mn²⁺.

[JD]

355. Jon potasowy K⁺

jon potasu (+1)

ang. potassium ion*franc.* ion potassium*niem.* Kalium-Ion*ros.* ион калия

Powszechnie spotykany składnik wód podziemnych, występujący w stężeniach niższych

niż pozostałe główne kationy (\rightarrow główne składniki wód). W wodach podziemnych potas występuje na jednym stopniu utlenienia (+1) i aktywnie uczestniczy w procesach sorpcyjnych, na ogół silniej wiążąc się z minerałami ilastymi niż pozostałe kationy. W wodach podziemnych pojawia się jako efekt wietrzenia minerałów skał magmowych, ługowania soli ze skał osadowych, wymywania resztek ługów pokryształizacyjnych i synsedymen-tacyjnych wód morskich. Może pochodzić z zanieczyszczeń bytowych, przemysłowych oraz rolniczych.

[AM]

356. Jon siarczanowy SO_4^{2-}

jon siarczanowy (+6)

ang. sulphate ion, sulfate ion*franc.* ion sulfate*niem.* Sulfat-Ion*ros.* ион сульфатный, сульфат-ион

Główny jon wód podziemnych, spotykany w \rightarrow warunkach utleniających, gdzie jest podstawową formą wodnej migracji siarki występującej na (+6) stopniu utlenienia. Pojawia się w wyniku \rightarrow ługowania skał zawierających minerały siarczanowe oraz jako efekt procesów sulfatyzacyjnych. Może być też efektem \rightarrow mineralizacji substancji organicznej, wietrzenia złóż siarczkowych, zanieczyszczeń antropogenicznych (górnictwych, przemysłowych, bytowych, rolniczych, hodowlanych).

[AM]

357. Jon siarczynowy SO_3^{2-}

jon siarczanowy (+4)

ang. sulfide ion*franc.* ion sulfite*niem.* Sulfit-Ion*ros.* сульфид-ион

Nietrwały, mało stabilny jon spotykany w wodach podziemnych w podrzędnych ilościach jako przejściowy produkt przemian utleniająco-redukcyjnych związków siarki. W **j.s.** siarka występuje na (+4) stopniu utlenienia. W standardowych analizach wód podziemnych jest zwykle oznaczany łącznie z jonami siar-

czanowymi (+6) i często jony te łącznie podawane są w formie siarczanów (+6). \rightarrow Siarka.

[AM]

358. Jon sodowy Na^+

jon sodu (+1)

ang. sodium ion*franc.* ion sodium*niem.* Natrium-Ion*ros.* ион натрия

Sód występuje w naturalnych wodach na (+1) stopniu utlenienia. **J.s.** jest jednym z głównych jonów wód naturalnych. W wodach niskozmineralizowanych występuje w nieznacznych ilościach rzędu 1–50 mg/dm³. Aktywnie uczestniczy w procesach wymiany jonowej. W wodach podziemnych pojawia się jako efekt wietrzenia skał sodowych, ługowania osadowych złóż soli, wymywania resztek słonych wód reliktowych oraz w wyniku procesów desorpcyjnych. Wody gruntowe, zawierające sód jako kation dominujący, występują w strefach lądowego zasolenia i wybrzeży morskich. Źródłem sodu są też różnego rodzaju zanieczyszczenia antropogeniczne (górnictwe, przemysłowe i bytowe).

[AM]

359. Jon wapniowy Ca^{2+}

jon wapnia (+2)

ang. calcium ion*franc.* ion calcium*niem.* Calcium-Ion*ros.* ион кальция

W wodach podziemnych pierwiastek wapń występuje na jednym poziomie utlenienia jako kation dwuwartościowy. **J.w.** jest głównym kationem wód podziemnych, dominującym ilościowo nad pozostałymi w wodach niskozmineralizowanych i w strefie \rightarrow stagnacji hydrogeochemicznej. Pochodzi z wietrzenia minerałów skał magmowych i ługowania skał osadowych (np. wapieni i dolomitów). Do wód podziemnych może też przenikać z zanieczyszczeń (przemysłowych, bytowych). Aktywnie uczestniczy w procesach sorpcyjnych.

Nadaje wodzie cechę zwaną twardością. → Twardość wody.

[AM]

360. Jon węglanowy CO_3^{2-}

ang. carbonate ion
franc. ion carbonate
niem. Karbonat-Ion
ros. карбонатный ион

Anion występujący podrzędnie lub wręcz śladowo w niskozmineralizowanych zasadowych wodach podziemnych, biorący udział w → równowadze węglanowej (ryc. 22, 91). → Węglany, → Jon wodorowęglanowy.

[AM]

361. Jon wodorowęglanowy HCO_3^-

ang. hydrocarbonate ion
franc. ion hydrogencarbonate, ion bicarbonate
niem. Hydrokarbonat-Ion
ros. гидрокарбонатный ион

Główny anion niskozmineralizowanych wód podziemnych uczestniczący w → równowadze węglanowej. W wodach podziemnych pojawia się w wyniku rozpuszczania → dwutlenku węgla oraz → ługowania skał węglanowych. Niekiedy może być efektem antropogenicznego zanieczyszczenia wód. Wraz ze wzrostem głębokości występowania wód podziemnych stężenia **j.w.** ustępują ilościowo pozostałym głównym anionom (→ jony główne), ostatecznie zanikając na znacznych głębokościach (ryc. 22, 91). → Jon węglanowy, → Węglany, → Woda wodorowęglanowa.

[AM]

362. Jon żelazawy Fe^{2+}

jon żelaza (+2)
ang. ferrous ion
franc. ion ferreux
niem. Ferro-Ion
ros. железистый ион

Najpowszechniejsza forma występowania żelaza w niskozmineralizowanych wodach podziemnych. Na tę formę jest przeliczane stężenie żelaza występującego w wodach na-

turalnych w różnych formach występowania (specjacji) i na różnym poziomie utlenienia i podawane w standardowych analizach jako Fe^{2+} . → Żelazo, → Jon żelazowy.

[AM]

363. Jon żelazowy Fe^{3+}

jon żelaza (+3)
ang. ferric ion
franc. ion ferrique
niem. Ferri-Ion
ros. железный ион

Jony żelaza na (+3) stopniu utlenienia występują w wodach podziemnych w znikomych ilościach, najczęściej w postaci różnego typu jonów kompleksowych. Występują wyłącznie w warunkach utleniających, gdzie też łatwo wytrącają się w postaci tlenków i wodorotlenków. Stężenia jonu żelaza (+3) w analizach wód najczęściej są oceniane łącznie ze stężeniami jonów żelaza (+2) i podawane jako Fe^{2+} . → Jon żelazawy, → Żelazo.

[AM]

364. Jony główne (występujące w wodach)

jony podstawowe
ang. major ions
franc. ions majeurs
niem. Haupt-Ionen
ros. главные ионы

Jony o dominujących stężeniach w wodach podziemnych i powierzchniowych. Należą do nich aniony (→ jon chlorkowy, → jon siarczanowy, → jon wodorowęglanowy) oraz kationy (→ jon sodowy, → jon potasowy, → jon wapniowy, → jon magnezowy). Niekiedy jony potasowy i sodowy są przedstawiane łącznie, zwykle w przeliczeniu na jon sodowy. Stężenia **j.g.** i wzajemne ich proporcje są wykorzystywane przy klasyfikowaniu chemizmu wód podziemnych (→ klasyfikacje hydrogeochemiczne). Proporcje te zmieniają się wraz ze zmianami warunków środowiska występowania wód podziemnych. → Strefowość hydrogeochemiczna pionowa.

[AM]

K

365. Kanały krasowe

- ang.* karst channels
franc. canaux karstiques
niem. Karstkanäle, Karsthohlenräume
ros. карстовые каналы

Połączone pustki krasowe poziome lub nachylone, nieregularnych kształtów i o zmiennych średnicach od 0,01 do kilku metrów, w których mogą płynąć wody podziemne. **K.k.** często łączą jaskinie. Występują zarówno w → strefie wadycznej, jak i w → strefie freatycznej. **K.k.** są szczególnie rozwinięte w → strefie wahań zwierciadła wód gruntowych (strefa przejściowa).

[AR]

366. Kaptaż wód krasowych

- ang.* karstwater capture
franc. captage des eaux karstiques
niem. Karstwasseranzapfung, Karstwasserenthauptung
ros. каптаж карстовых вод

Proces powstawania sieci przepływu w kanałach krasowych, do których ten przepływ ogranicza się w dojrzałym stadium ewolucji systemu wód krasowych.

[AR]

367. Karta rejestracyjna studni

- ang.* well register card
franc. fiche d'enregistrement du puits
niem. Brunnenregistrierungskarte
ros. регистрационный листок колодца, скважины

Dokument w postaci tekstowo-graficznego zestawienia danych dotyczących studni, w tym geodezyjnych i techniczno-eksploatacyjnych, sporządzany w celu jej rejestracji. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

368. Kartografia hydrogeologiczna

- ang.* hydrogeological cartography
franc. cartographie hydrogéologique
niem. hydrogeologische Kartographie
ros. гидрогеологическая картография

Dział hydrogeologii zajmujący się metodami i zasadami wykonywania i wykorzystania → zdjęcia hydrogeologicznego map hydrogeologicznych. → Mapa hydrogeologiczna. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

369. Kartowanie hydrogeologiczne

- zdjęcie hydrogeologiczne
ang. hydrogeological mapping
franc. établissement des cartes hydrogéologiques
niem. hydrogeologische Kartierung
ros. гидрогеологическое картирование

Zespół czynności terenowych, których zakres jest uwarunkowany założonym celem oraz przyjętą skalą mapy – niezbędnych do zebrania informacji o warunkach hydrogeologicznych obszaru badań oraz przedstawienie ich w formie mapy uzupełnionej → profilami hydrogeologicznymi, zestawieniami, tabelami i komentarzem tekstowym. Terenowe prace obejmują:

nią rozpoznanie: rozprzestrzenienia warstw (→ warstwa wodonośna) i → kompleksów wodonośnych, typów wód podziemnych, sposobu ich zasilania, krążenia i drenażu, → zasobów wód podziemnych, aktualnego i perspektywicznego wykorzystania ich w gospodarce wodnej, jakości, → składu chemicznego i → właściwości fizycznych wód podziemnych. Zebrane materiały dają podstawę do opracowania → mapy hydrogeologicznej. → Kartografia hydrogeologiczna.

[TB i DM]

370. Kataster wodny

ang. water register
franc. cadastre des eaux
niem. Wasserkataster
ros. водный кадастр

System informacyjny gospodarki wodnej służący do gromadzenia i aktualizacji danych w zakresie: sieci hydrograficznej, zasobów i jakości wód powierzchniowych i podziemnych, użytkowników wody i pozwoleń wodnoprawnych, urządzeń wodnych, energetyki wodnej, żeglugi i ochrony przeciwpowodziowej. **K.w.** składa się z katastru centralnego i katastrów regionalnych z uwzględnieniem podziału na dorzecza lub ich części. **K.w.** służy do ewidencjonowania i bilansowania zasobów wód śródlądowych powierzchniowych i podziemnych. Jest prowadzony przez organy gospodarki wodnej. W projektach ustawy Prawo wodne jako właściwe do prowadzenia **k.w.** wskazywane są regionalne zarządy gospodarki wodnej.

[ASd]

371. Kationy wymienne

ang. exchangeable cations
franc. cations échangeables
niem. austauschbare Katione
ros. обменные катионы

Wszystkie kationy mogące podlegać sorpcji oraz zasorbowane przez kompleks sorpcyjny skał, gruntów, gleb, zdolne w określonych warunkach do wymiany z kationami znajdującymi się w wodzie. Każdy kation dla określo-

nych (standardowych) warunków charakteryzuje się określoną energią wymiany wzrastającą ze wzrostem wartościowości i spadającą ze wzrostem wielkości jonowego. → Wymiana jonowa, → Adsorbent, → Pojemność wymiany (jonowej).

[AM]

372. Kiur Ci

ang. curie
franc. curie
niem. Curie
ros. кюри

Jednostka natężenia promieniowania jądrowego odpowiadająca w przybliżeniu natężeniu promieniowania 1 g radu, tj. $3,7 \cdot 10^{10}$ przemian promieniotwórczych na sekundę. 1 kiur (Ci) = $3,7 \cdot 10^{10}$ → bekereli (Bq). Natężenie promieniowania jądrowego w wodach podziemnych wyraża się zazwyczaj w nanokiuarach/dm³ (1 nCi = 10^{-9} Ci).

[JD]

373. Klarowanie (wód)

ang. clarification (of waters)
franc. clarification (des eaux)
niem. Klärung (der Wässer)
ros. осветление (вод)

Jeden ze sposobów uzdatniania wód – usuwanie z wody zanieczyszczeń mechanicznych (ziarn piasku, iłu, koloidów) poprzez osadzenie ich w klarownikach (osadnikach, odstojnikach). → Uzdatnianie wód podziemnych, → Koagulacja.

[AM]

374. Klasy jakości wód podziemnych

ang. grades of ground water quality
franc. classes de qualité des eaux souterraines
niem. Grundwasserqualitätsklassen, Grundwassergüteklassen
ros. классы качества подземных вод

Kategorie wód podziemnych wydzielane na podstawie składu chemicznego, cech fizycznych i bakteriologicznych wody, służące do oceny stopnia przydatności wód przy ich wykorzystywaniu do różnych celów. Przy → monitoringu wód podziemnych stosuje się po-

dział na cztery klasy: Ia – najwyższej jakości, Ib – wysokiej jakości, II – średniej jakości, III – niskiej jakości. O przynależności wód do określonej klasy decydują stężenia wskaźników jakości wód, nieprzekraczające ustalonych dla danej klasy wartości. → Jakość wody.

[AM]

375. Klasyfikacja hydrogeologiczna złóż

ang. hydrogeological classification of mineral deposits

franc. classement hydrogéologique des gisements

niem. hydrogeologische Lagerstättenklassifikation, hydrogeologische Einteilung der Lagerstätten

ros. гидрогеологическая классификация месторождений

Systematyczny, rozbudowany podział złóż na podstawie ich warunków hydrogeologicznych; na ogół przyjmuje się jako kryterium **k.h.z.** → wodonośność warstw przepuszczalnych w otoczeniu złoża, co umożliwia ustalenie zadań związanych z ich odwodnieniem. **K.h.z.** ułatwia systematyzowanie obserwacji hydrogeologicznych w różnych typach złóż oraz pozwala na orientacyjną ocenę warunków hydrogeologicznych nowych złóż i prognozę dopływów do kopalń na podstawie analogii. Z punktu widzenia zawodnienia, złoża kopalin stałych występujących w Polsce można podzielić na dwie zasadnicze grupy:

- **złoża o prostych warunkach hydrogeologicznych**, niewymagające stosowania specjalnych metod odwadniania przy prowadzeniu robót górniczych; są one słabo i średnio zawodnione, o łącznych dopływach do kopalni nieprzekraczających 600 m³/h;
- **złoża o skomplikowanych warunkach hydrogeologicznych**, występujące wśród skał o dużej wodonośności, o dopływach do kopalni powyżej 600 m³/h; woda występuje tu w skałach sypkich (piaskach, żwirach) lub zwięzłych, ale skrasowiałych albo pociętych siecią → uskoków wodonośnych; często sta więz hydrauliczna z wodami powierzch-

niowymi; złoża te wymagają stosowania specjalnych metod odwadniania w czasie ich eksploatacji.

[AR]

376. Klasyfikacja jakości wód kopalnianych

ang. classification of mine waters quality

franc. classement des eaux minières de qualité

niem. Qualitätsklassifikation der Grubenwässer

ros. классификация качества шахтных вод

K.j.w.k. uwzględnia kryteria jakości i przydatności wód kopalnianych dla celów pitnych i przemysłowych. Dzieli ona wody kopalniane na: wody pitne (słodkie) – grupa I i wody nie nadające się do picia – grupa II.

W grupie I wyróżnia się dwie klasy A i B. Do klasy IA zalicza się **w.k.** odpowiadające przepisom sanitarnym dla wód pitnych. Do klasy IB należą wody o mineralizacji ogólnej do 1 g/dm³ i stężeniu jonów Cl+SO₄ do 0,6 g/dm³, wymagające uzdatniania. Wody tej klasy po uzdatnieniu bakteriologicznym są wykorzystywane w łaźniach górniczych i do innych celów, wymagających wód o niskiej mineralizacji.

W skład grupy II wchodzi **w.k.** o mineralizacji ogólnej powyżej 1 g/dm³ i stężeniu jonów Cl+SO₄ powyżej 0,6 g/dm³. Uwzględniając możliwość gospodarczego wykorzystania **w.k.** wydziela się w tej grupie wody przemysłowe (klasa IIA) i wody słone (klasa IIB). Wody przemysłowe, o mineralizacji ogólnej 1–3 g/dm³ i stężeniach jonów Cl+SO₄ 0,6–1,8 g/dm³, ze względu na użytkowanie w przemyśle dzieli się na klasy IIA₁ i IIA₂. Wody klasy IIA₁ (SO₄²⁻ < 0,6 g/dm³) po uzdatnieniu są wykorzystywane w elektrowniach i w obiegach zamkniętych. **W.k.** klasy IIA₂ (stężenia SO₄²⁻ > 0,6 g/dm³) są wykorzystywane do mechanicznej przeróbki węgla, zraszania i do instalacji przeciwpożarowej. Wody słone (IIB) charakteryzują się mineralizacją powyżej 3,0 g/dm³ i stężeniami jonów Cl+SO₄ powyżej 1,8 g/dm³. Są one podzielone na wody klasy IIB₁ –

miernie zasolone (mineralizacja ogólna 3–70 g/dm³ i stężenia jonów Cl+SO₄ 1,8–42 g/dm³) oraz solanki – klasa IIB₂ (mineralizacja ogólna powyżej 70 g/dm³ oraz stężenia jonów Cl+SO₄ powyżej 42 g/dm³). **W.k.** klasy IIB₁ mają ograniczone zastosowanie i są generalnie odprowadzane do cieków powierzchniowych. **W.k.** klasy IIB₂ mogą być przeznaczone do produkcji soli kuchennej i surowców chemicznych.

[AR]

377. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał

- ang.* classification of filtration properties of rocks
franc. classement des propriétés de filtration des roches
niem. Klassifikation der Filtrationseigenschaften der Gesteine
ros. классификация фильтрационных свойств пород

Klasyfikacja skał pod względem przepuszczalności wody w procesie filtracji poziomej i pionowej (→ przesiąkanie). Te właściwości skał są wyrażane poprzez wartości → współczynnika filtracji poziomej i pionowej. W Polsce zalecana jest klasyfikacja podana w tabeli 1. → Filtracja, → Utwory hydrogeologiczne.

[AS]

378. Klasyfikacja wód podziemnych

- ang.* groundwater classification
franc. classification des eaux souterraines
niem. Grundwasserklassifikation
ros. классификация подземных вод

Porządkujący podział wód podziemnych ze względu na charakter ośrodka (wody porowe, szczelinowe, krasowe), charakter dynamiczny zwierciadła i jego położenie, wiek utworów wodonośnych, dynamikę, genezę, chemizm (w tym według mineralizacji), jakość, przydatność. → Systematyka wód podziemnych, → Jakość wody.

[AK]

379. Klasyfikacje hydrochemiczne

- ang.* hydrochemical classifications

- franc.* classifications hydrochimiques
niem. hydrochemische Klassifikationen
ros. гидрохимическая классификация

Systematyczne podziały klasyfikacyjne, najczęściej formalne → wód naturalnych uwzględniające chemizm wód – zwykle stężenia → jonów głównych. Większość **k.h.** jest wykorzystywana w badaniach hydrogeochemicznych i traktowana jako → klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]

380. Klasyfikacje hydrogeochemiczne

- ang.* hydrogeochemical classifications
franc. classifications hydrogéochimiques
niem. hydrogeochemische Klassifikationen
ros. гидрогеохимическая классификация

Systematyczne podziały klasyfikacyjne wód podziemnych uwzględniające chemizm wód, najczęściej stężenia → jonów głównych (klasyfikacja Szczukariewa-Prikłonskiego) lub również wzajemne relacje między nimi (klasyfikacja Schoellera, klasyfikacja Alekina). W niektórych **k.h.** są brane pod uwagę gazy występujące w wodach podziemnych (klasyfikacja Owczynnikowa), a nawet rodzaj i stężenie substancji organicznej. → Klasyfikacje hydrochemiczne, → Alekina klasyfikacja, → Monitiona klasyfikacja, → Palmera klasyfikacja, → Sulina klasyfikacja, → Szczukariewa klasyfikacja.

[AM]

381. Koagulacja

- ang.* coagulation
franc. coagulation
niem. Koagulation, Gerinnung, Flockung
ros. коагуляция

1. Proces fizyczny zachodzący głównie w wodach powierzchniowych, polegający na łączeniu się cząsteczek zawieszonych w wodzie, w wyniku czego następuje → wytrącanie się osadu lub zół przechodzi w żel. → Żele.

2. Jeden ze sposobów uzdatniania wód – usuwania z niej najdrobniejszych zawiesin mineralnych i organicznych (również koloidalnych) poprzez dodanie koagulantów wytrąca-

Tabela 1. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał

Rodzaj skał	Filtracja pozioma		Filtracja pionowa		
	Współczynnik filtracji [m·s ⁻¹ , m·d ⁻¹]	Klasa przepuszczalności	Współczynnik filtracji [m·s ⁻¹ , m·d ⁻¹]	Klasa	
				izolacyjności	przeiękalności
Rumosze, żwiry, żwiry piaszczyste, piaski gruboziarniste, skały zwięzłe z bardzo gęstą siecią szczelin i spękań, skrasowiałe	$> 10^{-3}$, > 100	bardzo wysoka (bardzo dobrze przepuszczalne)	$> 10^{-6}$, $> 0,1$	nieizolujące	bardzo dobra
Piaski grubo-, różnoziarniste, słabo spojone piaskowce, skały zwięzłe z gęstą siecią spękań i szczelin nadkapilarnych	$10^{-4} - 10^{-3}$, $10 - 100$	wysoka (dobrze przepuszczalne)			
Piaski drobnoziarniste jednorodne, różnoziarniste niejednorodne, lessy, skały zwięzłe z siecią szczelin nadkapilarnych	$10^{-5} - 10^{-4}$, $1 - 10$	średnia (średnio przepuszczalne)			
Piaski pylaste i gliniaste, pyły piaszczyste, mułki, skały zwięzłe z rzadką siecią szczelin i spękań	$10^{-6} - 10^{-5}$, $0,1 - 1$	słaba (słabo przepuszczalne)			
Gliny piaszczyste, ły piaszczyste, namuły, mułowce, skały słabo szczelinowe, mikroporowate	$10^{-8} - 10^{-6}$, $0,001 - 0,1$	niska (półprzepuszczalne)	$10^{-8} - 10^{-6}$, $0,001 - 0,1$	bardzo słabo izolujące	dobra
Gliny pylaste, ły piaszczyste, iltowce, łupki ilaste, skały zwięzłe niespękane, mikroporowate	$< 10^{-8}$, $< 0,001$	bardzo niska (nieprzepuszczalne)	$10^{-10} - 10^{-8}$, $10^{-6} - 10^{-3}$	słabo izolujące	średnia
ły, skały zwięzłe niespękane, bez szczelin			$10^{-12} - 10^{-10}$, $10^{-8} - 10^{-6}$	izolujące	słaba
ły zwięzłe, b. grube kompleksy skał zwięzłych niespękanych, bez szczelin			$< 10^{-12}$, $< 10^{-8}$	szczelne	bardzo słaba

jących z wody zanieczyszczenia. **K.** jest często stosowana łącznie z → klarowaniem wody. [AM]

382. Kolmatacja

ang. clogging, colmatage, silting-up
franc. colmatage, envasement
niem. Kolmatation, Ausfällung
ros. кольматация, кольматаж

1. Proces mechanicznego osadzania zawiesin oraz drobnych frakcji piaszczystych i ilastych na filtrach studziennych i w ośrodku gruntowym w strefie przyfiltrowej. Zachodzi podczas pompowania lub przy wtłaczaniu wody do otworów. Towarzyszą mu zwykle procesy chemiczne i biochemiczne, prowadzące łącznie do ograniczenia przepustowości filtru

i strefy przyfiltrowej. **K.** prowadzi do tzw. → starzenia się studni.

2. Osadzanie cząstek ilastych i koloidalnych na dnie rzek, jezior, stawów oraz na urządzeniach hydrotechnicznych. Proces prowadzi do ograniczania kontaktów wód podziemnych i powierzchniowych.

→ Dekolmatacja.

[AM]

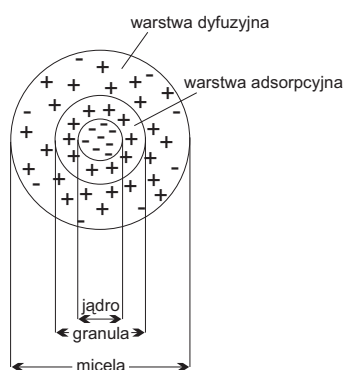
383. Koloidy

zole

ang. colloids
franc. colloides
niem. Kolloide
ros. коллоиды

Układy dyspersyjne, na ogół dwufazowe, o ogromnej powierzchni fazy rozproszonej, najczęściej o wymiarach cząstek $10^{-7} - 10^{-5}$ cm. W wodach podziemnych w postaci **k.** (hydrozoli) występują związki mineralne (np. krzemu, glinu, żelaza), związki organiczne (np. próchnice, białka glebowe, związki siarki, azotu, np. → azot albuminowy) oraz niektóre formy mineralno-organiczne (chelaty). Rozróżniamy **k.** hydrofilowe (podlegające → hydratacji) i hydrofobowe (nieulegające hydratacji). **K.** aktywnie uczestniczą w procesach sorpcyjnych (→ sorpcja) (ryc. 40). → Roztwór koloidalny, → Żele, → Żele rozpuszczalne.

[AM]



Ryc. 40. Schemat budowy koloidalnej miceli z mineralnym jądrem

384. Kolumna filtrowa studni

kolumna eksploatacyjna i filtrowa

ang. well casing with screen

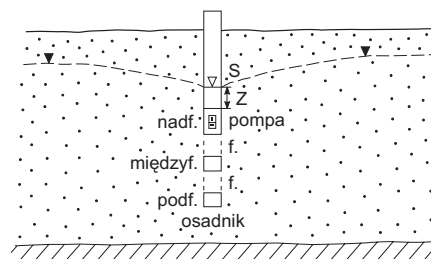
franc. tubage du puits avec crépine

niem. Brunnenverrohrung mit Filter, Rohrtour, Rohrfahrt, Brunnenausbaurohr

ros. фильтровая колонка

Kolumna rur składająca się z rury (części) nadfiltrowej, → filtru właściwego (części czynnej, roboczej), rury podfiltrowej i (ewentualnie) rury międzyfiltrowej (ryc. 41). Por. BN-90/8755-05.

[AK]



Ryc. 41. Kolumna filtrowa studni

s – depresja eksploatacyjna, z – strefa zabezpieczenia nad pompą, np. w związku z wahaniami zwierciadła wód podziemnych; odcinki kolumny filtrowej: nadf. – nadfiltrowy, f. – filtrowy, międzyf. – międzyfiltrowy, podf. – podfiltrowy

385. Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych KDH

ang. Commission for Hydrogeological Reports

franc. Commission des Documentations Hydrogéologiques, C. des Rapports H.

niem. Ausschuss für Hydrogeologische Dokumentationen, A. f. H. Unterlagen

ros. комиссия гидрогеологических отчетов

Organ międzyresortowy powołany w 1953 r. przy ówczesnym Prezesie Centralnego Urzędu Geologii, obecnie działa przy Głównym Geologu Kraju jako organ Ministerstwa Środowiska; rozpatruje i opiniuje projekty i dokumentacje hydrogeologiczne przed ich zatwierdzeniem.

[AK]

386. Kompleks jonowo-solny skał

ang. sum of ions and salts (soluble, dissolved and exchangeable) in rocks

franc. somme des ions et des sels (solubles, dissous et échangeables) contenus dans les roches

niem. Summe der Ionen und Salze (löslich, gelöst und austauschbar) im Gestein

ros. ионно-солевой комплекс пород

Suma rozpuszczalnych soli i jonów występujących w skałe w postaci stałej, roztworów wodnych i jako → adsorbaty.

[JD]

387. Kompleks wodonośny

ang. series of aquifers
franc. ensemble d'aquifères
niem. Grundwasserleiterkomplex
ros. водоносный комплекс

Zespół poziomów warstw, stref wodonośnych związany wspólną cechą, np. litologiczną (**k.w.** piaszczysty, piaszczysto-żwirowy), stratygraficzną (**k.w.** czwartorzędowo-trzeciorzędowy), strukturalną (**k.w.** dolin i pradolin Niżu), chemiczną (**k.w.** wód słodkich) itp. → Piętrowość wód podziemnych.

[AK, TB i DM]

388. Koncesja geologiczna

ang. geological concession
franc. concession géologique
niem. geologische Konzession
ros. геологическая концессия

Decyzja administracyjna, pozwolenie, zezwolenie na wyłączność poszukiwania, rozpoznawania lub wydobywania oznaczonej kopaliny w celu odniesienia określonej korzyści. **K.g.** jest wymagana do: poszukiwania lub rozpoznawania złóż kopalin, wydobywania kopalin ze złóż, bezzbiornikowego magazynowania substancji w górotworze oraz składowania odpadów w podziemnych wyrobiskach górniczych, poszukiwania i wydobywania surowców mineralnych znajdujących się w odpadach powstałych po robotach górniczych oraz po procesach wzbogacania kopalin. **K.g.** udziela się na wniosek o jej udzielenie, który powinien zawierać: cel, zakres, rodzaj i harmonogram planowanych prac oraz → ocenę oddziaływania na środowisko. Wniosek powinien ponadto zawierać dane podmiotu ubiegającego się o **k.g.**, opis projektowanej działalności, określenie prawa wnioskodawcy do terenu, określenie czasu (terminu), na jaki ma być udzielona **k.g.**, opis środków, jakimi dysponuje podmiot ubiegający się o koncesję. **K.g.** udziela minister środowiska. Wojewoda udziela **k.g.** na poszukiwanie, rozpoznawanie i wydobywanie kopalin pospolitych oraz na poszukiwanie i wydobywanie surowców mineralnych znajdujących się w odpadach po-

wstałych po robotach górniczych oraz po procesach wzbogacania kopalin, natomiast starosta – na poszukiwanie, rozpoznawanie wydobywanie kopalin pospolitych ze złóż, których powierzchnia nie przekracza 2 ha i przewidywane roczne wydobycie jest mniejsze niż 10 000 m³. Udzielenie **k.g.** na poszukiwanie złóż wymaga opinii organu samorządu terytorialnego, a udzielenie **k.g.** na eksploatację kopalin wymaga uzgodnień z organem samorządu na podstawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

[ASd]

389. Kondensacja pary wodnej

ang. water vapour condensation
franc. condensation de la vapeur d'eau
niem. Wasserdampfkondensation
ros. конденсация

Wydzielanie nadmiaru pary wodnej po przekroczeniu stanu nasycenia powietrza (w określonej temperaturze) przez skroplenie. Powstają wówczas mgły, chmury, deszcz, śnieg oraz tzw. opady utajone, zwane **osadami atmosferycznymi**: rosa, szron, sadz. Bezpośrednie objawy kondensacji w postaci osadów atmosferycznych w klimacie umiarkowanym nie mają znaczenia w zasilaniu wód podziemnych. Niektórzy autorzy amerykańscy wskazują natomiast na relatywnie znaczącą ich rolę w obszarach pól suchych.

[SK]

390. Kontakt hydrauliczny

więź hydrauliczna

ang. hydraulic connection
franc. liaison hydraulique, continuité h.
niem. hydraulische Verbindung, hydraulische Kontinuität
ros. гидравлическая связь, гидравлический контакт

1. Wzajemna łączność wód podziemnych o pełnym nasyceniu w obrębie zróżnicowanego układu warstw wodonośnych oraz z wodami powierzchniowymi w zbiornikach (cieki, jeziora) powodująca, że przepływy między warstwami (również przez rozdzielające warstwy

półprzepuszczalne) oraz między zbiornikami wód powierzchniowych a warstwami wodonośnymi odbywają się pod wpływem gradientów hydraulicznych.

2. Sposób ułożenia warstw skalnych, umożliwiający przepływ lub → przesiąkanie między oddzielnymi → poziomami wodonośnymi. Może on być pionowy (→ okno hydrogeologiczne) i poziomy, czyli lateralny. → Przepływ wód podziemnych.

[AK, TB i DM, TM]

391. Kontrola jakości wód podziemnych

ang. groundwater quality control
franc. contrôle de qualité d'eau souterraine
niem. Qualitätskontrolle der Grundwässer
ros. контроль качества подземных вод

Zespół czynności mających na celu określenie jakości wód podziemnych (→ jakość wody), również stałości tej jakości (→ monitoring wód podziemnych). Zwykle **k.j.** wód polega na opróbowaniu (→ opróbowanie hydrogeologiczne), wykonaniu → analizy wody oraz porównaniu wyników z wymaganymi stężeniami substancji występujących w wodzie (podanymi w przepisach sanitarnych, normach, dyrektywach lub wytycznych). Przy monitoringu **k.j.** wymaga porównania otrzymanego wyniku z wynikami wcześniej prowadzonych badań hydrogeochemicznych. → Normy jakości wody pitnej.

[AM]

392. Kontrola wód podziemnych

→ Monitoring wód podziemnych

393. Korozja filtru

ang. well-screen corrosion
franc. corrosion de crépine du puits
niem. Brunnenfilterkorrosion
ros. коррозия фильтра

Proces stopniowego niszczenia filtru (jego części metalowych) przez zespół reakcji chemicznych, elektrochemicznych i biochemicznych między metalami a ich otoczeniem. Najlepiej poznaną formą **k.f.** jest jego rdzewienie.

[AK]

394. Korzystanie z wód powszechne

ang. public use of water
franc. l'utilisation publique des eaux
niem. allgemeine Wassernutzung
ros. общее водопользование

Termin **k.zw.p.**, wynikający wprost z ustawy Prawo wodne, oznacza wykorzystywanie wód na potrzeby ludności i podmiotów gospodarczych. Obowiązującą zasadą jest, że korzystanie z wody powinno odbywać się w sposób najmniej szkodliwy dla środowiska i nie może powodować jej marnotrawstwa. Prawo do **k.zw.p.** rozciąga się na naturalne wody powierzchniowe stanowiące własność publiczną i z mocy prawa przysługuje każdemu. **K.zw.p.** służy do zaspokojenia potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego i rolnego bez stosowania urządzeń specjalnych, wypoczynku, uprawiania turystyki, sportów wodnych i amatorskiego połowu ryb. Wydobywanie piasku i innych materiałów z dna rzek i zbiorników w granicach **k.zw.p.** może odbywać się tylko w miejscach do tego wyznaczonych.

[ASd]

395. Korzystanie z wód szczególne

ang. specific use of water
franc. l'utilisation speciale des eaux
niem. spezielle Wassernutzung
ros. особенное водопользование

K.zw.s. zachodzi w przypadku, gdy nie jest korzystaniem powszechnym i zwykłym, oraz wynika z konieczności wcześniejszego uzyskania → pozwolenia wodnoprawnego. Przykładami **k.zw.s.** są: przerzut wody między zlewniami, piętrzenie i retencjonowanie wód, trwałe obniżenie zwierciadła wód gruntowych do celów rolniczych lub przemysłowych, pobór i odprowadzenie wód powierzchniowych i podziemnych, wprowadzenie ścieków do wód lub do ziemi.

[ASd]

396. Korzystanie z wód zwykle

ang. common use of water
franc. l'utilisation commune des eaux

niem. öffentliche Wassernutzung
ros. обычное водопользование

Korzystanie z wód wynikające z prawa własności gruntu nazywane jest zwykłym. **K.zw.z.** służy do zaspokojenia potrzeb osobistych, gospodarstwa domowego oraz rolnego i obejmuje pobór wody oraz wprowadzanie ścieków do wody lub do ziemi stanowiącej własność właściciela wody, z zachowaniem dopuszczalnego ładunku zanieczyszczeń, a także hodowlę ryb. Nawadnianie wodą podziemną, korzystanie z jej zasobów dla celów przemysłowych lub zarobkowych lub w ilości powyżej 5 m³/dobę nie stanowi **k.zw.z.**

[ASd]

397. Kras

ang. karst
franc. karst
niem. Karst
ros. карст

Procesy rozpuszczania skał stosunkowo łatwo rozpuszczalnych przez wody powierzchniowe i podziemne wraz z procesami towarzyszącymi, składające się na → krasowienie, a także wytwarzana przez nie charakterystyczna rzeźba (→ kanały krasowe, → ponory), system odwodnienia (→ kaptaż wód krasowych, → rzeka ginąca, → rzeka krasowa, → strefy hydrogeologiczne w krasie). Obszar krasowy charakteryzuje się ubóstwem lub brakiem powierzchniowej sieci rzecznej, a przepływ wód następuje głównie we wnętrzu masywów skalnych systemem kanałowym, często w rozległych systemach jaskiniowych (→ główne przewody przepływu krasowych wód podziemnych). Obecność dużych źródeł typu → wywierzyisk. Kras występuje głównie w skałach węglanowych, gipsach i soli.

[AR]

398. Kras kopalny

paleokras

ang. paleokarst
franc. paléokarst
niem. Paläokarst
ros. палеокарст

Stare, pogrzebane formy krasowe, powierzchniowe i podziemne, hydraulicznie nieczynne. Przy zmianie warunków hydrogeologicznych może nastąpić uaktywnienie wypełnionych wtórnie pogrzebanych systemów krasowych. [AR]

399. Krasowatość

ang. karst cavernosity, karstification
franc. porosité de karst, karstification
niem. Verkarstung
ros. кавернозность, закарстованность

Właściwość skały wynikająca z obecności w niej pustek powstałych na drodze → ługowania skał łatwo rozpuszczalnych: wapieni, dolomitów, gipsów, soli kamiennej. Procesy krasowe mogą rozwijać się, gdy w skałach istnieją pęknięcia i szczeliny, tzw. inicjalne, oraz istnieje ciągły dopływ świeżej, nienasyconej rozpuszczoną substancją wody. Z hydrogeologicznego punktu widzenia największe znaczenie ma krasowatość skał węglanowych, prowadząca do powstawania zasobnych → zbiorników wód podziemnych. → Wody krasowe, → Systematyka wód podziemnych, → Porowatość.

[TB i DM]

400. Krasowienie

ang. karstification
franc. karstification
niem. Verkarstung
ros. закарстованность

Zespół procesów formujących specyficzny system odwodnienia, głównie podziemnego, powodujących powstanie → kanałów krasowych i jaskiń oraz charakterystycznej rzeźby powierzchniowej na obszarach zbudowanych ze skał krasowiejących, obejmujących przede wszystkim rozpuszczanie tych skał, przy mniejszym udziale erozji i sedymentacji (→ krasowatość). Obserwuje się zróżnicowanie między obszarami podległymi słabemu i pełnemu krasowieniu. W pierwszym z obszarów typowe cechy hydrogeologii krasowej nie są w pełni rozwinięte w odróżnieniu od obszaru drugiego. W warunkach pełnego krasowie-

nia masywu węglanowego zaznacza się dobrze rozwinięte występowanie trzech stref hydrogeologicznych: → strefa wadyczna, → strefa wadyczno-freatyczna i → strefa freatyczna (→ strefy hydrogeologiczne w kraście). Strefa freatyczna dzieli się na podstrefę płytką, o aktywnym przepływie kanałowym, i głęboką, o powolnym przepływie laminarnym, czego nie obserwuje się w obszarach podległych słabemu krasowieniu.

[AR]

401. Krążenie wody (w przyrodzie)

→ Obieg wody

402. Krenologia

ang. spring hydrogeology
franc. hydrogéologie des sources, crénologie
niem. Quellenhydrologie, Quellenkunde
ros. гидрогеология источников

Dział nauki stojący na pograniczu hydrografii i hydrogeologii, zajmujący się badaniem warunków występowania źródeł, ich zasila- niem, wydajnością, składem chemicznym wody, jej temperatury itp. → Reżim źródła.

[TB i DM]

403. Krętość (ośrodka porowatego) L_k

ang. tortuosity (of a porous medium)
franc. tortuosité (d'un milieu poreux)
niem. Tortuosität (eines porösen Medium)
ros. извилистость (порового пространства)

Względne wydłużenie dróg przepływu „cząstek” wody w przestrzeni porowej skały przepuszczalnej względem najkrótszej (teoretycznej) drogi po linii prostej, wynikającej z → hipotezy continuum ośrodka porowatego, w którym ruch płynu opisuje różniczkowe prawo filtracji Darcy’ego. Krętość wyraża się jako kwadrat stosunku drogi rzeczywistej w przestrzeni porowej L_{rz} do drogi teoretycznej L_t po linii prądu:

$$L_k = (L_{rz}/L_t)^2$$

Wymiar: [1].

[TM]

404. Krok czasowy

ang. time step
franc. pas du temps
niem. Zeitschrittweite, Zeitintervall
ros. шаг по времени

Odcinek czasu o skończonej długości wynikający z → dyskretyzacji czasu.

[MR]

405. Krok iteracyjny

ang. iteration step, iteration cycle
franc. pas d'itération, cycle d'itération
niem. Iterationsschritt, Iterationszyklus
ros. шаг итерации

Postępowanie mające na celu osiągnięcie kolejnego przybliżenia rozwiązania układu równań. → Metody iteracyjne.

[MR]

406. Krok przestrzenny

krok sieci
ang. space step, grid spacing
franc. pas de l'espace, largeur de bloc
niem. Netzweite
ros. пространственный шаг

Odległość między sąsiednimi węzłami → siatki dyskretyzacji w → modelach siatkowych.

[MR]

407. Kryteria jakości (wód podziemnych)

ang. (groundwater) quality criteria, (g.) quality requirements
franc. critères de qualité (des eaux souterraines), exigences de qualité (d. e. s.)
niem. Grundwasserqualitätskriterien, Grundwasserqualitätsanforderungen
ros. критерии качества

Zakresy dopuszczalnych stężeń substancji występujących w wodzie oraz zakresy cech umożliwiające dokonanie oceny jej jakości. **K.j.** wody mogą być natury fizycznej, chemicznej, mikrobiologicznej, organoleptycznej. Podstawowych **k.j.** wód dostarczają → normy jakości wody pitnej oraz przepisy sanitarne i przemysłowe. Najbardziej rozbudowane są **k.j.** → wód pitnych, których w obecnie obo-

wiązujących w Polsce przepisach sanitarnych jest 81 (68 wskaźników fizykochemicznych, 6 organoleptycznych i 7 bakteriologicznych). **K.j.** wód powierzchniowych i podziemnych, stosowane przy ich klasyfikacji, różnią się nieco między sobą ze względu na często różne użytkowanie tych wód. Przy ocenie jakości wód podziemnych bywają stosowane również inne kryteria, np. trwałości składu wód lub ich podatności na zanieczyszczenia.

[AM]

408. Kryteria oceny jakości wody

- ang.* water quality appraisal criteria
franc. critères d'évaluation de la qualité d'eau
niem. Wasserbeschafftheitsbeurteilungskriterien
ros. критерии оценки качества воды

Grupa określonych cech, właściwości i stężeń (parametrów) z podanymi normatywnymi wartościami, charakteryzującymi jakość wody. Na podstawie wartości **k.o.j.w.** (→ normatywy jakości wody) ocenia się przydatność wody do różnych celów. → Jakość wody, → Kryteria jakości (wód podziemnych).

[AM]

409. Krzem Si

- ang.* silicon
franc. silicium
niem. Silizium
ros. кремний

Pierwiastek biofilny, jeden z najpospolitszych pierwiastków skorupy ziemskiej, występujący podrzędnie w wodach podziemnych, najczęściej w formie rozpuszczonej → krzemionki. W analityce wód właśnie krzemionka jest zazwyczaj oznaczana i podawana w wynikach analiz.

[AM]

410. Krzemionka SiO₂

- ang.* silica, silicon dioxide
franc. silice, boxyde de silicium
niem. Kieselerde, Siliziumdioxid
ros. кремнезём

Najpowszechniejsza postać występowania krzemu w wodach podziemnych. Jako SiO₂ są wyrażane wszystkie specjacje rozpuszczone-

go krzemu. Ze względu na powszechność występowania różnego typu form uwodnionych **k.** jest zapisywana jako SiO₂·nH₂O. Źródłem **k.** w wodach podziemnych są najczęściej wietrzejące krzemiany i glinokrzemiany. Formy migracji **k.** są słabo rozpoznane, często występują formy kompleksowe, np. z substancją organiczną. Stężenia w wodach kwaśnych i obojętnych sięgają kilku–kilkunastu mg SiO₂/dm³, w wodach zasadowych mogą być zdecydowanie wyższe. → Krzem.

[AM]

411. Krzywa depresji

profil depresji

- ang.* drawdown curve
franc. courbe de dépression, profil de rabattement, c. rabattement-distance
niem. Absenkungskurve
ros. кривая депрессии

Wykres zależności zmian depresji od odległości od pompowanej studni (ryc. 42). Wykres w układzie półlogarytmicznym: $s = f(\lg r)$ pozwala oszacować zasięg depresji R oraz zeskok zwierciadła wody na filtrze Δs_s , będący → efektem przyściennym.

[TM]

412. Krzywa infiltracji

- ang.* infiltration curve
franc. courbe d'infiltration
niem. Infiltrationskurve, Versickerungskurve
ros. кривая инфильтрации

Krzywa obrazująca wielkość → infiltracji w zależności od wysokości opadów, a w szczególności tzw. opadów skutecznych (efektywnych) (ryc. 43). → Współczynnik infiltracji.

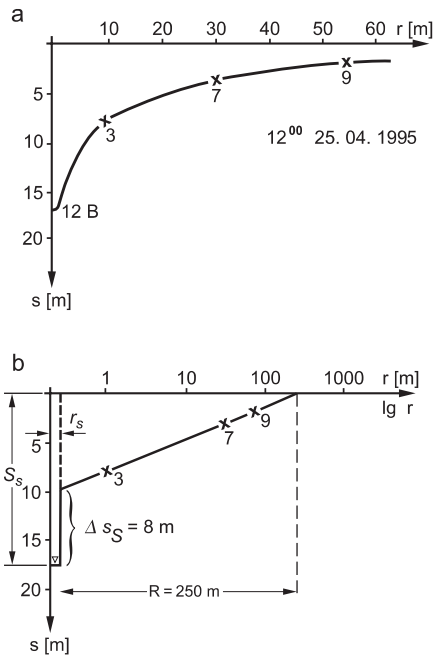
[AK]

413. Krzywa konsumcyjna

krzywa przepływu

- ang.* rating curve
franc. courbe des débits
niem. Abflussganglinie, Abflusskurve, Bezugskurve
ros. кривая расхода

Wykres obrazujący zależność między stanami wody odczytanymi na wodowskazie a natężen-



Rys. 42. Krzywa depresji w otoczeniu studni 12B wg pomiarów w piezometrach nr 3, 7 i 9 o godz. 12⁰⁰ 25.04.1995 r. w układzie prostokątnym (a) i półlogarytmicznym (b)

r_s – promień studni [m], R – ekstrapolowany z wykresu (b) promień lejki depresji [m], Δs_s – ekstrapolowany z wykresu (b) w strefie przyfiltrowej spadek zwierciadła wywołany → efektem przyściennym, s_s – depresja rzeczywista w studni

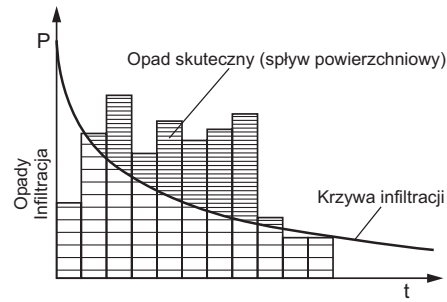
niem przepływu rzeki w przekroju wodowskazu (ryc. 44, 45).

[SK, AK]

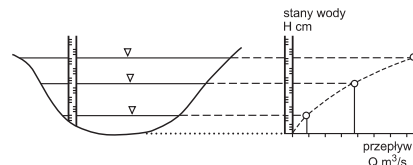
414. Krzywa nomograficzna

ang. nomograph, nomogram
franc. abaque, nomogramme
niem. Nomograph
ros. номограмма

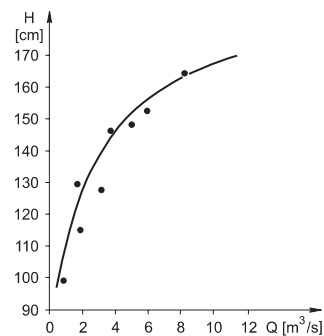
Wykres, za pomocą którego można bez obliczeń szybko uzyskiwać rozwiązanie skomplikowanego równania, wzoru itp. W hydrogeologii jako **k.n.** wykorzystuje się krzywe charakterystyczne studni wraz z wykresami zależności depresji od czasu w odpowiednich



Ryc. 43. Krzywa infiltracji [wg Chełmicki, 1999]



Ryc. 44. Zależność między stanem wody a przepływem [wg Dynowska, Tłałka, 1982]



Ryc. 45. Krzywa konsumcyjna, krzywa przepływu

układach współrzędnych. Po zgraniu obu rodzin krzywych, np.: $\lg W(u) = f(\lg(1/u))$ oraz $\lg s = f(\lg t)$, z zachowaniem równoległości układów współrzędnych (krzywa nomograficzna na przezroczystej kalce) odczytujemy współrzędne punktu arbitralnego (nie musi leżeć na krzywej) w obu układach współrzędnych. Współrzędne te pozwalają wyznaczyć parametry na drodze elementarnych obliczeń.

[TM]

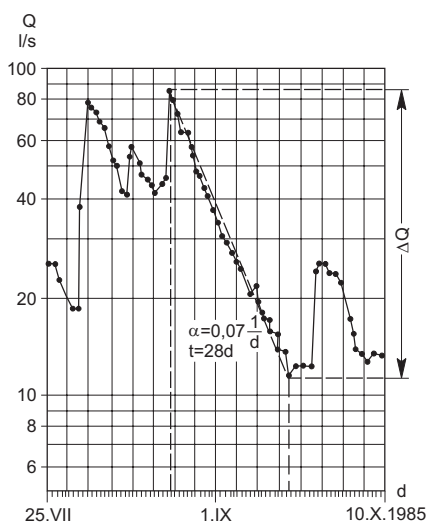
415. Krzywa opadania wydatku źródła

k. wysychania źródła, k. regresji źródła

ang. spring recession curve*franc.* courbe de tarissement d'une source*niem.* Quellenregressionskurve, Quellenrückgangskurve*ros.* кривая истощения дебита источника

Krzywa obrazująca spadek wydatku źródła w czasie gdy → zbiornik wody podziemnej nie jest zasilany opadami i następuje naturalne szczypanie się jego zasobów (ryc. 46). → Zasoby wodne, → Krzywa wysychania, → Źródło.

[TB i DM]



Ryc. 46. Krzywa opadania wydatku źródła $\lg Q = f(t)$ z interpretacją parametrów α i t

416. Krzywa przejścia

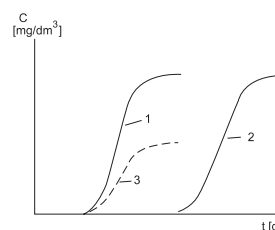
*krzywa przebicia

ang. breakthrough curve*franc.* courbe de restitution, c. de passage*niem.* Durchgangskurve, Durchbruchkurve*ros.* кривая перехода, индикаторная кривая

Krzywa przedstawiająca zmianę w czasie stężenia → znacznika lub zanieczyszczenia w określonym punkcie (przekroju) warstwy wodonośnej (→ ośrodku hydrogeologiczne-

go) w badaniach polowych lub próbki w badaniach laboratoryjnych. **K.p.** zarejestrowane w laboratorium lub w otworach obserwacyjnych w terenie są wykorzystywane do identyfikacji → parametrów migracji zanieczyszczeń. Kształt **k.p.** zależy istotnie od warunków iniekcji i detekcji znacznika (→ substancji zanieczyszczającej) (ryc. 47).

[SW]



Ryc. 47. Krzywe przejścia znaczników dla iniekcji ciągłej

1 – znacznik idealny (→ substancja konserwatywna), 2 – znacznik ulegający → sorpcji, 3 – znacznik ulegający rozpadowi

417. Krzywa stanów wód podziemnych*ang.* groundwater level hydrograph, well hydrograph, water level curve*franc.* hydrogramme du puits, courbe de niveau d'eau souterraine*niem.* Grundwasserganglinie, Grundwasserstandsganglinie, Brunnenwasserstandsganglinie*ros.* кривая хода уровня подземных вод

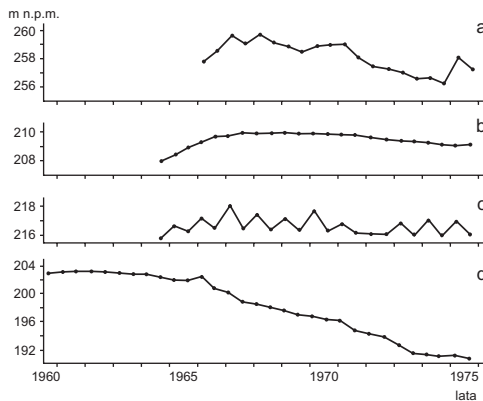
Krzywa obrazująca ruch zwierciadła wód podziemnych (obniżenie i wznoszenie) w czasie, sporządzona na podstawie obserwacji codziennych, cotygodniowych itd. w studniach, piezometrach lub na podstawie notowań ciągłych → limnigrafu (ryc. 48). → Amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych, → Wahania zwierciadła wód podziemnych.

[AK]

418. Krzywa stężenia

*krzywa koncentracji

ang. concentration curve*franc.* courbe de concentration



Ryc. 48. Krzywe stanów wód podziemnych
[wg Hölting, 1996]

Stany średnie roczne: a – naturalne (bez wpływów), b – wody naporowe, c – pozostające pod silnym wpływem wód powierzchniowych, d – pod wpływem eksploatacji wód podziemnych

niem. Konzentrationskurve
ros. кривая концентрации

Wykres zmian stężenia soli lub innego składnika w czasie, w określonym miejscu warstwy wodonośnej.

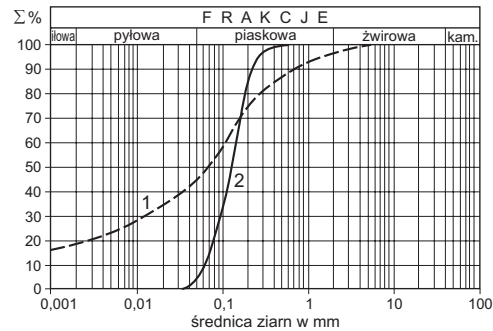
[TM]

419. Krzywa uziarnienia sumacyjna k. granulometryczna, k. przesiewu

ang. grain-size distribution curve
franc. courbe de distribution granulométrique
niem. Kornverteilungskurve
ros. интегральная кривая гранулометрического состава

Graficzny obraz wyników → analizy granulometrycznej, odzwierciedlający rozkład ziarnowy próbki, wyrażający jaki jest względny udział wagowy ziarn o danej średnicy wraz z drobniejszymi. Wykres wykonuje się w układzie półlogarytmicznym. Z **k.u.s.** odczytuje się → średnicę miarodajną ziarna i → współczynnik nierównomierności uziarnienia. Z jej kształtu można wnioskować o genezie badanych utworów (ryc. 49).

[TB i DM]



Ryc. 49. Krzywa uziarnienia sumacyjna

1 – glina piaszczysta, 2 – piasek pylasty

420. Krzywa wydatku krzywa pompowania

ang. discharge-drawdown curve
franc. courbe débit-rabattement
niem. Absenkungsdiagramm
ros. кривая расхода

Wykres zależności wydatku studni Q od depresji s w studni lub w otworze obserwacyjnym, w warunkach ruchu (dopływu) ustalonego ($Q = f(s)$). W ruchu (dopływie) niestabilnym sporządza się wykres przebiegu zmian wydatku i zmian depresji w czasie.

[TM]

421. Krzywa wysychania

ang. recession curve
franc. courbe de décroue, c. de tarissement
niem. Rückgangskurve, Grundwasserabsenkungskurve
ros. кривая истощения

Krzywa opadania stanów lub wydatku wód podziemnych i/lub powierzchniowych, źródła itp. niewymuszonego pompowaniem, w okresie bez alimentacji, tj. w okresie naturalnego szczyptywania się zasobów (wysychania).

[TM]

422. Krzywa wzniosu

ang. recovery curve
franc. courbe de remontée, c. de recharge
niem. Aufbaukurve, Wiederanstiegskurve
ros. кривая восстановления

Graficzny obraz powrotu do stanu pierwotnego zwierciadła wody po zakończonej eksploatacji studni lub ujęcia. **K.w.** po pompowaniu badawczym jest obserwowana aż do osiągnięcia stanów naturalnych przed pompowaniem, tj. całkowitego zaniku depresji.

[TM]

423. Krzywa wzorcowa

- ang.* time-drawdown type-curve
franc. courbe-modèle de décharge, courbe-type de décharge
niem. Musterkurve des Absenkungsgangs
ros. эталонная кривая

Wykresy → funkcji charakterystycznej studni wykreślone na przezroczystej kalce do wykorzystania jako → krzywe nomograficzne w przybliżonych graficznych metodach obliczeń parametrów hydrogeologicznych na podstawie wyników pompowań badawczych.

[TM]

424. Książka eksploatacyjna studni

- ang.* well record
franc. rapport sur le puits
niem. Brunnenprotokoll
ros. отчетная книга эксплуатационной скважины

Dokument obrazujący przebieg eksploatacji studni. Por. PN77/G-01300.

[AK]

425. Księgi wodne

- ang.* water files
franc. registres des eaux
niem. Wasserbücher
ros. книги регистрации (учета) воды

K.w. służą do rejestru/wpisu → pozwoleń wodnoprawnych, spółek wodnych i ich związków. **K.w.** składa się z dwóch części oraz zbioru dokumentów. Część pierwsza obejmuje pozwolenia wodnoprawne, część druga – spółki wodne i ich związki. W zbiorze dokumentów przechowywane są dokumenty dotyczące wpisów. **K.w.** prowadzą organy administracji wodnej.

[ASd]

426. Kurlowa formuła

Kurlowa wzór

- ang.* Kurlov's formula
franc. formule de Kurlov
niem. Kurlov-Formel
ros. формула Курлова

Skrócona forma zapisu chemizmu wód podziemnych (→ formuła chemicznego składu wody) przedstawiana w formie ułamka. Dla pojedynczej analizy wody zapis przyjmuje postać:

$$\text{SpGM} \frac{\text{aniony}}{\text{kationy}} TQ$$

gdzie:

- Sp – składniki swoiste lub specyficzne dla danej wody [ML^{-3}],
 G – zawartość gazów [ML^{-3}],
 M – mineralizacja wody [ML^{-3}],
 $\frac{\text{aniony}}{\text{kationy}}$ – wymienione jony główne o stężeniach przekraczających 10% mval/dm³; kolejność zapisu jest zgodna z malejącym udziałem % mval/dm³,
 T – temperatura wody [$^{\circ}\text{C}$],
 Q – wydajność (źródła, studni) [L^3T^{-1}].

Powyższy zapis jest niekiedy modyfikowany.

K.f. może służyć do przedstawiania chemizmu wód z określonego obszaru, charakteryzowanego poziomym wodonośnym lub pojedynczym ujęciem czy źródłem. W zapisie można podawać wartość charakteryzującą jedną analizę, a przy dysponowaniu licznymi analizami – wartość średnią lub nawet trzy wartości (minimalną, średnią, maksymalną). **K.f.** może być wykorzystywana przy opisach składu chemicznego wód na mapach, w profilach i przekrojach hydrogeochemicznych (ryc. 82).

[AM]

427. Kurzawka

- ang.* quicksand, floating earth
franc. terrain coulant, sable mouvant
niem. schwimmendes Gebirge, Schwimmsand, Quicksand
ros. пльвун

Grunty luźne i/lub spoiste, które w odpowiednich warunkach (przy dużym nawodnieniu i

dużych spadkach hydraulicznych) zachowują się w całej swojej masie jak ciecze. Wyflęwy **k.** w wyrobiskach górniczych lub wykopach stanowią bardzo poważne utrudnienie w prowadzeniu robót i wymagają stosowania specjalnych technologii i zabezpieczeń. Rozróżnia się → kurzawki pozorne i → kurzawki właściwe.

[MR]

428. Kurzawka pozorna

pseudokurzawka

ang. quicksand*franc.* sable boullant*niem.* Schwimmsand*ros.* пльвучий песок

→ Kurzawka składająca się z gruntów luźnych, pozbawionych spójności rzeczywistej i plastyczności (tzw. grunty dilatantne), charakteryzujących się dużym tarcie wewnętrznym.

[MR]

429. Kurzawka właściwa

ang. floating earth*franc.* terrain coulant*niem.* schwimmendes Gebirge*ros.* пльвун

→ Kurzawka składająca się z gruntów o kondensacyjno-koagulacyjnych wiązaniach strukturalnych, tj. z mieszaniny gruntów luźnych i spoiстых, charakteryzującej się właściwościami tiksotropowymi.

[MR]

430. Kwasowanie skał strefy przyotworowej

ang. acid treatment of wells*franc.* acidification des puits, traitement acide des p.*niem.* Säurenbehandlung der Brunnen*ros.* кислотообработка пород

K.s. jest zabiegiem technicznym prowadzonym w skałach węglanowych, mającym na celu intensyfikację przepływu wód z warstwy wodonośnej do studni (odwiertu), czyli → usprawnianie studni. Zabiegi kwasowania łączy się często ze szczelinowaniem skał węglanowych (→ szczelinowanie skał strefy przyotworowej). Mogą być one wykonywane kilkakrotnie w tym samym interwale głębokości. Stężenia roztworu kwasującego zależą od ciśnienia złożowego, współczynnika przepuszczalności, jak również wykształcenia litologicznego warstwy wodonośnej. Plość włączanej do warstwy wodonośnej cieczy reakcyjnej jest uzależniona od przepuszczalności skał i mieści się w przedziale od 0,4 do 1,5 m³/1 mb miąższości. → Usprawnianie studni.

[AR]

431. Kwasowość (wody)

ang. acidity (of water)*franc.* acidité (d'eau)*niem.* Azidität (des Wassers), Säuregrad (des Wassers)*ros.* кислотность (воды)

Cecha chemiczna wód oznaczana przy ocenie ich jakości, rozumiana jako zdolność wody do zobojętniania silnych zasad. **K.** jest wywołana obecnością w wodzie zdysocjowanych kwasów (zarówno mocnych, jak i słabych) oraz soli słabych zasad ulegających hydrolizie. Cecha przeciwstawna do → zasadowości. Wyróżnia się **k. ogólną** wody, wywołaną obecnością w wodzie silnych i słabych kwasów i wolnego CO₂, oraz **k. mineralną**, związaną tylko z obecnością silnie zdysocjowanych kwasów mineralnych. Wyrażana w mol/dm³ lub jednostkach pochodnych.

[AM]

L

432. Langeliera indeks

ang. Langelier's index
franc. indice de Langelier
niem. Langelier-Index
ros. индекс Ланжелье

Wskaźnik służący ocenie zdolności rozpuszczania przez wodę węglanu wapnia. Oblicza się go odejmując pH nasycenia od zmierzonego pH badanej próbki wody. pH nasycenia jest obliczoną wartością pH, jaką osiągnie woda w danych warunkach, w stanie równowagi z nierozpuszczonym węglanem wapnia.

[AM]

433. Laplace'a równanie

równanie potencjału

ang. Laplace's equation
franc. équation de Laplace
niem. Laplace-Gleichung
ros. уравнение Лапласа

Równanie różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, eliptyczne, postaci:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial z^2} = 0$$

gdzie:

H – wysokość hydrauliczna [L].

W hydrogeologii **L.r.** opisuje pole filtracji ustalonej bez zasilania.

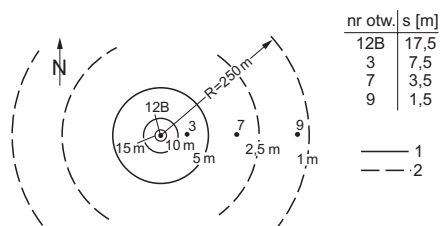
[MR]

434. Lej depresji

ang. depression cone
franc. cône de rabattement, c. de dépression

niem. Absenkungstrichter, Entnahmetrichter
ros. воронка депрессии (подземных вод)

Depresja (obniżenie) powierzchni zwierciadła wody podziemnej wokół studni, ujęcia, kopalni itp. wywołana jej pompowaniem. **L.d.** przedstawia się za pomocą linii jednakowych depresji. Przy pompowaniu studni w warstwie jednorodnej **L.d.** wykazuje symetrię walcową (linie jednakowej depresji są okręgami) i charakteryzuje się go depresją w studni i promieniem **L.d.** (ryc. 50).



Rys. 50. Lej depresji wokół studni 12B na podstawie pomiarów w studni i w piezometrach nr 3, 7 i 9 w dniu 25.04.1995 r., godz. 12⁰⁰

R – promień leja depresji (Ü krzywa depresji – ryc. 42), s – depresja w studni; 1, 2 – linie jednakowej depresji: 1 – o stałym cięciu: $\Delta s = 5$ m, 2 – o zmiennym cięciu: $\Delta s = 2,5$ m i 1,5 m

W ruchu ustalonym promień **L.d.** ma nieskończoną wartość lub odpowiada odległości do granic warstwy wodonośnej. W praktycznych obliczeniach dopływu wody do studni wykorzystuje się liczne wzory doświadczalne i me-

tody graficzne określenia promienia **l.d.** →
Obszar (zasięg) wpływu ujęcia, → Depresja
zwierciadła wody.

[TM]

435. Lej depresji kopalni

ang. mine depression cone
franc. cône de rabattement d'une mine
niem. Grubenentwässerungstrichter
ros. воронка депрессии шахты (рудника
карьера)

Srebra obniżenia powierzchni piezometrycznej (→ zwierciadło wód podziemnych) wywołanego odwadnianiem poziomów wodonośnych przez kopalnię. Zasięg **l.d.k.** to odległość od punktu największego obniżenia powierzchni piezometrycznej (zwykle w miejscu drenażu wód podziemnych) do miejsca, w którym to obniżenie praktycznie zanika. **L.d.k.** może rozwinąć się w kilku poziomach wodonośnych, jeżeli pozostają one w → kontakcie hydraulicznym. → Lej depresji, → Depresja zwierciadła wody.

[TB]

436. Lewar ssący

syfon

ang. siphon, syphon
franc. siphon
niem. Saugheber
ros. сифон

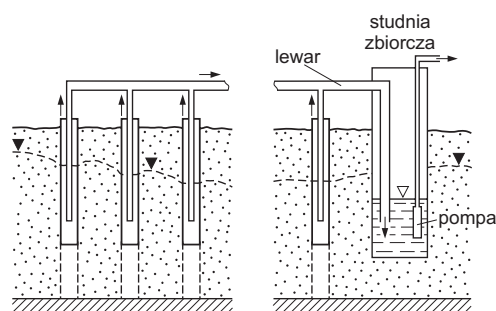
Rura zakrzywiona w kształcie odwróconej litery U lub V, umożliwiająca przepływ wody ze studzien eksploatacyjnych do → studni zbiorczej, w której zwierciadło wody jest położone niżej (ryc. 51).

[AK]

437. Liebmann's schemat

ang. Liebmann's method
franc. méthode de Liebmann
niem. Liebmann-Schema
ros. схема Льебманна

Symulowanie pojemności i → kroków czasowych w → modelu elektrycznym siatkowym typu RR za pomocą oporów czasowych. Stosuje się → schemat uwikłany, w którym bilans



Ryc. 51. Przykład ujęcia lewarowego

prądu elektrycznego w węzle siatki modelu RR ma postać:

$$\sum_{i=1}^4 \frac{U_i^* - U_0^*}{R_i} = \frac{U_0^* - U_0}{R_i}$$

gdzie:

U_i^* – wartości potencjału w sąsiednich węzłach
[L²MT⁻³],

U_0^* – wartość potencjału w węzle centralnym
[L²MT⁻³],

U_0 – wartość potencjału w węzle centralnym w poprzednim kroku czasowym [L²MT⁻³],

R_i – opory międzywęzłowe [L⁻²T],

R_i – opór czasowy [L⁻²T].

[MR]

438. Likwidacja zanieczyszczeń

→ Oczyszczanie wód

439. Limnigraf

ang. water-level recorder
franc. limnigraphe
niem. Wasserstandschreiber, Schreibpegel
ros. лимниграф

Automatyczny rejestrator stanów wody. Przyrząd służący do ciągłego zapisu zmian stanów wody w formie limnigramu.

[AK]

440. Linia ekwipotencjalna

ang. equipotential line
franc. ligne équipotentielle
niem. Linie des gleichen Potentials, Potential-gleiche
ros. эквипотенциальная линия

441. Linia prądu

Linia łącząca na mapie lub przekroju punkty o jednakowym potencjale lub w hydrogeologii – punkty o jednakowej → wysokości hydraulicznej (→ hydroizohipsa). W ruchu ustalonym w ośrodku izotropowym **l.e.** jest ortogonalna do → linii prądu i do → granicy nieprzepuszczalnej (szczelnej).

[TM]

441. Linia prądu

ang. flow line, streamline
franc. ligne de courant
niem. Stromlinie, Strombahn
ros. линия тока

Linia, której kierunek (w opisie makroskopowym) pokrywa się w każdym jej punkcie z kierunkiem → prędkości filtracji (tj. wektory prędkości filtracji w każdym jej punkcie są styczne do **l.p.**). W ruchu ustalonym **l.p.** odpowiada teoretycznej trajektorii (drodze) cząstek wody. **L.p.** tworzą rodzinę krzywych charakteryzujących pole prędkości i razem z → hydroizohipsami tworzą → siatkę hydrodynamiczną oddającą strukturę pola prędkości filtracji (strukturę → strumienia wód podziemnych).

[TM]

442. Liniowość filtracji

ang. linear filtration regime
franc. régime linéaire d'écoulement
niem. lineares Filtrationsregime
ros. фильтрационная линейность

L.f. wyraża się proporcjonalnością strat filtracyjnych od prędkości filtracji, co jest związane z obowiązywaniem liniowego prawa filtracji Darcy'ego. Ruch wody podziemnej jest wtedy laminarny, a poza tym jedyną siłą pasywną jest siła tarcia wewnętrznego (nie ujawnia się wpływ sił inercji).

[TM]

443. Liniowość równania filtracji

ang. linearity of groundwater flow equation

franc. linéarité de l'équation de filtration
niem. Linearität der Filtrationsgleichung
ros. линейность уравнения фильтрации

L.r.f. (r. Boussinesq) wynika z faktu, iż wysokość hydrauliczna H (pełniąc w równaniu rolę funkcji stanu) występuje w pierwszej potęgze. **L.r.f.** względem parametrów (T , k , S , W) zachodzi wtedy, gdy parametry nie są zależne od wartości samej funkcji H (nie zmieniają się wraz z nią). Ma to miejsce tylko dla przypadku warstw o zwierciadle napiętym. → Równanie ogólne filtracji.

[TM]

444. Lizymetr

ang. lysimeter
franc. lysimètre
niem. Lysimeter
ros. лизиметр

Urządzenie do pomiaru wielkości → infiltracji i → ewapotranspiracji w naturalnych warunkach (polowych). Skrzynia umieszczona w ziemi, wypełniona gruntem o nienaruszonej strukturze i glebą wraz z naturalną roślinnością. W dnie znajduje się odprowadzenie przebiegającej wody z → opadów atmosferycznych do pojemników pomiarowych.

[SK]

445. Lokalny zbiornik wód podziemnych LZWP

ang. local groundwater basin, LGB
franc. réservoir local des eaux souterraines
niem. lokaler Grundwasserspeicher, lokales Grundwasservorkommen
ros. локальный резервуар подземных вод

Zbiornik wód podziemnych o dobrej jakości i znaczeniu użytkowym (zasobowym), pozwalający na zaspokojenie lokalnych potrzeb wodnych. Parametry zasobnościowe LZWP mieszczą się między cechami → głównego zbiornika wód podziemnych i → miejscowego zbiornika wód podziemnych.

[AS]

Ł

446. Ług resztkowy

ług pokryształizacyjny

ang. mother liquid, residual l.

franc. eau-mère, solution résiduelle

niem. Mutterlaug, Restlaug

ros. маточный рассол, остаточный раствор

Roztwór nasycony pozostały w zbiorniku ewaporacyjnym po wytrąceniu się soli.

[JD]

447. Ługowanie

wymywanie, wypłukiwanie

ang. leaching, lixiviation

franc. lessivage, lixiviation

niem. Auslaugung, Laugung

ros. выщелачивание, вымывание

Proces rozpuszczania skał lub minerałów (oraz odpadów) i wynoszenia z wodą poza zasięg ich występowania. Ł. skał osadowych, przy pełnej dostępności woda/skała, obejmuje kolejno minerały od najłatwiej do najtrudniej rozpuszczalnych (np. wg kolejności: halit,

gips, kalcyt, dolomit). W skałach magmowych przebiegają bardziej złożone procesy wietrzenia chemicznego umożliwiające przebieg ł. Procesy ł. zmieniają w różny sposób chemizm wód podziemnych. Efekt zmian jest uzależniony zarówno od składu mineralicznego ługowanego ośrodka skalnego, jak i warunków przebiegu procesu. → Rozpuszczanie.

[AM]

448. Łukianowa integrator

integrator hydrauliczny

ang. hydraulic integrator

franc. intégrateur hydraulique

niem. hydraulischer Integrator

ros. гидравлический интегратор, гидравлическая модель

Hydrauliczne urządzenie analogowe służące do rozwiązywania problemów filtracji ustalonej i nieustalonej. Składa się z sieci oporów hydraulicznych i naczyń pojemnościowych umieszczonych w węzłach sieci. → Siatka dyskretyzacji.

[MR]

M

449. *Machego jednostka ME

ang. Mache's unit
franc. unité de Mache
niem. Mache-Einheit
ros. единица махе

Jednostka natężenia promieniowania jądrowego w wodzie (ME), obecnie niestosowana. 1 ME = 0,364 nCi/dm³.

[JD]

450. Makrodyspersja

ang. macrodispersion
franc. macrodispersion
niem. Makrodyspersion
ros. макродисперсия

Silna → dyspersja hydrodynamiczna wywołana obecnością warstw o dużej niejednorodności (lub innego ośrodka) na drodze przepływu znacznika lub substancji.

[TM]

451. Makroskładniki

*makroelemety

ang. major components, macrocomponents
franc. composants majeurs, macrocomposants
niem. Makroinhaltsstoffe, Hauptinhaltsstoffe
ros. макрокомпоненты, главные ионы

Pierwiastki występujące powszechnie w wodach podziemnych, uznawane za główne ich składniki. Zazwyczaj **m.** stanowią w sumie ponad 90% substancji rozpuszczonych. Należą do nich pierwiastki → jonów głównych (C, O, S, Cl, Ca, Mg, Na i K). Wzajemne pro-

porcje stężeń **m.** zmieniają się w wodach podziemnych w szerokich granicach w różnych strefach występowania wód. **M.** mogą być pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. Ponieważ nazwa makroelementy jest stosowana w innych pokrewnych naukach (geochemia, biologia) i obejmuje nieco inny zespół pierwiastków i jonów, w hydrogeologii należy stosować nazwę **m.** lub → główne składniki wód. → Mikroskładniki.

[AM]

452. Mapa hydrogeologiczna

ang. hydrogeological map
franc. carte hydrogéologique
niem. hydrogeologische Karte
ros. гидрогеологическая карта

Kartograficzne odwzorowanie warunków występowania, rozprzestrzeniania, dynamiki, właściwości fizykochemicznych, jakości i ilości wód podziemnych. Najprostszą **m.h.** jest rysunek → hydroizohips, → hydroizobat lub innych → hydroizolinii. Oprócz oznaczeń liniowych, do których należą też linie graniczne, posługujemy się różnego rodzaju oznaczeniami punktowymi, cyframi i literami oraz szrafurą i barwami.

Wyróżniamy **m.h.** dynamiki, zasobów, chemizmu, waloryzacji wód podziemnych, zagrożenia i ochrony, np. wrażliwości na zanieczyszczenie. Uzupełnienie **m.h.** stanowią → profile hydrogeologiczne i → przekroje hydrogeologiczne oraz zestawienia i tabele.

M.h. opracowuje się w różnych skalach w nawiązaniu do map geologicznych (przeładowa w skali mniejszej od 1:50 000 i szczegółowa w tej skali i większej). Poczynając od skal 1:5000 i dokładniejszych mówi się o planach hydrogeologicznych.

[AK]

453. Mapa hydrogeologiczna seryjna

- ang.* serial hydrogeological map
franc. karte hydrogéologique en série
niem. hydrogeologische Serienkarte
ros. гидрогеологическая серийная карта

M.h.s. stanowi kartograficzne odwzorowanie warunków występowania, rozprzestrzenienia, dynamiki i właściwości fizykochemicznych wód podziemnych, a także ich wykorzystania i roli w gospodarce wodnej. W sposób usystematyzowany pokrywa cały kraj. Opracowanie arkuszy mapy hydrogeologicznej wydawanej seryjnie z reguły jest poprzedzone zdjęciem geologicznym terenu w postaci dwuplanszowej Przeglądowej mapy geologicznej Polski. Wydawcą **m.h.s.** Polski w skali 1:300 000 (28 arkuszy wydanych w latach 1956–1969) i 1:200 000 (77 arkuszy wydanych w latach 1976–1990) wraz z tekstem objaśniającym jest Państwowy Instytut Geologiczny. Przygotowywana jest nowa edycja Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1:50 000, składająca się z 1046 arkuszy przeznaczonych do realizacji w latach 1996–2004. → Mapa hydrogeologiczna, → Zdjęcie hydrogeologiczne, → Kartowanie hydrogeologiczne.

[TB i DM]

454. Mapa hydrogeologiczna wyrobisk górniczych

- ang.* hydrogeological mine map
franc. carte hydrogéologique d'une mine
niem. hydrogeologische Grubenkarte
ros. гидрогеологическая карта горных выработок

Mapa wyrobisk górniczych, na której są zaznaczone elementy hydrogeologiczne, miejsca i natężenia wypływów wody, kierunki spływu wód, zbiorniki wodne w wyrobiskach

górnicych oraz ewentualnie inne zjawiska hydrogeologiczne.

[MR]

455. Mapa potencjalnych zagrożeń i ochrony wód podziemnych

- ang.* groundwater vulnerability and protection map
franc. carte de vulnérabilité et protection des eaux souterraines
niem. Grundwasser Gefährdungs- und Schutzkarte
ros. карта потенциальных угроз и охраны подземных вод

Mapa hydrogeologiczna prezentująca ilościową i jakościową charakterystykę → zbiornika wód podziemnych na tle istniejącego lub potencjalnego zagrożenia pochodzącego z funkcjonujących lub potencjalnych → ognisk zanieczyszczeń wód podziemnych, z uwzględnieniem naturalnych uwarunkowań ochronnych.

[AS]

456. Masyw hydrogeologiczny

cokół hydrogeologiczny

- ang.* hydrogeological massif
franc. massif hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Massiv
ros. гидрогеологический массив

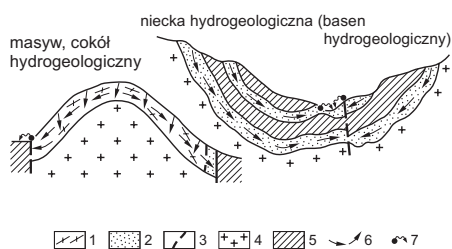
Podstawowa jednostka w regionalizacji hydrogeologicznej, w której dominują wody szczelinowe podłoża utworów czwartorzędowych. Wyróżnia się masywy właściwe (skały krystaliczne) i masywy fałdowe (skały osadowe warstwowane). Przeciwstawną jednostką hydrogeologiczną jest → niecka artezyjska (basen artezyjski). W obu typach mogą występować rozłamy wodonośne, strefy uskokowe, w których wody podziemne są związane ze szczelinami uskokowymi (ryc. 52). → Regionalizacja hydrogeologiczna.

[AK]

457. Materia rozpuszczona

rozpuszczone substancje

- ang.* dissolved matter
franc. matière dissoute



Ryc. 52. Masyw, cokół hydrogeologiczny, regionalizacja hydrogeologiczna [wg Pinneker, 1980]

1 – silnie szczelinowate utwory krystaliczne, 2 – poziomy wodonośny porowy, 3 – wodonośne strefy uskokowe, 4 – niewodonośne utwory krystaliczne, 5 – poziomy nieprzepuszczalny, 6 – kierunki przepływu, 7 – źródła

niem. gelöste Stoffe
ros. растворенные вещества

Pojęcie to najczęściej obejmuje wszystkie substancje (stałe, płynne, lotne) znajdujące się w wodzie w formie rozpuszczonej (roztwór rzeczywisty), niezależnie od ich pochodzenia (naturalnego czy też antropogenicznego).

[AM]

458. Matryca skalna

ciasto skalne, tło skalne

ang. rock matrix, groundmass
franc. matrice, pâte rocheuse
niem. Grundmasse, Hauptmasse
ros. основная масса породы

Materiał drobnoziarnisty wypełniający odstępy między większymi ziarnami skalnymi. W węglanowych skałach osadowych **m.s.** składa się zwykle z minerałów ilastych lub składników mikrytowych otaczających większe ziarna.

Termin **m.s.** stanowi niezręczne zapożyczenie z jęz. angielskiego. Często błędnie stosowany w pracach dotyczących → środowiska hydrogeologicznego dla określenia zwartych elementów skały oddzielonych od siebie przestrzeniami wypełnionymi cieczami lub gazami (pory, mikropory, szczeliny, mikroszczeliny).

[JD]

459. Melioracje wodne

ang. land reclamation
franc. améliorations foncières
niem. Melioration
ros. мелиорация

Zespół czynności i urządzeń mających na celu poprawę stosunków wodnych w glebie w kierunku sprzyjających uprawom lub szacie roślinnej. Poprzez redukcję nadmiaru wody w glebie lub poprzez nawodnienia stwarzane są korzystne warunki glebowo-powietrzno-wodne umożliwiające rozwój roślin. Urządzenia **m.w.** wykonuje się na podstawie projektu hydrologiczno-technicznego. Prace wodno-melioracyjne dzieli się na podstawowe i szczegółowe.

[ASd]

460. Metale alkaliczne

ang. alkali metals
franc. métaux alcalins
niem. Alkalimetalle
ros. щелочные металлы

Pierwiastki metaliczne, tzw. potasowce, należące do I grupy układu okresowego: Li, Na, K, Rb, Cs. Aktywne chemicznie. W wodach podziemnych występują jako jony jednododatnie (→ jon sodowy, → jon potasowy). W podziałach pierwiastków na grupy technologiczne nazwą **m.a.** są również obejmowane → metale ziem alkalicznych.

[AM]

461. Metale ciężkie

ang. heavy metals
franc. métaux lourds
niem. Schwermetalle
ros. тяжёлые металлы

Pierwiastki metaliczne, metale nieżelazne (→ metale kolorowe) powyżej liczby atomowej 20, o gęstości większej niż 4,5 g/cm³. Do grupy tej należą m.in.: Cu, Zn, Cr, Pb, Cd, Au, Ag, Pt oraz ich stopy. Wykazują różną predyspozycję do migracji w wodzie, najczęściej jednak w naturalnych warunkach występują w niskich stężeniach (→ mikroskładniki). Wiele

m.c. wykazuje wyraźną toksyczność (→ pierwiastki toksyczne), włączając się w łańcuchy pokarmowe. → Metale lekkie.

[AM]

462. Metale kolorowe

metale nieżelazne

ang. nonferrous metals, coloured m.

franc. métaux non-ferreux, m. colorés

niem. Nichteisenmetalle, Buntmetalle

ros. цветные металлы

Zróżnicowana geochemicznie i hydrogeochemicznie grupa metali z wyłączeniem → żelaza, a często i → metali alkalicznych. Najczęściej wymieniane są tu: Cu, Zn, Ga, Ge, As, Cd, In, Sn, Ab, Hg, Tl, Pb, Bi. W grupie tej występują najbardziej toksyczne metale (Cd, Hg, Pb). → Pierwiastki toksyczne.

[AM]

463. Metale lekkie

ang. light metals

franc. métaux légers

niem. Leichtmetalle

ros. лёгкие металлы

Grupa technologiczna metali nieżelaznych o gęstości mniejszej niż 4,5 g/cm³. Należą do nich np. glin, magnez, beryl oraz niektóre inne mikroskładniki i ich stopy. → Metale ciężkie.

[AM]

464. Metale szlachetne

ang. noble metals

franc. métaux nobles

niem. Edelmetalle

ros. благородные металлы

Metale występujące w ilościach śladowych w skorupie ziemskiej, stanowiąc w sumie zaledwie 0,00002%. Należą do nich Rh, Ru, Pd, Os, Ir, Pt oraz Ag i Au. Występują głównie w postaci rodzimej lub we wzajemnych związkach metalicznych. Nie biorą udziału w reakcjach hydrogeochemicznych, stąd w wodach podziemnych z reguły spotykamy je w ilościach śladowych.

[AM]

465. Metale ziem alkalicznych

ang. alkaline earth metals

franc. métaux alcalino-terreux

niem. Erdalkalimetalle, Erdalkalien

ros. щелочноземельные металлы

Pierwiastki metaliczne, tzw. wapniowce, należące do II grupy układu okresowego: Be, Mg, Ca, Sr, Ba. W wodach podziemnych występują zazwyczaj jako jony dwudodatnie (→ jon magnezowy, → jon wapniowy). **M.z.a.** nadają wodom cechę zwaną twardością. → Twardość wody, → Metale alkaliczne.

[AM]

466. Metamorfizm wód podziemnych

→ Przeobrażenie wód podziemnych

467. Metan CH₄

ang. methane

franc. méthane

niem. Methan

ros. метан

Gazowy węglowodór, słabo rozpuszczalny w wodzie, lecz powszechnie spotykany w głęboko występujących wodach podziemnych, traktowany jako wskaźnik warunków redukcyjnych. Najczęściej pochodzenia biochemicznego, niekiedy termokatalitycznego (w strefach wulkanicznych). Stężenia **m.** przekraczające 1,0% gazów są uznawane za wskaźnik występowania złóż węglowodorów. Towarzystwą mu wówczas inne gazy szeregu parafinowego (etan, propan, butan).

[AM]

468. Metoda elementów skończonych

ang. finite elements method

franc. méthode des éléments finis

niem. Elementenmethode, Methode endlicher Elemente

ros. метод конечных элементов

Metoda rozwiązywania równań różniczkowych opisujących m.in. pola filtracji wód podziemnych, polegająca na podziale badanego pola na elementy, najczęściej w kształcie trójkątów lub czworokątów o zróżnicowanych wymiarach, i wygenerowaniu układu

równań różnicowych opisujących szukane właściwości pola w wierzchołkach elementów (węzłach). Powstałe w ten sposób układy równań różnicowych są rozwiązywane → metodami iteracyjnymi lub za pomocą minimalizacji odpowiednich funkcjonałów. W stosunku do → metody różnicowej **m.e.s.** charakteryzuje się większą elastycznością, pozwalającą na lepsze dostosowanie kształtu zdystryktowanego pola do rzeczywistego pola, będącego przedmiotem badań modelowych, oraz na dowolne zagęszczenie węzłów w wybranych partiach pola.

[MR]

469. Metoda krzywej wzorcowej

ang. type-curve method, curves superposition m.

franc. méthode de courbe-type, m. de superposition des courbes

niem. Musterkurvenverfahren, Kurvendecungsverfahren

ros. метод эталонной кривой

Metoda graficznej identyfikacji (określania) parametrów na podstawie wyników pompowań badawczych z wykorzystaniem → krzywych wzorcowych jako → krzywych nomograficznych. Po zgraniu krzywej wzorcowej z wykresem z pompowania badawczego współrzędne → punktu arbitralnego, z obu układów współrzędnych, pozwalają na drodze elementarnych obliczeń określić wartość parametrów warstwy wodonośnej.

[TM]

470. Metoda odbić zwierciadlanych

metoda obrazów

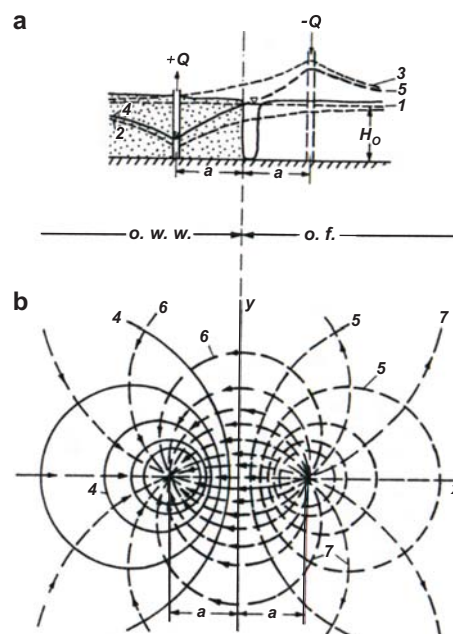
ang. method of images

franc. méthode d'images, principe d'images

niem. Verfahren der Spiegelbilder Methode

ros. метод зеркальных отображений

M.o.z. wykorzystuje → zasadę superpozycji przy uwzględnieniu wpływu granic warstwy wodonośnej na rozwój reakcji na wymuszenia. Wpływ granic np. na przebieg rozwoju depresji wywołanej pompowaniem studzien w systemie ograniczonym jest taki sam, jaki wystąpiłby, gdyby w systemie nieograniczonym oprócz studzien rzeczywistych pracowały studnie fikcyjne, będące zwierciadlanym odbiciem studzien rzeczywistych względem



Ryc. 53. Przykład ilustrujący metodę odbić zwierciadlanych przy pracy studni w pobliżu granicy zasilania ($H = \text{const}$)

a – przekrój, **b** – plan (z siatką hydrodynamiczną), (+ Q) – studnia rzeczywista pracująca z wydatkiem Q przy depresji s , ($-Q$) – studnia fikcyjna (chłonna) pracująca z „fikcyjnym” wydatkiem ($-Q$) przy → impresji $s' = -s$, a – odległość od studni do granicy warstwy, H_0 – pierwotna (początkowa) wysokość hydrauliczna, o.w.w. – obszar występowania warstwy wodonośnej, o.f. – obszar fikcyjny, 1 – pierwotne, niezaburzone zwierciadło, 2 – zwierciadło, jakie byłoby przy pompowaniu studni rzeczywistej w warstwie nieograniczonej, 3 – jw. zwierciadło przy zalewaniu studni fikcyjnej, 4 – zwierciadło rzeczywiste, wypadkowe (w wyniku oddziaływania studni rzeczywistej i fikcyjnej) przy pompowaniu studni rzeczywistej w warstwie ograniczonej granicą zasilania, 5 – zwierciadło fikcyjne wypadkowe przy zalewaniu studni fikcyjnej w pobliżu granicy zasilania, 6 – rzeczywiste linie prądu dopływu do studni (w obszarze o.w.w.) pracującej w pobliżu granicy zasilania, 7 – fikcyjne linie prądu (w obszarze o.f.) wypływu z fikcyjnej studni chłonnej pracującej w pobliżu granicy zasilania, y – granica zasilania ($H = \text{const}$), x – oś prostopadła do granicy zasilania (y)

nym oprócz studzien rzeczywistych pracowały studnie fikcyjne, będące zwierciadlanym odbiciem studzien rzeczywistych względem

granic, z tym że studnie fikcyjne (obrazy) „odbite” względem granic nieprzepuszczalnych ($q = 0$) pozostają studniami z analogicznym poborem jak studnie rzeczywiste ($Q_i' = +Q_i$), a studnie fikcyjne „odbite” względem granic przepuszczalnych ($H = \text{const}$) stają się studniami chłonnymi $Q_j' = -Q_j$, gdzie: Q_i, Q_j – studnie rzeczywiste, Q_i' – studnie fikcyjne „odbite” względem granicy nieprzepuszczalnej, Q_j' – studnie „odbite” względem granicy przepuszczalnej (ryc. 53).

[TM]

471. Metoda różnicowa

metoda różnic skończonych

ang. finite-difference method

franc. méthode des différences finies

niem. Differenzenschemaverfahren, Methode der endlichen Differenzen

ros. метод конечных разностей

Metoda modelowania numerycznego, m.in. filtracji wód podziemnych, polegająca na zastąpieniu równania różniczkowego (opisuującego np. filtrację) w zadanym obszarze i czasie przez układ równań różnicowych wynikających z \rightarrow dyskretyzacji czasu i przestrzeni.

[MR]

472. Metoda zmiennych kierunków

Peacemana-Rachforda metoda

ang. alternating direction implicit method, ADI

franc. méthode des directions alternées

niem. Verfahren der alternierenden Richtungen

ros. метод переменных направлений

Metoda iteracyjnego rozwiązywania równań różniczkowych filtracji wód podziemnych polegająca na podziale każdego kroku iteracyjnego na dwa etapy. W pierwszym etapie oblicza się wartości pomocnicze w węzłach w poszczególnych wierszach zdyskretyzowanego pola filtracji, w drugim etapie – wysokości hydrauliczne w węzłach w poszczególnych kolumnach. W obu etapach stosuje się metodę bezpośrednią (algorytm Newtona lub Thomasa). \rightarrow Metody iteracyjne.

[MR]

473. Metody analityczne prognozowania zawodnienia kopalń

ang. analytical methods of mine water inflow forecasting

franc. méthodes analytiques de prévision des venues d'eau dans les mines

niem. analytische Methoden der Grubenwasserzuflussprognose

ros. аналитические методы прогнозирования притока воды в шахты

M.a.p.z.k. polegają na obliczaniu prognozowanych dopływów wody do kopalń lub ich części za pomocą prostych wzorów matematycznych opisujących dynamikę wód podziemnych. Z reguły przyjmuje się do obliczeń uśrednione wartości parametrów hydrogeologicznych drenowanych warstw wodonośnych oraz uproszczony schemat budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych rejonu kopalni. Do najczęściej stosowanych **m.a.p.z.k.** należą \rightarrow metody bilansowe i metody wielkiej studni.

[MR]

474. Metody analogii hydrogeologicznej prognozowania zawodnienia kopalń

ang. methods of hydrogeological analogy of mine water inflow forecasting

franc. méthodes d'analogie hydrogéologique de prévision des venues d'eau dans les mines

niem. Methoden der hydrogeologischen Analogie der Grubenwasserzuflussprognose, hydrogeologische Analogiemethoden der Grubenwasserzuflussprognose

ros. методы гидравлической аналогии прогнозирования притока воды в шахты

Metody obliczania prognozowanych dopływów wody do nowych kopalń albo nowych partii i/lub poziomów wydobywczych w rozwijających się kopalniach na podstawie podobieństwa warunków hydrogeologicznych do kopalń o znanych dopływach (kopalń-analogów). Rozróżnia się **m. jednoparametrowe** i **wieloparametrowe**, przy czym parametrami są najczęściej: wydobycie kopaliny, powierzchnia eksploatacji, długość wyrobisk

chodnikowych, głębokość eksploatacji itp. Stosowane wzory obliczeniowe mają postać:

– dla **m.a.h.p.z.k.** jednoparametrowych

$$Q_p = Q_a f\left(\frac{x_p}{x_a}\right)$$

– dla **m.a.h.p.z.k.** wieloparametrowych

$$Q_p = Q_a f_1\left(\frac{x_{1p}}{x_{1a}}\right) f_2\left(\frac{x_{2p}}{x_{2a}}\right) \dots f_n\left(\frac{x_{np}}{x_{na}}\right)$$

gdzie:

- Q_p – dopływ prognozowany [L^3T^{-1}],
 Q_a – dopływ do kopalni-analogu [L^3T^{-1}],
 $x, x_1 \dots x_n$ – parametry; indeks p oznacza wartość parametru w kopalni nowej, indeks a – w kopalni-analogu,
 $f, f_1 \dots f_n$ – funkcje przypisane do poszczególnych parametrów.

[MR]

475. Metody badania parametrów migracji zanieczyszczeń

- ang.* methods of pollutant transport parameters identification
franc. méthodes d'étude des paramètres de transport des polluants
niem. Methoden zur Bestimmung der Schadstofftransportparameter
ros. методы исследования миграционных параметров

Pozyskanie → parametrów migracji zanieczyszczeń najczęściej sprowadza się do określenia ich na podstawie literatury, badań w skali laboratoryjnej lub badań terenowych. Dane z literatury są często jedynym źródłem dla oszacowania parametrów migracji w skali regionalnej (niezbędny wieloletni okres badań).

Badania terenowe (polowe) są oparte na obserwacjach migracji substancji zanieczyszczających lub różnego rodzaju → znaczników, a parametry określamy na drodze identyfikacji (zadanie odwrotne).

Badania laboratoryjne są prowadzone przede wszystkim na niewielkich próbkach ośrodka hydrogeologicznego. Przenoszenie wyników badań ze skali laboratoryjnej na terenową jest z

tego powodu trudne, zwłaszcza dla → parametrów dyspersji (efekt skali badań). Badania laboratoryjne dzieli się zazwyczaj na: 1) prowadzone w układzie otwartym (tzw. metoda dynamiczna, np. kolumny) z możliwością wymiany wody i substancji z otoczeniem, 2) w reaktorze zamkniętym (*ang.* batch reactor) jako tzw. metoda statyczna.

[SW]

476. Metody badań hydrogeologicznych złóż

- ang.* methods of hydrogeological investigations of mineral deposits
franc. méthodes d'études hydrogéologiques des gisements
niem. hydrogeologische Untersuchungsmethoden der Lagerstätten
ros. методы гидрогеологических исследований месторождений

Badania hydrogeologiczne złóż są prowadzone jednocześnie z geologicznym rozpoznawaniem złóż, zgodnie z instrukcją w sprawie zasad określania warunków hydrogeologicznych przy ustalaniu zasobów złóż kopalin stałych. Zakres i metody badań są uzależnione od systemu eksploatacji złoża i jego warunków hydrogeologicznych. **B.h.z.** mają na celu dostarczenie danych dla: zestawienia modelu naturalnych warunków hydrogeologicznych złoża, prognozowania dopływów wód do wyrobisk górniczych oraz oceny zrzutu ładunków soli w wodach kopalnianych, przedstawienia możliwych zmian naturalnego układu wód podziemnych w procesie eksploatacji złoża. Warunki hydrogeologiczne określa się na podstawie badań prowadzonych w otworach złożowych wielozadaniowych i w → hydrowęzłach. **B.h.z.** prowadzi się metodami pośrednimi i bezpośrednimi. W zakres badań pośrednich wchodzi: obserwacje zachowania się płuczki w trakcie wiercenia, hydrogeologiczne profilowanie rdzeni, profilowanie geofizyczne, badanie laboratoryjne skał, wód i gazów. Bezpośrednie badania hydrogeologiczne prowadzi się w trakcie wiercenia i likwidacji otworów. Są one wykonywane głównie przy

bezpośrednim odsłonięciu poziomu wodonośnego lub też pośrednim odsłonięciu poprzez → perforację rur osłonowych. → Pompowanie badawcze (parametryczne) prowadzi się z użyciem pomp głębinowych, pompy powietrznej lub szczypania (→ szczypanie badawcze w studni). Pod koniec pompowania wykonuje się → opróbowanie wód do analizy fizykochemicznej, składu gazowego oraz izotopowego wód jak też → stabilizację zwierciadła hydrostatycznego. W trakcie wiercenia głębokich otworów przeprowadza się opróbowanie → próbnikiem złoża w celu rozpoznania parametrów hydrogeologicznych utworów wodonośnych.

Wyniki badań hydrogeologicznych zestawia się w formie dokumentacji otworowych oraz zbiorczej → dokumentacji hydrogeologicznej złoża.

[AR]

477. Metody badań przepuszczalności utworów słabo przepuszczalnych

ang. research methods of sedimentary aquitards permeability

franc. méthodes de recherche de permabilité des aquitards sédimentaires

niem. Untersuchungsmethoden der Durchlässigkeit sedimentärer Aquitarden

ros. методы исследований проницаемости слабопроницаемых отложений

Metody badań przepuszczalności pyłów, glin i ilów. Dzielą się na terenowe i laboratoryjne.

M. terenowe polegają na ocenie przepuszczalności na podstawie [Pleczyński, 1981; Marciniak i in., 1999]:

- pompowania z hydrowęzłów i pomiarów piezometrycznych oraz presjometrycznych w utworach na głębokości od 5 do 200 m (interpretacja wykresów opadania zwierciadła wody w piezometrach pozwala ocenić przepuszczalność warstw rozdzielających);
- zalewania wkopów i otworów w utworach przypowierzchniowych (interpretacja wyników obserwacji tempa wsiąkania wody

pozwała ocenić przepuszczalność utworów przypowierzchniowych).

M. laboratoryjne polegają na wyznaczeniu → współczynnika filtracji próbek osadów o nienaruszonej strukturze za pomocą specjalistycznych aparatów, tzw. permeometrów. → Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał, → Utwory hydrogeologiczne.

[TB]

478. Metody bilansowe prognozowania zawodnienia kopalń

ang. balance methods of mine water inflow forecasting

franc. méthodes de bilan d'eau appliquées à la prévision des venues d'eau dans les mines

niem. Bilanzmethoden der Grubenwasserzuflussprognose

ros. балансовые методы прогнозирования притока воды в шахты

Metody te polegają na obliczaniu przewidywanych dopływów do wyrobisk górniczych wody pochodzącej z → zasobów statycznych i z → zasobów odnawialnych. Wśród zasobów statycznych rozróżnia się zazwyczaj zasoby grawitacyjne i → zasoby sprężyste. Odnawialne zasoby dynamiczne pochodzą z infiltracji wód opadowych oraz z dopływu bocznego. Do obliczeń są najczęściej stosowane następujące wzory:

– dopływ wody z zasobów grawitacyjnych

$$Q_g = \mu \frac{\Delta V}{\Delta t}$$

– dopływ wody z zasobów sprężystych

$$Q_{sp} = \beta s \frac{\Delta A}{\Delta t}$$

– dopływ wody infiltrującej z powierzchni

$$Q_i = P_w A$$

– dopływ boczny

$$Q_b = bmkI$$

gdzie:

μ – współczynnik odsączalności grawitacyjnej [1],
 V – objętość odwodnionego górotworu [L³],

t – czas odwadniania [T],
 β – współczynnik zasobności sprężystej [1],
 s – depresja wytwarzana przez wyrobiska górnicze [L],
 P – opady [L],
 w – wskaźnik infiltracji opadów [1],
 A – powierzchnia leja depresji [L²],
 b – szerokość strumienia wód podziemnych dopływających do kopalni [L],
 m – miąższość drenowanej warstwy wodonośnej [L],
 k – współczynnik filtracji [LT⁻¹],
 I – spadek hydrauliczny w strumieniu wód podziemnych zasilających kopalnię [1].

[MR]

479. Metody geofizyczne w hydrogeologii

ang. geophysical exploration methods applied to hydrogeology
franc. méthodes d'exploration géophysique appliquées à l'hydrogéologie
niem. geophysikalische Erkundungsmethoden in der Hydrogeologie angewandt
ros. геофизические методы разведки

W badaniach hydrogeologicznych stosuje się metody geofizyki powierzchniowej i wiertniczej. **M.g. powierzchniowe** dzieli się na: geoelektryczne, sejsmiczne, magnetyczne, grawimetryczne, geotermiczne i geofizyki jądrowej. Podstawową rolę w badaniach hydrogeologicznych odgrywają metody geoelektryczne, sejsmiczne i geofizyki jądrowej. Znajdują zastosowanie generalnie w interwale głębokości do ok. 150 m; w sprzyjających warunkach geologicznych zasięg może być większy. Służą m.in. do śledzenia dróg krążenia wód w poziomach szczelinowo-krasowych i wykrywania miejsc ucieczek wód ze zbiorników (*PS*), identyfikacji hydrogeologicznej warstw i stref różnooporowych oraz przybliżonej oceny ich parametrów (*PSE* i *PE*).

M. sejsmiczne są stosowane przy rozwiązywaniu problemów hydrogeologicznych wymagających dużej dokładności, m.in. do wyznaczania stref spękań i dróg filtracji w ośrodkach szczelinowo-krasowych.

M. geofizyki jądrowej są najczęściej związane z zastosowaniem → znaczników

izotopowych, głównie przy badaniach dróg krążenia oraz określaniu wieku i genezy wód podziemnych.

M. geofizyki wiertniczej do celów hydrogeologicznych stosuje się w otworach: strukturalnych, złożowych i hydrogeologicznych. Kompleks metod geofizycznych stosowanych w otworach strukturalnych i złożowych obejmuje metody: geoelektryczne (*PO*, *POP*, *PS*, *BSE*), radiometryczne (*PNG* i *PG*), akustyczne (*PA*) i geotermiczne (*PT*). Interpretacja wyników tych pomiarów umożliwia: wyznaczenie warstw i stref wodonośnych oraz określenie ich porowatości, stopnia nasycenia skał wodą i gazem jak również określenie mineralizacji wód. W otworach hydrogeologicznych, wierconych głównie bezrdzeniowo, minimalny zakres badań geofizycznych obejmuje pomiary: *PO*, *PS*, *PG*. Do określenia prędkości i kierunku przepływu wód podziemnych stosuje się **m.** izotopową w wersji jedno- lub dwuotworowej.

[AR]

480. Metody iteracyjne

ang. iteration methods
franc. méthodes itératives
niem. Iterationsverfahren
ros. итерационные методы

M.i. służą do przybliżonego rozwiązywania układów równań. Rozwiązanie otrzymuje się w wyniku pewnego postępowania sekwencyjnego, przy czym w każdym jego kroku uzyskuje się przybliżenie szukanego rozwiązania. Punktem wyjścia jest odgadnięte pierwsze przybliżenie niewiadomych H , np. $H_1^{(0)}$... $H_n^{(0)}$, które można zapisać jako wektor $\{H\}^{(0)}$. Pierwszy krok algorytmu prowadzi do nowego wektora $\{H\}^{(1)}$. Po k krokach otrzymuje się wektor $\{H\}^{(k)}$ i następny krok prowadzi do $\{H\}^{(k+1)}$. Aby iteracja miała sens, proces musi być zbieżny, to znaczy kolejne wyrazy ciągu $\{H\}^{(k)}$ muszą zdążyć do ścisłego rozwiązania wyjściowego układu równań, gdy k zdąży do nieskończoności.

Do **m.i.** należą: → schemat jawny, → schemat uwikłany, → Cranka-Nicholsona schemat, → Jacobiego metoda, → Gaussa-Seidela metoda, → metoda zmiennych kierunków.

[MR]

481. Metody izotopowe w hydrogeologii górniczej

ang. environmental isotopes in mine hydrogeology

franc. méthodes isotopiques dans l'hydrogéologie minière

niem. Isotopenmethoden in der Bergwerkhydrogeologie

ros. изотопные методы в горной гидрогеологии

Zastosowanie techniki izotopowej w hydrogeologii górniczej opiera się głównie na zasadzie, iż między wodami strefy utrudnionej wymiany oraz strefy stagnacji a współczesnymi wodami atmosferycznymi występują duże gradienty w składzie izotopowym. Dają się one korelować z głębokością opróbowania wód oraz ich położeniem w systemie krążenia wód podziemnych (→ obieg wody). Tradycyjnymi metodami nie można było w przypadku głęboko zalegających złóż, zwłaszcza w zakrytych strukturach geologicznych, wyjaśnić w pełni szeregu problemów hydrogeologicznych, których znajomość jest konieczna do postawienia prawidłowych prognoz zawodnienia złoża oraz oceny → zagrożeń wodnych kopalni. Dotyczy to przede wszystkim dróg krążenia wód, warunków zasilania i drenażu poziomów wodonośnych, → kontaktów hydraulicznych, odnawialności zasobów wód (→ odnawialność wód podziemnych) oraz warunków kształtowania się chemizmu wód kopalnianych i ich genezy. Zastosowanie techniki izotopów naturalnych (→ izotopowy skład wody) przybliży rozwiązanie tych problemów. Stosuje się do tego celu oznaczenia izotopów trwałych: δD , $\delta^{18}O$, $\delta^{34}S$ oraz izotopów promieniotwórczych: T, ^{14}C , $^{234}U/^{238}U$. Interpretacja wyników oznaczeń izotopowych wymaga ścisłego powiązania z rezultatami ba-

dań prowadzonych tradycyjnymi metodami hydrogeologicznymi.

[AR]

482. Metody modelowe

→ Modelowanie filtracji

483. Metody określania odpływu podziemnego

ang. methods of underground runoff evaluation

franc. méthodes de détermination d'écoulement souterrain

niem. Methoden zur Bestimmung des unterirdischen Abflusses

ros. методы оценки подземного стока

Metody pozwalające wydzielić w obrębie → odpływu całkowitego z określonego obszaru i w określonym czasie część tworzącą się z wód podziemnych. Są to [Pazdro, Kozerski, 1990]: **m.** hydrodynamiczna, **m.** wahań zwierciadła wody podziemnej, **m.** regresji zwierciadła, **m.** bilansowe, **m.** hydrologiczne, **m.** ścięcia fali wezbrania.

[TB]

484. Metody prognozowania zawodnienia kopalń

ang. methods of mine water inflow forecasting

franc. méthodes de prévision des venues d'eau dans les mines

niem. Methoden der Grubenzuflussprognose

ros. методы прогнозирования притока воды в шахты

Prognozowanie zawodnienia kopalni polega na określeniu przewidywanego natężenia dopływu wody do wyrobisk górniczych kopalni lub jej wydzielonej części (partii lub poziomu) przy uwzględnieniu warunków hydrogeologicznych obszaru oraz przewidywanego rozwoju robót górniczych. Wyróżnia się trzy grupy **m.p.z.k.:** → **m.** analityczne (→ **m.** bilansowe i **m.** wielkiej studni), **m.** modelowe (→ modelowanie filtracji) oraz → **m.** statystyczne (→ **m.** analogii hydrogeologicznej, → **m.** regresji wielorakiej, → **m.** trendu).

[MR]

485. Metody regresji wielorakiej stosowane do prognozowania zawodnienia kopalń

- ang.* methods of multidimensional regression used for mine water inflow forecasting
franc. méthodes de régression multidimensionnelle appliquées à la prévision des venues d'eau dans les mines
niem. Methoden der Multidimensionalregression auf die Grubenwasserzuflussprognose angewandt
ros. методы многомерной регрессии применяемые для прогнозирования притока воды в шахты

Metody prognozowania dopływów wody do kopalń, będące odmianą wieloparametrowych **m.** analogii hydrogeologicznej. Postać funkcji przypisanych poszczególnym parametrom jest ustalana na podstawie zbioru danych obserwacyjnych **m.r.w.** Sformalizowana i oprogramowana została zmodyfikowana metoda współczynnika wodoprodukcyjnego.

[MR]

486. Metody statystyczne prognozowania zawodnienia kopalń

- ang.* statistic methods of mine water inflow forecasting
franc. méthodes statistiques de prévision des venues d'eau dans les mines
niem. statistische Methoden der Grubenwasserzuflussprognose
ros. статистические методы прогнозирования притока воды в шахты

M.s.p.z.k. opierają się na opisowym, probabilistycznym traktowaniu dopływów do kopalń i ich zależności od innych zjawisk przyrodniczych oraz warunków technicznych, bez wnikania w fizyczną przyczynowość zjawisk. Należą do nich: → **m.** analogii hydrogeologicznej, → **m.** regresji wielorakiej i → **m.** trendu.

[MR]

487. Metody trendu

- ang.* trend methods
franc. méthodes de trend
niem. Trendmethoden
ros. методы тренда

Metody prognozowania dopływów wody do kopalń, będące szczególnym przypadkiem → metod regresji wielorakiej, charakteryzujące się tym, że jednym z parametrów uwzględnianych w obliczeniach jest czas. Do najbardziej znanych należą: **m.** linii **t.**, **m.t.** dopływu i wydobycia oraz **m.t.** dopływu.

[MR]

488. Metody znacznikowe

metody indykatorowe (w hydrogeologii)

- ang.* tracer methods
franc. méthodes de traceurs
niem. Markierungsstoffmethoden, Markierungsversuche
ros. индикаторные методы

Metody określania prędkości i kierunku ruchu wody podziemnej. W zależności od rodzaju stosowanego → znacznika rozróżnia się metody: kolorymetryczną, izotopową, chemiczną, elektrolityczną; jako znacznika stosuje się niekiedy także spory.

[SK]

489. Metodyka badań hydrogeologicznych

- ang.* methods of hydrogeological investigations
franc. méthodes de recherche hydrogéologique
niem. Methodik der hydrogeologischen Forschung
ros. методика гидрогеологических исследований

Dział hydrogeologii dotyczący badań prowadzonych w rozpoznaniu wód podziemnych. → Hydrogeologia.

[AK]

490. Mętność wody

- ang.* turbidity of water
franc. turbidité d'eau
niem. Wassertrübheit
ros. мутность воды

Cecha optyczna (organoleptyczna) wody określająca zdolność do pochłaniania i rozpraszania promieni świetlnych. Wywołana jest najczęściej przez cząsteczki koloidalne lub zawiesiny (cząsteczki ilaste, substancję organiczną, krzemionkę, nierozpuszczone węglą-

ny, wodorotlenki żelaza, koloidalną siarkę, emulsje różnego typu, a nawet skupienia bakterii). Niezanieczyszczone wody podziemne zwykle nie są mętne. Zmętnienie wód gruntowych może występować okresowo: podczas powodzi lub roztopów, szczególnie przy odkrytych, szczelinowych lub krasowych systemach krążenia. Zmętnienie wód podziemnych może też być wywołane zbyt intensywnym pompowaniem wody ze studni.

M.w. jest wyrażana w Polsce w skali krzemionkowej (jednostką jest $1 \text{ mg/dm}^3 \text{ SiO}_2$ o wymiarze cząstek ok. $100 \mu\text{m}$). W Europie Zachodniej są też stosowane jednostki JTU i NTU. Pojęciem przeciwstawnym do **m.w.** jest \rightarrow przezroczystość wody.

[AM]

491. Miano coli

ang. coli titre, coliform count

franc. titre des coliformes

niem. Kollititer

ros. коли-тест

Wskaźnik zanieczyszczenia fekalnego wody bakteriami pochodzenia jelitowego. Określany jako najmniejsza objętość wody (wyrażana w cm^3), w której stwierdza się obecność jednej \rightarrow pałeczki okrężnicy (*Escherichia coli*). Bakteria ta sama nie wywołuje chorób przewodu pokarmowego, towarzyszy jednak bakteriom chorobotwórczym. \rightarrow Indeks coli, \rightarrow Organizmy fekalne.

[AM]

492. Miąższość warstwy wodonośnej m , h miąższość wodonośca

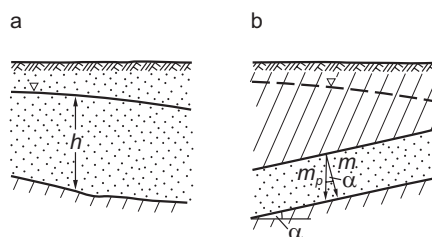
ang. aquifer thickness

franc. épaisseur d'une couche aquifère

niem. Grundwasserleitersmächtigkeit, Mächtigkeit der Grundwasserschicht

ros. мощность водоносного пласта

Odległość w pionie między spągami warstwy wodonośnej a zwierciadłem swobodnym (h) lub w warstwie o zwierciadle napiętym (m), między spągami a stropem warstwy wodonośnej, mierzona do nich prostopadle (ryc. 54).



Ryc. 54. Ilustracja miąższości warstwy wodonośnej: a – o zwierciadle swobodnym, b – o zwierciadle napiętym

h – miąższość warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym, mierzona zawsze w pionie (rejestrwana w wierceniu), zwana również miąższością warstwy zawodnionej, m – miąższość warstwy wodonośnej o zwierciadle napiętym, mierzona prostopadle do spągu i stropu warstwy; w warstwach o zwierciadle napiętym, nachylonych pod kątem α , związek m z miąższością pozorną m_p (rejestrwaną w wierceniu) jest następujący: $m = m_p \cos \alpha$

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

[TM]

493. Miejscowy zbiornik wód podziemnych MZWP

ang. local groundwater reservoir

franc. réservoir local des eaux souterraines

niem. lokaler Grundwasserspeicher, örtliches Grundwasservorkommen

ros. местный резервуар подземных вод, местный подземный водоём

\rightarrow Zbiornik wód podziemnych zaliczonych do najwyższej klasy jakości, ale o miąższości warstwy wodonośnej poniżej 5 m, wydajności pojedynczej studni mniejszej niż $10 \text{ m}^3/\text{h}$ i wydajności ujęcia poniżej $300 \text{ m}^3/\text{d}$.

[AS]

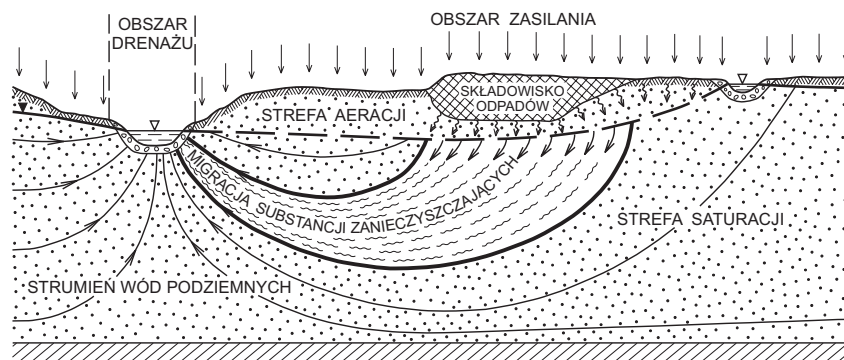
494. Migracja masy i ciepła w wodach podziemnych

transport masy i ciepła

ang. heat transfer and mass transport in groundwater

franc. transfert de chaleur et migration de masse dans les eaux souterraines

niem. Masse-und Wärmestrom im Grundwasser



Ryc. 55. Przepływ substancji zanieczyszczających przez strefę aeracji i w strumieniu wód podziemnych

ros. миграция массы и тепла с подземными водами, дисперсия

Suma procesów (dyspersja, konwekcja, dyfuzja, rozpad, wymiana jonowa) zachodzących podczas transportu (przemieszczania się) masy lub/i ciepła w strumieniu wód podziemnych. Substancje zanieczyszczające mogą migrować w przepływie pionowym przez strefę aeracji i poziomym w → strumieniu wód podziemnych. W procesie migracji rozpatruje się przemieszczanie poszczególnych cząstek roztworu wodnego w pustych przestrzeniach skalnych z uwzględnieniem zjawisk fizykochemicznych między fazami ciekłymi oraz wzajemne oddziaływania między roztworem i skałą w procesach → adwekcji, → dyspersji, → dyspersji hydrodynamicznej itp. Potrzeba badań tych zjawisk wiąże się z koniecznością ilościowej oceny zmian składu jakościowego wód podczas ich przepływu w litosferze. Przebieg procesu migracji jest opisany równaniem transportu masy i ciepła (→ równanie migracji) (ryc. 55).

[AS]

495. Migracja wielofazowa

ang. multiphase flow, m. migration

franc. écoulement polyphasé, migration polyphasée

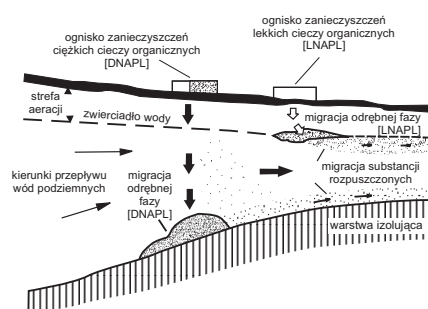
niem. Mehrphasenfluss, Mehrphasenströmung

ros. многофазная миграция

Migracja substancji (→ substancja zanieczyszczająca) w wodach podziemnych w po-

staci odrębnych faz. Najczęstsze przykłady dotyczą migracji w postaci odrębnej fazy gazowej, wodnej, cieczy organicznych lżejszych (np. ropopochodne) lub cięższych od wody (np. rozpuszczalniki organiczne). Niezależnie od odrębnej fazy część substancji zanieczyszczających migruje w formie rozpuszczonej w wodzie (ryc. 56).

[SW]



Ryc. 56. Przykład migracji cieczy organicznych o różnej gęstości [wg de Smedt, 1994, zmodyfikowane]

496. Mikroorganizmy w wodach podziemnych

ang. microorganisms in groundwater

franc. microorganismes dans les eaux souterraines

niem. Mikroorganismen im Grundwasser

ros. микроорганизмы в подземных водах

Mikroorganizmy występujące w wodach podziemnych to najczęściej bakterie kontrolujące procesy rozkładu materii organicznej oraz inne procesy utleniająco-redukcyjne (bakterie żelaziste, manganowe, nityfikacyjne i denityfikacyjne, redukujące siarczany itp.). Dla wielu tego typu mikroorganizmów wody podziemne stanowią ich naturalne środowisko życiowe. Liczba bakterii w wodach podziemnych maleje wraz z głębokością, chociaż są spotykane do głębokości 2500 m. Bakterie chorobotwórcze i wirusy mają ograniczony zasięg migracji, gdyż ze względu na powolny ruch wód podziemnych i warunki termiczne z czasem stopniowo obumierają. Przeżywalność bakterii chorobotwórczych może być oceniana przez → okres półtrwania (→ parametry rozpadu i biodegradacji zanieczyszczeń). Istotna jest także obecność bakterii wskaźnikowych, np. bakterie z grupy coli (→ bakteriologiczne zanieczyszczenie wód). Migrację mikroorganizmów ograniczają często ich rozmiary (pierwotniaki i grzyby 10–100 μm, bakterie 0,2–5 μm, wirusy 0,02–0,25 μm).

[SW]

497. Mikroporowatość

ang. microporosity
franc. microposité
niem. Mikroporenraumanteil
ros. микропористость

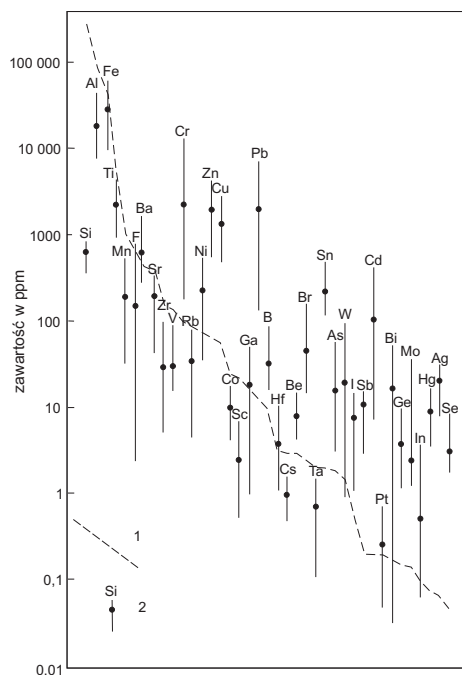
Występowanie w skale porów na tyle drobnych, że zatrzymują wodę pomimo działającej na nią siły ciężkości i uniemożliwiają jej przepływ. Według klasyfikacji sedimentologicznej przeciętna średnica mikroporów nie przekracza $\frac{1}{16}$ mm.

[JD]

498. Mikroskładniki

pierwiastki śladowe, rzadkie pierwiastki, *mikroelementy

ang. minor elements, trace e.
franc. éléments mineurs, é. trace
niem. Spurenelemente, Mikroelemente
ros. микрокомпоненты, микроэлементы, рассеянные элементы



Ryc. 57. Stężenia mikroelementów w ściekach na tle ich średniej zawartości w litosferze [wg Kabata-Pendias, Pendias, 1979]

1 – średnia zawartość w litosferze, 2 – zakres i średnia zawartość suchej pozostałości ścieków

Grupa pierwiastków, które w wodach podziemnych występują w nieznacznych ilościach, najczęściej nie przekraczając stężeń 1 mg/dm³. Lokalnie ich stężenia mogą sięgać kilkudziesięciu, a nawet setek i tysięcy mg/dm³. Niskie stężenia **m.** są najczęściej uwarunkowane małymi wskaźnikami częstości (klarkami) tych pierwiastków w litosferze lub ich ograniczoną predyspozycją do migracji wodnej. Wiele **m.** dostaje się do wód podziemnych wraz z zanieczyszczeniami. Pojęcie mikroelement stosowane w innych naukach przyrodniczych (biologia, geochemia) obejmuje inny zespół pierwiastków, stąd korzystniej w hydrogeologii posługiwać się pojęciem **m.** Niekiedy pojęcie **m.** obejmuje też różne związki, zwłaszcza zanieczyszczenia, wystę-

pujące w wodach w śladowych ilościach (ryc. 57). → Makroskładniki.

[AM]

499. Mineralizacja (substancji organicznej) rozkład (s.o.), *dekompozycja (s.o.), *destrukcja (s.o.)

ang. mineralization (of organic matter)
franc. minéralisation (de la matière organique)
niem. Mineralisation (der organischen Stoffe)
ros. минерализация

Całokształt procesów odbywających się m.in. w wodach podziemnych, w wyniku których związki organiczne ulegają rozkładowi na formy coraz prostsze, aż do form mineralnych. **M.** substancji organicznej traktować można jako końcowy etap → biodegradacji (→ biodegradacja całkowita). W warunkach tlenowych **m.** przebiega w pełniejszym zakresie niż w beztlenowych.

[AM]

500. Mineralizacja wód

ang. mineralization of water, total m., total dissolved solids TDS
franc. minéralisation des eaux, somme des sels dissouts
niem. Wassersmineralisation, Summe der gelösten Stoffe
ros. минерализация воды

1. Podstawowa cecha chemiczna wody określana w badaniach hydrogeochemicznych m.in. przy ocenie jakości wody i różnego rodzaju klasyfikacjach wód. Oblicza się ją sumując stężenia wszystkich mineralnych składników wody. Minimalne oznaczenia to: → makroskładniki, mineralne formy azotu (→ jon azotanowy i → jon amonowy) oraz jony żelaza (→ jon żelazawy i → jon żelazowy). Przybliżonymi miarami mineralizacji wody mogą być: → sucha pozostałość, → substancje rozpuszczone, → przewodność elektrolityczna właściwa, a nawet → twardość wody. **M.w.** jest wyrażana w mg/dm³ lub g/dm³.

[AM]

2. Podział wód ze względu na ich mineralizację [w g/dm³]: słodka < 1, półsłodka 1–3,

słonawa 3–10, słona 10–35, solanka > 35, solanka silna > 150. → Akratopegi.

[AK]

501. Mobilność zanieczyszczeń

przemieszczanie się zanieczyszczeń, ruchliwość zanieczyszczeń

ang. mobility of pollutants
franc. mobilité des polluants
niem. Schadstoffmobilität
ros. подвижность загрязнений

Zdolność przemieszczania się → substancji zanieczyszczających w środowisku wodnym zróżnicowana warunkami naturalnymi środowiska oraz właściwościami migrujących cząstek i rozwojem różnorodnych procesów fizykochemicznych.

[AS]

502. Model

ang. model
franc. modèle
niem. Modell
ros. модель

Układ fizyczny lub opis matematyczny o właściwościach analogicznych (zbliżonych) do właściwości obiektu modelowanego (oryginału), działający analogicznie do oryginału, którym może być między innymi → system wodonośny. Model jest więc narzędziem, za pomocą którego można opisać system i jego zachowanie w różnych warunkach wymuszeń. W hydrogeologii stosuje się → **m.** fizyczne i **m.** matematyczne (→ **m.** analogowe, np. → **m.** elektryczne i → **m.** numeryczne).

[TM]

503. Model analogowy

ang. analogue model, analogou m.
franc. modèle analogique
niem. Analogmodell
ros. аналоговая модель

→ Model wykorzystujący podobieństwo matematyczne badanego układu rzeczywistego do innego układu, zazwyczaj sztucznie utworzonego, który może być dowolnie modyfikowany i którego reakcje na modyfikacje podlegają bezpośrednim obserwacjom i pomiarom.

→ Analogia hydrauliczna, → Analogia elektrohydrodynamiczna, → Model elektryczny, → Symulacja.

[MR]

504. Model analogowy ciągły

ang. continuous analogue model, c. analogou model

franc. modèle analogique continue

niem. kontinuierliches Analogmodell

ros. непрерывная аналоговая модель

→ Model analogowy, w którym obszar filtracji nie podlega → dyskretyzacji. → Model elektrohydrodynamiczny.

[MR]

505. Model analogowy dyskretny

ang. discrete analogue model

franc. modèle analogique discrét, m. a. discontinu

niem. diskontinuierliches Analogmodell

ros. дискретная аналоговая модель

→ Model analogowy, w którym w trakcie tworzenia na obszar filtracji nakładamy siatkę dyskretyzacyjną; jej węzłom metodą symetrycznych przypisujemy bloki obliczeniowe. Wartości wysokości hydraulicznej oraz wartości pojemności wodnej i innych wielkości charakteryzujących system modelowany (jednorodny w granicach bloku) przypisujemy węzłom. Odcinki między węzłami łączymy przez oporności proporcjonalne do oporności filtracyjnych obszaru między węzłami w granicach bloków. → Dyskretyzacja, → Model siatkowy, → Model analogowy RR, → Model analogowy RC.

[TM]

506. Model analogowy filtracji wód podziemnych

ang. analogue model of groundwater filtration, analogou m. of groundwater f.

franc. modèle analogique de filtration des eaux souterraines

niem. Analogmodell der Grundwasserfiltration

ros. аналоговая модель фильтрации подземных вод

Model filtracji wód podziemnych wykorzystujący podobieństwo matematyczne innego procesu fizycznego do procesu filtracji. Spośród kilku metod analogowego modelowania filtracji wód podziemnych najszerze zastosowanie znalazły metody elektryczne. → Model analogowy, → Analogia hydrauliczna, → Analogia elektrohydrodynamiczna, → Model elektryczny, → Symulacja.

[MR]

507. Model analogowy RC

ang. RC analogue model, RC analogou m.

franc. modèle analogique RC

niem. RC-Analogmodell, Widerstand-Kapazität-Netzmodell

ros. аналоговая резистивно-емкостная модель

→ Model analogowy oporowo-pojemnościowy. Najczęściej stosowany jako dyskretny model elektryczny siatkowy (→ integrator elektryczny), zbudowany z oporników elektrycznych symulujących opory hydrauliczne i kondensatorów symulujących pojemności hydrauliczne. Do **m.a.** RC należą również modele hydrauliczne (→ Łukianowa integrator).

[MR]

508. Model analogowy RR

ang. RR analogue model, RR analogou model

franc. modèle analogique RR

niem. RR-Analogmodell, Widerstand-Netzmodell

ros. аналоговая резистивная модель

→ Model elektryczny siatkowy składający się z oporów elektrycznych międzywęzłowych symulujących opory hydrauliczne filtracji wody i podłączonych do węzłów oporów czasowych symulujących pojemność warstwy wodonośnej i → kroki czasowe. **M.a.** RR pozwala na modelowanie filtracji nieustalanej zgodnie ze schematem → Liebmana. Jest to model z dyskretyzowaniem przestrzeni i czasu.

[MR]

509. Model deterministyczny

ang. deterministic model

franc. modèle déterministe

niem. deterministisches Modell
ros. детерминистическая модель

Model matematyczny opisujący proces w postaci deterministycznej zależności funkcyjnej (np. → równanie migracji). Przeciwnieństwem jest → model stochastyczny.

[SW]

510. Model dyspersyjny

ang. dispersion model
franc. modèle de dispersion
niem. Dispersionsmodell
ros. дисперсионная модель

Model matematyczny opisujący migrację (transport) zanieczyszczeń w wodach podziemnych z uwzględnieniem procesów dyfuzji i dyspersji hydrodynamicznej.

[SW]

511. Model elektrohydrodynamiczny

AEHD

ang. electro-hydrodynamic model
franc. modèle électrohydrodynamique
niem. elektrohydrodynamisches Modell
ros. электрогидродинамическая модель ЭГДА

→ Model analogowy elektryczny ciągły filtracji wód podziemnych, w którym analogiem warstwy wodonośnej jest odpowiednio ukształtowany przewodnik prądu elektrycznego. Najczęściej jest stosowany elektrolit w wannie elektrolitycznej lub papier elektroprzewodzący.

[MR]

512. Model elektryczny

ang. electric model
franc. modèle électrique
niem. elektrisches Modell
ros. электрическая модель

Urządzenie analogowe służące do rozwiązywania równań różniczkowych cząstkowych typu eliptycznego i parabolicznego metodą → analogii elektrohydrodynamicznej.

[MR]

513. Model fizyczny

ang. physical model

franc. modèle physique
niem. physikalisches Modell
ros. физическая модель

Model służący do badania przepływu wód podziemnych w systemie, gwarantujący zgodność działania z systemem rzeczywistym przez fakt, że badaniu poddany jest ten sam proces co w naturze (np. filtracja), tyle że w obiekcie sztucznie pomniejszonym (w laboratorium: skrzynie, wanny wypełnione piaskami różnej granulacji, w terenie: sztucznie wydzielone, uformowane i uzbrojone obiekty odwytwarzające system rzeczywisty w pomniejszonej skali). Ze względu na zmianę skali przestrzennej, dla zachowania podobieństwa modelu z systemem, zachodzi konieczność zachowania (na ogół trudnych do spełnienia) wzajemnych relacji skal hydrodynamicznych (skali wysokości hydraulicznych, skali przewodności, skali czasu itp.). → Warunek podobieństwa modelu.

[TM]

514. Model hybrydowy

ang. hybrid model
franc. modèle-hybride
niem. Hybridmodell
ros. гибридовая модель

Model polegający na sprzężeniu dwóch lub więcej urządzeń służących do modelowania procesów fizycznych różnymi metodami. W hydrogeologii zastosowanie znalazły **m.h.** analogowo-cyfrowe, polegające na sprzężeniu → **m.** analogowych siatkowych typu RR lub RC z komputerem (maszyną cyfrową).

[MR]

515. Model hydrogeochemiczny

ang. hydrogeochemical model
franc. modèle hydrogéochimique
niem. hydrogeochemisches Modell
ros. гидрогеохимическая модель

Najczęściej matematyczny opis (→ model) stanu roztworu, jaki stanowią wody podziemne. Opis ten obejmuje stan roztworu i jego nasycenie w wyniku współdziałania woda/skała/gazy, specjacje występujące w roztworze oraz

procesy zachodzące w trójfazowym układzie wód podziemnych pozostającym w ruchu w ośrodku skalnym. Często jest też wykorzystywany → model dyspersyjny, stanowiący matematyczny opis przepływu substancji w wodach podziemnych przy uwzględnieniu procesów dyfuzji i dyspersji hydrodynamicznej. Ten ostatni jest zwłaszcza wykorzystywany przy modelowaniu przepływu zanieczyszczeń w wodach podziemnych. W znacznie węższym zakresie w badaniach hydrogeochemicznych są wykorzystywane modele fizyczne.

[AM]

516. Model jednoosiowy

ang. uniaxial model
franc. modèle uniaxe
niem. einachsiges Modell
ros. одноосная модель

Model filtracji wód podziemnych, w którym uwzględniany jest tylko jeden kierunek filtracji.

[MR]

517. Model matematyczny migracji

m. dyspersyjny, m. transportu masy

ang. mathematical model of mass transport
franc. modèle mathématique de migration de masse
niem. mathematisches Modell des Massenstroms
ros. диффузионная модель

Matematyczny model obejmujący pole hydrodynamiczne opisywane równaniami filtracji oraz konwekcyjno-dyspersyjne równania transportu (→ równanie migracji, dyspersji) na drodze migracji zanieczyszczeń od ogniska do miejsca poboru (drenażu) wody. Celem prowadzonych obliczeń modelowych jest ilościowa ocena zagrożenia jakości i ilości zasobów wody. Symulacja procesów filtracji i migracji wymaga wiarygodnego rozpoznania warunków hydrogeologicznych, tła hydrogeochemicznego, ognisk skażeń, parametrów migracji oraz odpowiedniej ich schematyzacji z uwzględnieniem celu modelowania, skali zjawisk oraz wybranego programu obliczeniowego.

[AS]

518. Model numeryczny

ang. numerical model
franc. modèle numérique
niem. numerisches Modell
ros. цифровая модель

Algorytm numeryczny (program komputerowy) pozwalający uzyskać przybliżone rozwiązanie równania różniczkowego cząstkowego określonego procesu. Do najczęściej wykorzystywanych metod należą: → metoda różnic skończonych oraz → metoda elementów skończonych. W metodzie różnic skończonych jest to algorytm rozwiązania układu równań liniowych, rozpisanych dla wszystkich węzłów zdyskretyzowanego obszaru, będących analogami różnicowym wyjściowego równania różniczkowego. W metodzie elementów skończonych algorytm jest oparty na poszukiwaniu minimum odpowiedniego funkcjonału, które dotyczy funkcji wysokości hydraulicznej $H(x,y,t)$ i jest rozwiązaniem zadania. Warunkiem uzyskania rozwiązania, tak jak dla równań różniczkowych, jest znajomość: formy przestrzennej obszaru, jego struktury (rozkładu parametrów) oraz warunków brzegowych i początkowych. Dla uzyskania założonej dokładności rozwiązania muszą być spełnione dodatkowe warunki dotyczące dyskretyzacji czasu i przestrzeni (kroku czasowego Δt i przestrzennego $\Delta x, \Delta y, a_{max}$), a w przypadku metody elementów skończonych zapewnienie warunku, by wszystkie trójkątne elementy skończone zdyskretyzowanego obszaru miały kąty nie większe niż 90° .

[TM]

519. Model płaski filtracji

ang. two-dimensional filtration model
franc. modèle de filtration à deux dimensions
niem. zweidimensionales Filtrationsmodell
ros. двухмерная модель фильтрации

Dwuwymiarowy model filtracji wód podziemnych usytuowany w płaszczyźnie poziomej lub pionowej. W przypadku modelu poziomego, w płaszczyźnie x, y , zakłada się, że prędkość filtracji w kierunku pionowym $v_z = 0$ (→ Dupuita schemat). W przypadku modelu

płaskiego, na przekroju w płaszczyźnie x, z , zakłada się, że prędkość filtracji w kierunku prostopadłym do płaszczyzny modelu $v_y = 0$. Model płaski na przekroju tworzy się dla przekroju równoległego do \rightarrow linii prądu.

[MR]

520. Model przestrzenny filtracji

ang. three-dimensional filtration model, spatial f. m.

franc. modèle tridimensionnel de filtration, m. spatial de f.

niem. dreidimensionales Filtrationsmodell, räumliches Filtrationsmodell

ros. пространственная модель фильтрации

Trójwymiarowy model filtracji wód podziemnych uwzględniający wszystkie składowe kierunki filtracji.

[MR]

521. Model siatkowy

ang. grid model

franc. modèle à réseau

niem. Netzmodell

ros. сеточная модель

Model analogowy lub numeryczny, w którym przestrzeń jest zdyskretyzowana (\rightarrow dyskretyzacja) za pomocą siatki z podziałem na \rightarrow bloki obliczeniowe. \rightarrow Węzeł siatki.

[MR]

522. Model stochastyczny

ang. stochastic model

franc. modèle stochastique

niem. stochastisches Modell

ros. стохастическая модель

Model matematyczny, w przeciwieństwie do \rightarrow modelu deterministycznego, opisujący proces, w którym jest zawarty element losowości. **M.s. np.** na ogół lepiej opisuje migrację w skali regionalnej, pozwalając uwzględnić losowy charakter niejednorodności \rightarrow ośrodka hydrogeologicznego.

[SW]

523. Model wielowarstwowy

ang. multilayer model

franc. modèle multicouche

niem. mehrschichtiges Modell

ros. многослойная модель

Model pseudoprzestrzenny zbudowany z kilku modeli płaskich reprezentujących \rightarrow warstwy wodonośne, w których zachodzi filtracja dwuwymiarowa w płaszczyźnie x, y oraz z modeli jednoosiowych warstw półprzepuszczalnych (\rightarrow poziom półprzepuszczalny), oddzielających od siebie warstwy wodonośne, w których zakłada się istnienie jedynie \rightarrow przesiąkania, tj. filtracji zgodnej z kierunkiem osi z . Wodę przesiąkającą z jednej warstwy wodonośnej do drugiej uwzględnia się jako dodatnie lub ujemne zasilanie poszczególnych warstw wodonośnych. \rightarrow Model płaski filtracji, \rightarrow Model jednoosiowy.

[MR]

524. Model wypierania tłokowego

ang. piston-flow model

franc. modèle non-dispersif

niem. Konvektionsmodell, dispersionsfreies Modell, Kolbenflussmodell

ros. схема поршневого вытеснения

Model matematyczny opisujący migrację (transport) substancji zanieczyszczających w wodach podziemnych z pominięciem procesu dyspersji. Model uwzględnia jedynie przemieszczenie konwekcyjne (adwekcyjne). Oznacza to, że substancje konserwatywne (\rightarrow substancja trwała) przemieszczają się ze średnią rzeczywistą prędkością wód podziemnych. Jest to podstawowy sposób oceny migracji w obliczeniach przybliżonych (ryc. 58).

[SW]

525. Modelowanie filtracji

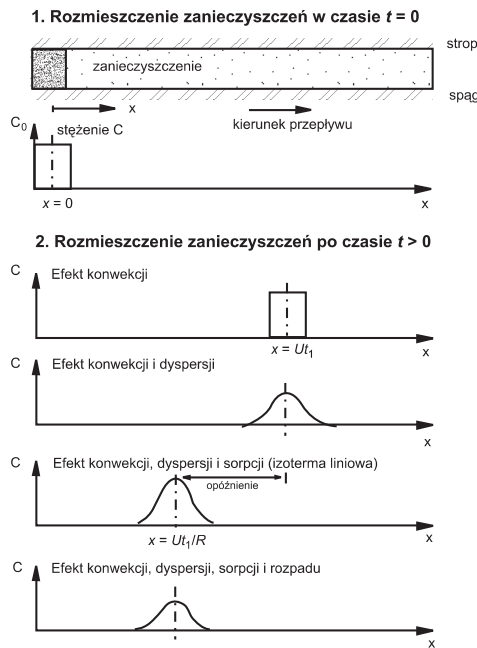
ang. seepage simulation, filtration modelling

franc. simulation d'écoulement, modélisation de filtration

niem. Filtrationsmodellierung

ros. моделирование фильтрации

Badanie filtracji wód podziemnych polegające na budowie uproszczonych układów fizycznych lub numerycznych (\rightarrow model) o właściwościach identycznych lub zbliżonych do właściwości modelowanych układów hy-



Ryc. 58. Schematyczny opis efektów działania konwekcji (→ adwekcji), dyspersji, sorpcji i rozpadu (biodegradacji) na migrację substancji zanieczyszczającej w wodach podziemnych [wg Kinzelbach, 1986]

U – średnia rzeczywista prędkość wód podziemnych, R – współczynnik opóźnienia

drogeologicznych i badaniu reakcji modelu na zmiany → warunków brzegowych (np. zasilenia lub drenażu). Stosowane są → modele analogowe (najczęściej elektrohydrodynamiczne) i → modele numeryczne, rzadziej → modele hybrydowe.

[MR]

526. Modelowanie ujęcia wody

- ang.* water intake modelling, w. i. simulation
franc. modélisation de captage d'eau, simulation de c. d'eau
niem. Wasserfassungsmodellierung, Wasserfassungssimulation
ros. моделирование водозабора

Modelowanie studni na modelu analogowym ciągle realizuje się za pomocą elektrody, do

której jest podłączony potencjał tak dobrany, by natężenie prądu elektrycznego odpowiadało zadanej wydajności studni. W → modelach analogowych siatkowych i w → modelach numerycznych studnię lokalizuje się w węźle → siatki dyskretyzacji. W przypadku regularnej siatki kwadratowej dodatkową depresję Δs , spowodowaną działaniem studni, określa się wzorem:

$$\Delta s = \frac{Q}{2\pi T} \left(\ln \frac{\Delta x}{r} - 1,6 \right)$$

gdzie:

Q – wydajność studni [L^3T^{-1}],

T – przewodność warstwy wodonośnej [L^2T^{-1}],

Δx – krok siatki dyskretyzacji [L],

r – promień studni [L].

[MR]

527. Monitona klasyfikacja (chemizmu wód)

- ang.* Monition's classification
franc. classification de Monition
niem. Monition-Klassifikation
ros. классификация Монитиона

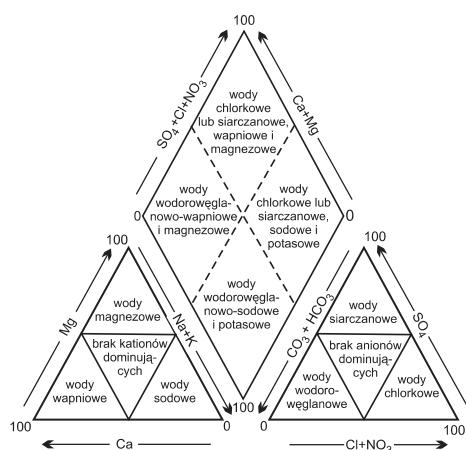
Nowoczesna klasyfikacja formalna oparta na podziale chemizmu wód, wykorzystująca stężenia głównych jonów, a odwzorowana na trójkątke Fereta (ryc. 59). Często wykorzystywana przy numerycznym opracowywaniu licznych zbiorów analiz. → Trójkątno-rhombowy wykres. → Klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]

528. Monitoring osłonowy ujęcia wód podziemnych

- ang.* protective monitoring of a groundwater capture
franc. observations protectrices du captage des eaux souterraines
niem. Schutzmonitoring der Grundwasserentnahmestelle
ros. защитный мониторинг водозабора подземных вод

M.o.u.w.p. nazywamy system stałego śledzenia ilościowych i jakościowych zmian wód podziemnych w → strefie ochronnej i w samym ujęciu, w celu kontroli skuteczności ich



Ryc. 59. Schemat klasyfikacji chemizmu wód podziemnych wg Monitona (uproszczony)

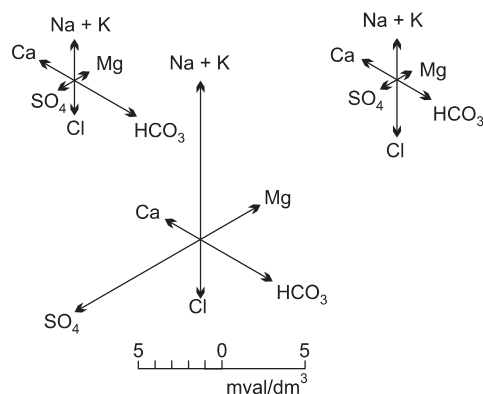
ochrony oraz podejmowania przedsięwzięć zabezpieczających gwarantowany, ciągły standard zaopatrzenia. **M.o.** dotyczy zarówno zmian ilościowych, jak i jakościowych zasobów, obejmuje obserwacje w strefie ochronnej jak i w samym ujęciu. Integralnie jest też z nim związany monitoring jakości produkowanej wody, z obowiązkiem informowania o jego wynikach konsumentów wody (Dyrektywa 98/83/EC Rady Unii Europejskiej). → Monitoring wód podziemnych, → Monitoring środowiska przyrodniczego.

[AM, TM]

529. Monitoring środowiska przyrodniczego

- ang.* environmental monitoring
franc. observations de contrôle de l'environnement
niem. Umweltkontrollsystem
ros. мониторинг природной среды

M.ś.p. to system badania i prowadzenia zuniifikowanych i powtarzalnych pomiarów poszczególnych wielkości charakteryzujących stan środowiska przyrodniczego w celu obserwacji zachodzących w nim zmian oraz przeprowadzania prognozy kierunku, tempa i



Ryc. 60. Przykłady odwzorowania chemizmu wód na wykresie Moucha

przebiegu tych zmian. **M.ś.p.** umożliwia podjęcie odpowiednich działań w celu → ochrony środowiska. → Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego.

[AM, SW]

530. Monitoring wód podziemnych

- ang.* groundwater monitoring
franc. observations systématiques des eaux souterraines
niem. Grundwasserüberwachung
ros. мониторинг подземных вод

Kontrolno-decyzyjny system oceny dynamiki przemian w wodach podziemnych. Polega na prowadzeniu w wybranych charakterystycznych punktach (stacjach, posterunkach, punktach obserwacyjnych) powtarzalnych pomiarów i badań stanu zwierciadła wód podziemnych oraz ich jakości, a także interpretacji wyników tych badań w aspekcie ochrony środowiska wodnego. Celem monitorowania wód podziemnych jest wspomaganie działań zmierzających do likwidacji lub ograniczenia ujemnego wpływu czynników antropogenicznych na wody podziemne.

M.w.p. jest w Polsce prowadzony w sieciach: krajowej, regionalnych i lokalnych. Sieć krajową tworzą wybrane, reprezentatywne punkty (stanowiska) obserwacyjne (aktualnie 726).

Głównym zadaniem monitoringu regionalnego jest rozpoznanie oraz stała kontrola jakości wód w zbiornikach o znaczeniu regionalnym, w tym GZWP. Zadaniem monitoringu lokalnego jest rozpoznanie i śledzenie wpływu (stwierdzonych i potencjalnych) ognisk zanieczyszczeń na jakość wód podziemnych. Dla ujęć wód podziemnych ma znaczenie osłonowe.

[AS]

531. Moucha wykres*ang.* Mouch diagram*franc.* diagramme de Mouch
niem. Mouch-Diagramm
ros. диаграмма Муша

Promienisty wykres chemizmu wód podziemnych opracowany w 1949 r. na Węgrzech. Odwzorowanie przeprowadza się na 3 osiach przecinających się w jednym punkcie, tworzącym 6 półosi. Każdej z półosi jest przyporządkowany jeden z jonów głównych, którego stężenie w mval/dm^3 odzwierciedla długość tej półosi (ryc. 60).

[AM]

N

532. Nadkład poziomu wodonośnego

- ang.* aquifer capping, a. cover
franc. recouvrement d'une couche aquifère
niem. Grundwasserüberdeckung, Grundwasserdeckschicht, Deckgebirge eines Grundwasserleiters
ros. покров водоносного горизонта

Wszystkie utwory występujące ponad poziomem wodonośnym. Dla wód swobodnych strefa leżąca ponad zwierciadłem wód podziemnych obejmuje strefę aeracji, a dla wód o zwierciadle napiętym – ponadto utwory leżące nad poziomem wodonośnym. Terminu tego używa się rozpatrując zagrożenie wód podziemnych.

[AK]

533. Nadwyżka deuterowa

- ang.* deuterium excess
franc. excès deuterium
niem. Deuteriumüberschuss
ros. излишек дейтерия

Przesunięcie → Globalnej linii wód opadowych (GMWL) w stosunku do pozycji wody oceanicznej (VSMOW) na wykresie $\delta D - \delta^{18}O$ (ryc. 28) wyrażone jako: $d = \delta D - 8 \delta^{18}O$. Jest wynikiem nierównowagowego (kinetycznego) → frakcjonowania izotopowego w warstwie atmosfery przejściowej (między warstwą graniczącą z wodą oceaniczną a słupem otwartego powietrza). **N.d.** jest tym większa, im mniejsza jest wilgotność powietrza na danym obszarze.

[JD]

534. Nasiąkliwość

- ang.* absorbability, impregnability
franc. capacité d'absorption, susceptibilité à l'imbibition
niem. Schluckfähigkeit, Aufnahmefähigkeit
ros. насыщаемость

Ilość wody, jaką może wchłonąć sucha skała, wyrażona w procentach lub ułamkiem dziesiętnym. **N. wagowa** to stosunek masy wchłoniętej wody do masy skały, a **n. objętościowa** – stosunek objętości wody i skały.

[AK]

535. Nasycenie (wody)

- ang.* saturation
franc. saturation
niem. Sättigung
ros. насыщенность

Właściwość chemiczna wody uzależniona od stężenia substancji rozpuszczonych. Wody podziemne (traktowane jako roztwór wodny) charakteryzują się różnym stopniem nasycenia substancjami rozpuszczonymi. O **n.** wody w stosunku do określonego minerału decyduje jego rozpuszczalność, jego ilość rozpuszczona w wodzie oraz warunki termodynamiczne układu, głównie temperatura wody, w mniejszym stopniu ciśnienie oraz pH i Eh. Wyróżniamy → roztwory nienasycone (rozcieńczone), → roztwory nasycone i → roztwory przesycone. → Ilość czynności, → Wskaźnik nasycenia roztworu.

[AM]

536. Nasylenie tlenem

ang. oxygen saturation value
franc. valeur de saturation en oxygène
niem. Sauerstoffsättigungswert
ros. показатель насыщения кислородом

1. Stężenie tlenu rozpuszczonego w wodzie powierzchniowej lub płytko występującej wodzie podziemnej w stanie równowagowego współdziałania z powietrzem (w istniejących warunkach termodynamicznych).

2. Identyczne pojęcie **n.t.** jest stosowane przy procesach oczyszczania ścieków z zastosowaniem tlenu, a dotyczy stanu równowagi ścieków z czystym tlenem (nie z powietrzem).

[AM]

537. Natężenie przepływu Q

wydatek, natężenie (strumienia)

ang. discharge, flow rate, yield
franc. débit, rendement
niem. Schüttungsmenge, Egiebigkeit
ros. расход потока

Objętość wody przepływająca przez określony przekrój warstwy w jednostce czasu. Może też być odznaczona do określonego przekroju przewodu, koryta lub obiektu (studni, pompy, źródła itp.). W hydrogeologii, mówiąc o natężeniu strumienia wody podziemnej, mówi się wprost o strumieniu wody podziemnej.

Wymiar: $[L^3T^{-1}]$.Jednostki: m^3/s , m^3/h .

[TM]

538. Nawadnianie z wód podziemnych

ang. irrigation with groundwater
franc. irrigation avec les eaux souterraines
niem. Bewässerung mit Grundwasser, Berieselung m. G.
ros. орошение из подземных вод

Sztuczne nawadnianie z wód podziemnych w celu zwiększenia plonów przez uzupełnienie niedoborów wilgoci w glebie. Zaleta **n.zw.p.** w stosunku do **n.zw.** powierzchniowych to zwykle mniejsze straty na parowanie, wada to większe niebezpieczeństwo zasolenia gleb z

uwagi na wyższą \rightarrow mineralizację wód. Stosowane na dużą skalę w krajach obu Ameryk (USA, Argentyna), w Australii, w Azji (Arabia Saudyjska, Chiny, Indie, Pakistan), w Afryce (Libia), a także w Europie, np. w niektórych regionach Niemiec (w wysokości ok. 60–80 mm w ciągu roku).

[AK]

539. Neumanna warunek brzegowy

(II rodzaju)

ang. constant flux boundary condition (second kind condition)
franc. condition limite du flux (de seconde sorte)
niem. Randbedingung der ständigen Strömung (zweiter Art.)
ros. граничное условие второго рода

Zadana wartość pochodnej funkcji wzdłuż normalnej zewnętrznej do brzegu obszaru. W modelach filtracji wód podziemnych jest to zazwyczaj zadana wartość strumienia filtracji (\rightarrow strumień wód podziemnych) w kierunku prostopadłym do brzegu obszaru. W przypadku brzegu nieprzepuszczalnego wartość ta jest równa zeru.

[MR]

540. Neutralna linia prądu

ang. neutral flow line, groundwater divide
franc. ligne à flux nul, l. de partage des eaux souterraines
niem. neutrale Strombahn
ros. нейтральная линия тока

Linie prądu z zerowym natężeniem przepływu ograniczające \rightarrow obszar spływu wody do ujęcia (OSW) ujmującego warstwę wodonośną z naturalnym strumieniem wody podziemnej. **N.l.p.** o przeciwnym znaku wektora prędkości filtracji zbiegają się w \rightarrow punkcie neutralnym o zerowej prędkości filtracji.

[TM]

541. Niecka artezyjska

ang. artesian basin
franc. bassin artésien
niem. artesisches Becken
ros. артезианский бассейн

Struktura, zazwyczaj synklinalna, w której utwory wodonośne są przykryte i podścielone → utworami praktycznie nieprzepuszczalnymi, a obszar infiltracji jest położony znacznie wyżej niż spąg warstw napinających wewnątrz niecki. Układ taki wywołuje → ciśnienie artezyjskie, a po odwierceniu studni zlokalizowanej na obszarze położonym niżej niż strefa zasilania – samoczynny wypływ wody. Warunki artezyjskie mogą występować także w innych strukturach wodonośnych, np. monoklinalnych. → Samowypływ, → Studnia artezyjska, → Zbiornik artezyjski.

[SK]

542. Niecka hydrogeologiczna

ang. hydrogeological basin
franc. bassin hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Becken
ros. гидрогеологический бассейн

1. Struktura hydrogeologiczna o nieckowatym ułożeniu nieprzepuszczalnego podłoża wypełniona utworami wodonośnymi.

[SK]

2. Struktura hydrogeologiczna, będąca obok → masywu hydrogeologicznego podstawą regionalnych podziałów hydrogeologicznych w dużej skali.

[AK]

543. Nieliniowość filtracji

ang. non-linear filtration regime
franc. régime non-linéaire d'écoulement
niem. Nichtlineares Filtrationsregime
ros. фильтрационная нелинейность

Filtracja podlegająca liniowemu prawu Darcy'ego jest liniowa w sensie liniowej zależności strat filtracyjnych od prędkości filtracji, co jest związane z faktem występowania ruchu laminarnego. Po przekroczeniu krytycznej prędkości filtracji pojawiają się odstępstwa od liniowego prawa Darcy'ego, tj. pojawia się nieliniowość filtracji (→ filtracja postlinearna) wyzwolona przez inercję (w związku z dużą → krętością ośrodka porowatego), a przy większych prędkościach – turbulencją. → Flucja.

[TM]

544. Nieliniowość równania filtracji

ang. non-linearity of the groundwater flow equation
franc. non-linéarité de l'équation de filtration
niem. Nichtlinearität der Filtrationsgleichung
ros. нелинейность уравнения фильтрации

Ogólne równanie Boussinesq'a ze względu na fakt, iż wysokość hydrauliczna H znajduje się w pierwszej potędze, jest równaniem liniowym względem funkcji H . Dla warstw o zwierciadle napiętym pozostaje równaniem liniowym również względem parametrów hydrogeologicznych, przeciwnie jak dla warstw o zwierciadle swobodnym, kiedy ujawnia się nieliniowość związana z zależnością parametrów hydrogeologicznych (będących równocześnie parametrami równania) od wartości funkcji wysokości hydraulicznej H (pełniące rolę funkcji stanu, funkcji procesowej): np. $T = f(H)$, $S = f(H)$. Innym typem nieliniowości jest → nieliniowość filtracji.

[TM]

545. Nitryfikacja

ang. nitrification
franc. nitrification
niem. Nitrifikation
ros. нитрификация

Proces utleniania → amoniaku (lub → jonów amonowych) do azotynów i azotanów. **N.** może przebiegać w różny sposób w zależności od warunków środowiska i udziału określonych grup bakterii. **N.** odgrywa ogromną rolę w krążeniu → azotu w przyrodzie, zachodzi szczególnie intensywnie w glebach lekkich oraz w strefie dobrze natlenionych wód gruntowych.

[AM]

546. Nizówka wód podziemnych

ang. low groundwater flow
franc. étiage des eaux souterraines
niem. niedriger Grundwasserabfluss
ros. меженный сток подземных вод

Niewielki odpływ wód podziemnych związany z okresem posuszonym po małych opa-

dach, poniżej stanów średnich. → Odpływ podziemny.

[AK]

547. Normatywy jakości wody

ang. water quality standards
franc. normes de qualité d'eau
niem. Wasserbeschaffheitsstandarde
ros. стандарты на качество воды

Obowiązujące przepisy (a więc mające umocowanie prawne) podające zbiory wartości → parametrów jakości wody i ich dopuszczalne stężenia, pozwalające na dokonanie oceny przydatności wody do różnych celów (dla określonych rodzajów użytkowania). → Normy jakości wody pitnej, → Kryteria oceny jakości wody, → Kontrola jakości wód podziemnych.

[AM]

548. Normy jakości wody pitnej

ang. drinking water quality standards
franc. norme de qualité d'eau potable
niem. Trinkwassernormen
ros. стандарт качества питьевой воды

Obowiązujące przepisy normatywne bądź sanitarne ustalające dopuszczalne dla → wód pitnych stężenia różnych (zwłaszcza niepożądanych) substancji oraz zanieczyszczeń bakteriologicznych. W polskich przepisach sanitarnych (Rozp. Ministra Zdrowia z dnia 4 września 2000; DzURP Nr 82, poz. 937) podano 68 wskaźników fizykochemicznych oraz 7 bakteriologicznych i 6 organoleptycznych wskaźników → jakości wody, określając maksymalne dopuszczalne stężenia ich w wodach pitnych. Stosowane w Polsce normy (PN) nie podają informacji dotyczących dopuszczalnych stężeń dla wody pitnej, a dotyczą metod określania różnego rodzaju parametrów i wskaźników. Nie są też ogólnie obowiązujące we wszystkich działach gospodarki. W wielu

państwach Europy Zachodniej listy parametrów z podanymi wartościami nieprzekraczalnymi dla wód pitnych obejmują ponad 100 pozycji. Dyrektywa Rady Unii Europejskiej 98/83/EC z 3 listopada 1998 r. wymienia 26 parametrów hydrogeochemicznych i podaje wartości, które nie powinny być przekraczane w wodach pitnych. Podaje również 18 parametrów wskaźnikowych wykorzystywanych przy monitoringu jakości wód. Dyrektywa ta, podobnie jak polskie Rozporządzenie Ministra Zdrowia, ujednocila zakres podstawowych badań. Nie ogranicza natomiast obowiązujących w państwach Unii przepisów sanitarnych. → Kryteria oceny jakości wody, → Wymogi jakościowe wód podziemnych, → Normatywy jakości wody.

[AM]

549. Nuklid

ang. nuclide
franc. nuclide
niem. Nuklid
ros. нуклид

Atom określonego rodzaju scharakteryzowany przez skład jądra, a więc liczbę atomową Z (liczba protonów), liczbę neutronową N (liczba neutronów) i liczbę masową $A = Z + N$. Atom może być traktowany jako odrębny **n.**, jeżeli istnieje w ciągu mierzalnego czasu. Wszystkie nuklidy o tej samej liczbie Z reprezentują ten sam pierwiastek chemiczny. Gdy różnią się liczbami N i A , stanowią izotopy tego samego pierwiastka. Gdy mają tę samą liczbę A , a różnią się liczbami Z i N , są określane jako izobary. Nuklidy o tej samej liczbie N i o różnych liczbach Z i A są nazywane izotonami. Zapis: ${}^A_ZX^N$. Przykłady: izotopy ${}^{18}_8\text{O}^{10}$, ${}^{17}_8\text{O}^9$, ${}^{16}_8\text{O}^8$; izobary ${}^3_1\text{H}^2$, ${}^3_2\text{He}^1$; izotony ${}^{14}_6\text{C}^8$, ${}^{15}_7\text{N}^8$, ${}^{16}_8\text{O}^8$. → Radionuklid.

[JD]

O

550. Obieg wody

ang. water cycle

franc. cycle d'eau

niem. Wasserkreislauf

ros. круговорот воды

Stała wymiana wody pomiędzy atmo-, lito- i hydrosferą; wyraz związku między wodami atmosferycznymi, powierzchniowymi i podziemnymi. Składnikami (elementami) cyklu krążenia wody w przyrodzie są: parowanie, opad i odpływ. Jest to proces stały, który lokalnie może ulegać przyspieszeniu lub zwolnieniu, a ilość wody biorąca w nim udział może wykazywać wahania. Czynnikiem zwalniającym szybkość krążenia wody jest → retencja.

W o.w. wyróżnia się fazę atmosferyczną i fazę kontynentalną, obejmującą oprócz opadu i parowania spływ (odpływ) powierzchniowy i spływ (odpływ) podziemny (ryc. 61). Obieg i bilans wód podziemnych zawiera się w tzw. **obiegu małym**, będącym częścią **obiegu dużego**. → Bilans wodny, → Bilans wód podziemnych.

[AK]

551. Obieg wody podziemnej

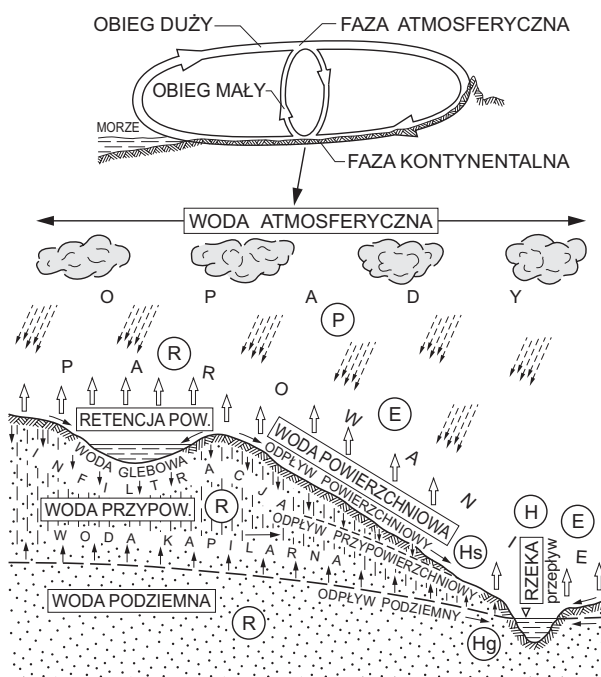
ang. groundwater circulation

franc. circulation d'eau souterraine

niem. Grundwasserzirkulation, Grundwasserkreislauf

ros. круговорот подземной воды

Przepływ wody w obrębie → struktury hydrogeologicznej od miejsca zasilania, infiltracji,



Ryc. 61. Obieg wody w przyrodzie [wg Lambor, 1971 oraz Dynowska, Tłalka, 1982, ujęcie zmodyfikowane]

R – retencja, P – opad, E – parowanie, H – odpływ całkowity, Hs – odpływ powierzchniowy, Hg – odpływ podziemny

przez → strefę przepływu, stanowiącą jej zasadniczą część, do miejsca drenażu: wypływu, odbioru wody lub parowania. → Strefy (obszary) dynamiki wód podziemnych (w czwartorzędzie dużej miąższości).

[AK]

552. Obniżanie zwierciadła wód

→ Opadanie zwierciadła wód podziemnych

553. Obsypka

ang. gravel pack
franc. enveloppe de gravier
niem. Kiesfüllung
ros. обсыпка

Luźny materiał wypełniający przestrzeń pierścieniową między → kolumną filtrową a ścianą otworu (piaski, żwirki, żwiry odpowiedniej granulacji jako element filtrujący). **O.** powinna być tak dobrana, by umożliwiała swobodny przepływ wody, a uniemożliwiała tzw. → piaszczenie, czyli dopływ drobnych części do studni. → Filtr z obsypką, → Prędkość filtracji krytyczna, → Strefa przyotworowa. Por. PN-77/G-01300, PN 92/G-01201.

[AK]

554. Obszar depresyjny (wód podziemnych)

ang. depression cone area
franc. zone du cône de dépression
niem. Gebiet des Absenkungstrichters
ros. область депрессии

Obszar, w obrębie którego zostało obniżone zwierciadło wody podziemnej lub ciśnienie piezometryczne (w przypadku → zwierciadła napiętego) na skutek eksploatacji lub naturalnego wypływu wody na powierzchnię terenu. → Lej depresji.

[SK]

555. Obszar drenażu

ang. discharge area
franc. zone de drainage
niem. Ausflussgebiet
ros. область разгрузки подземных вод

Obszar na powierzchni terenu lub pod ziemią, do którego spływają wody podziemne z utwo-

rów wodonośnych. **O.d.** są doliny rzeczne, zbiorniki wód podziemnych, zagłębienia bezodpływowe, morze, silnie uszczelnione strefy dyslokacyjne, a także obszary sztucznego drenażu (→ drenaż wód podziemnych), np. kopalnie, ujęcia wód podziemnych.

[SK]

556. Obszar górniczy

ang. mining area
franc. champ minier, arrondissement m.
niem. Grubenfeld, Grubenbezirk
ros. горнопромышленный район

Przestrzeń, w granicach której przedsiębiorca jest upoważniony do wydobywania kopaliny objętej koncesją. Spośród wód podziemnych kopalinami są → solanki, → wody lecznicze i → wody termalne, określone przez Rozporządzenie Rady Ministrów z dn. 16 sierpnia 1994 r. (DzURP Nr 89, poz. 417).

[JD]

557. Obszar najwyższej ochrony GZWP

ONO

ang. area requiring maximum protection, area of highest protection
franc. périmètre de la plus haute protection
niem. Gebiet des höchsten Schutzes
ros. зона максимальной охраны главного резервуара подземных вод

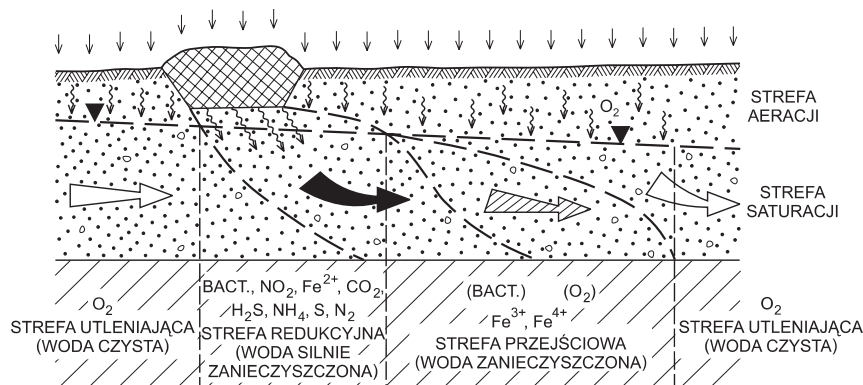
Obszary wymagające najwyższego stopnia ochrony, wyznaczone na podstawie oceny potencjalnego zagrożenia wód w GZWP. Zwykle ONO obejmują obszary zasilania izolowanych zbiorników wody wysokiej jakości lub też obszary najbardziej istotne (krytyczne) dla ochrony pozostałych typów GZWP. ONO obejmują zwykle 10–30% powierzchni GZWP. Na tych obszarach muszą być stosowane specjalne nakazy i zakazy (przepisy prawne) w zakresie zagospodarowania przestrzennego. → Główny zbiornik wód podziemnych GZWP.

[AS]

558. Obszar ochrony

obszar ochronny

ang. protection area
franc. périmètre de protection



Ryc. 62. Strefy zanieczyszczeń wód podziemnych w procesie samooczyszczania się w rejonie składowiska odpadów komunalnych [wg Byczyński i in., 1979, zmodyfikowane]

niem. Schutzzone, Schutzgebiet
ros. зона охраны, площадь охраны

Obszar zasilania zbiornika lub poziomu wód podziemnych, w którym podejmuje się działania zmierzające do powstrzymania postępującej degradacji wód. **O.o.** ustanawia się w nawiązaniu do innych działań gospodarczych w ramach planów zagospodarowania przestrzennego. Kryteria wyznaczania **o.o.** powinny opierać się na zasadach wynikających ze specyfiki budowy geologicznej i warunków hydrodynamicznych. Za główne kryterium uważa się czas migracji wody i zanieczyszczeń z powierzchni do zbiornika. Dla zbiorników proponuje się tworzenie → obszarów wysokiej (OWO) i najwyższej ochrony (ONO), a dla → użytkowych poziomów wód podziemnych (UPWP), zwłaszcza poziomu głównego, regionalnych obszarów ochrony. → Strefy ochronne źródeł i ujęć wody.

[AS, AK]

559. Obszar poboru wód podziemnych

ang. area of groundwater extraction
franc. aire d'exploitation des eaux souterraines
niem. Grundwasserentnahmegbiet
ros. площадь эксплуатации подземных вод

Obszar przylegający bezpośrednio do studni lub źródła, obejmujący także techniczne wy-

posażenie i obiekty służące do eksploatacji wody.

[AS]

560. Obszar samooczyszczania wód podziemnych

ang. area of groundwater self-purification
franc. zone d'auto-épuration d'eau
niem. Grundwasserselbstreinigungsbereich
ros. зона самоочистки подземных вод, площадь самоочистки подземных вод

Obszar, w którego granicach przebiega proces samooczyszczania się wód podziemnych. W zależności od panujących w obszarze lub jego częściach warunków tlenowych można go podzielić na strefy: redukcyjną, przejściową i utleniającą (ryc. 62).

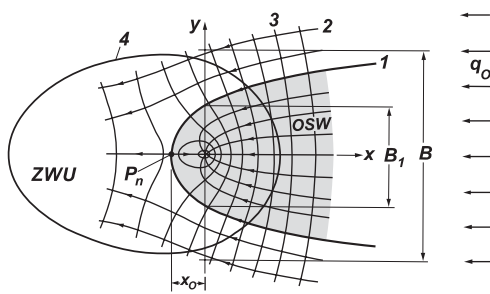
[AS]

561. Obszar spływu wody do ujęcia OSW

ang. area of groundwater flow to the well, zone of contribution (ZOC), capture zone
franc. zone de flux d'eau souterraine vers le puits, z. d'appel
niem. Entnahmbereich eines Brunnens
ros. область захвата водозабора (скважины)

Część → obszaru wpływu ujęcia (ZWU), z którego woda spływa do ujęcia, w obrębie którego linie prądu zbiegają się w ujęciu (studni). OSW jest równoważny z ZWU tylko w teore-

tycznym przypadku pompowania studni w nieograniczonym zbiorniku stojących wód podziemnych, z poziomym zwierciadłem wody przed podjęciem pompowania. OSW ograniczają → neutralne linie prądu (ryc. 63). [TM]



Ryc. 63. Obszar splywu wody do ujęcia (OSW) pracującego w jednorodnym strumieniu wód podziemnych z wydajnością Q_s

1 → neutralna linia prądu, wyznaczająca OSW, 2 – linie prądu, 3 – hydroizohipsy, 4 – granica obszaru (zasięgu) wpływu ujęcia (ZWU), praktycznie wyznacza ją zasięg → leja depresji lub zasięg obszaru, w którym depresja s przekracza 0,2 m, q_0 – natężenie jednostkowe strumienia naturalnego, P_n – punkt neutralny, x_0 – odległość P_n od studni w dół strumienia, B_1 – szerokość OSW na wysokości studni dla $y = 0$, B – szerokość OSW w strefie zasilania: $B = 2B_1$

562. Obszar (zasięg) wpływu ujęcia ZWU

- ang.* zone of influence (ZOI), zone of well i.
franc. zone d'appel d'un puits, z. d'action d'un p.
niem. Absenkungsbereich eines Brunnens, Beeinflussungsbereich e. B.
ros. область влияния водозабора

Obszar w otoczeniu ujęcia, w którym w wyniku pompowania (lub iniekcji) następuje zmiana parametrów strumienia: wysokości hydraulicznej, prędkości i/lub kierunku filtracji. W ruchu ustalonym teoretycznie ZWU obejmuje cały system wodonośny. Dla celów praktycznych wyznacza się zastępczo promień **o.w.u.** (ZWU), tzw. → lej depresji. W

jego obrębie wydziela się → obszar splywu wody do ujęcia (OSW) (ryc. 63).

[TM]

563. Obszar wysokiej ochrony GZWP

OWO

- ang.* high protection area
franc. périmètre de haute protection
niem. Gebiet des hohen Schutzes
ros. зона высокой охраны главного резервуара подземных вод

Obszar wyznaczany na podobnych zasadach jak → obszar najwyższej ochrony GZWP. Stanowią go części GZWP, w których istnieją lepsze niż w obszarach ONO naturalne warunki ochrony wód (izolacja od powierzchni), oraz obszary lub wytypowane fragmenty zlewni powierzchniowych i podziemnych zasilających GZWP. W obszarach tych muszą być stosowane zastrzone kryteria w zakresie ich przestrzennego zagospodarowania i wykorzystania.

[AS]

564. Obszar (strefa) zasilania wód podziemnych

strefa infiltracji

- ang.* groundwater recharge area, catchment a.
franc. zone d'alimentation des eaux souterraines
niem. Grundwassereinzugsgebiet
ros. площадь питания подземных вод

Obszar, na którym → opady atmosferyczne lub wody powierzchniowe (także sztucznie magazynowane) przenikają bezpośrednio lub pośrednio (przez utwory przykrywające) do → poziomu wodonośnego i w którym linie prądu są skierowane ku głębszym partiom warstwy.

[SK]

565. Obszar zasobowy (ujęcia wód podziemnych)

- ang.* well influence area with determined safe yield
franc. zone d'appel d'un puits au rendement admissible déterminé
niem. Absenkungsbereich eines Brunnens mit festgestellter zulässige Ergiebigkeit, Entnahmefläche

ros. область ресурсов (водозабора)

Obszar w obrębie → zbiornika wód podziemnych (→ struktury hydrogeologicznej) określony zasięgiem spływu wód podziemnych do ujęcia, w obrębie którego formuje się zasadnicza część zasobów eksploatacyjnych ujęcia.

[SK]

566. Obszar zwykłej ochrony GZWP

OZO

ang. area of simple protection

franc. périmètre de protection simple

niem. üblicher Schutzgebiet, gebiet des üblichen Schutzes

ros. зона обычной охраны главного резервуара подземных вод

Obszar stanowiący pozostałe fragmenty GZWP, niewydzielone jako ONO i OWO. W granicach tych obszarów dla ochrony wód stosuje się obowiązujące przepisy prawne.

[AS]

567. Obszar źródliskowy

ang. seepage spring area

franc. aire des sources de filtration

niem. Quellengebiet, Sickerquellengebiet

ros. район истока реки

Obszar stopniowego tworzenia się cieków głównego lub jego dopływu, w którym woda podziemna wydostaje się na powierzchnię terenu i ujawnia w postaci → podmokłości, → wycieków, rzadziej źródeł. Zespół źródeł zgrupowanych blisko siebie nazywamy źródłiskiem. → Źródło.

[TB i DM]

568. Obudowa studni

cembrowina studni

ang. well casing, w. lining

franc. revêtement de tubage de puits

niem. Brunnenauskleidung, Brunnenverrohrung

ros. крепление колодца, обсадная труба

Konstrukcja zabezpieczająca ściany otworu studziennego – cembrowina np. z kręgów betonowych lub → kolumna filtrowa studni.

[AK]

569. Ocena oddziaływania na środowisko

OOŚ

ang. environmental impact assessment

franc. évaluation d'influence sur l'environnement

niem. Bewertung der Umwelteinwirkung

ros. оценка влияния на среду

Jeden z ważniejszych środków służących zapobieganiu zagrożeniom środowiska związanym z różnymi rodzajami działalności człowieka w atmosferze, biosferze, hydrosferze i litosferze. Takiej oceny wymaga np. uzgodnienie warunków zabudowy i zagospodarowania przestrzeni (terenu) oraz projektów inwestycji szczególnie szkodliwych dla środowiska i zdrowia ludzi lub inwestycji mogących pogorszyć stan środowiska. OOŚ jest wykonywana przez rzeczoznawców (biegłych) z listy ministra środowiska na różnych etapach postępowania inwestycyjnego. W Polsce jej wykonywanie wprowadziły akty prawne: Ustawa o ochronie i kształtowaniu środowiska (1980), Ustawa o zagospodarowaniu przestrzennym (1994), Ustawa – prawo budowlane (1994), Ustawa – prawo geologiczne i górnicze (1994). Zostały wypracowane procedury sporządzania OOŚ (rozporządzenia wykonawcze do ustaw) uwzględniające konwencję z Espoo (w kontekście transgranicznym). Szczególną procedurę sporządzania OOŚ wypracowano dla potrzeb koncesjonowania geologicznego. W Polsce OOŚ ma dwa znaczenia praktyczne: po pierwsze procedurę urzędową, czyli opracowanie OOŚ stanowiące pomoc, informację i wskazania dla projektantów inwestycji oraz organów podejmujących decyzję, po drugie opracowanie stanowiące OOŚ w formie dokumentacji, ekspertyzy, raportu, orzeczenia.

[AS]

570. Ochrona środowiska

ang. environmental protection

franc. protection de l'environnement, p. du milieu

niem. Umweltschutz

ros. охрана природной среды

Działania polegające na wykorzystaniu zespołu środków naukowych, technicznych i legislacyjnych umożliwiających zachowanie lub przywrócenie równowagi przyrodniczej koniecznej do zapewnienia współczesnemu i przyszłym pokoleniom korzystnych warunków życia. Działania w zakresie **o.ś.** mogą polegać na zapobieganiu lub przeciwdziałaniu szkodliwym wpływom człowieka na środowisko. → Środowisko naturalne.

[AM, SW]

571. Ochrona wód podziemnych

ang. groundwater protection
franc. protection des eaux souterraines
niem. Grundwasserschutz
ros. охрана, защита подземных вод

Zespół środków i ograniczeń w użytkowaniu terenu, gwarantujących stałe utrzymywanie możliwości poboru wód dobrej jakości w ilości nieprzewyższającej obliczonych zasobów dyspozycyjnych zbiornika i zasobów eksploatacyjnych ujęcia. W zakresie ilości **o.w.p.** wiąże się z gospodarką wodną, w tym z zabiegami prowadzonymi w rolnictwie i leśnictwie. W zakresie jakości łączy się zaś z gospodarką ściekami oraz odpadami komunalnymi i przemysłowymi, emisjami pyłów i gazów oraz nawożeniem i chemizacją w rolnictwie i leśnictwie.

O.w.p. przed zanieczyszczeniem polega na zapobieganiu zmianom jakości i ograniczaniu lub eliminowaniu wprowadzonych do wód → substancji zanieczyszczających. Podstawą **o.w.p.** powinno stać się prawidłowo opracowane i realizowane planowanie przestrzenne.

[AS]

572. Oczyszczanie warstwy wodonośnej

dekontaminacja w. w.

ang. aquifer decontamination, remedial action
franc. décontamination d'aquifère
niem. Grundwasserdekontamination, Sanierung der Grundwasserleiter, Dekontamination eines Grundwasserleiters
ros. очистка „ин ситу”, искусственное очищение загрязненных подземных вод

Proces aktywnej ochrony wód podziemnych polegający na eliminacji stwierdzonego zanieczyszczenia zbiornika wód podziemnych. Można tu wyróżnić cztery główne metody:

- izolacja → chmury zanieczyszczeń za pomocą → barier ochronnych technicznych,
- wydobycie substancji zanieczyszczających różnymi sposobami,
- unieszkodliwianie substancji zanieczyszczających przez obróbkę *in situ* w warstwie wodonośnej (obróbka fizykochemiczna, biodegradacja itp.),
- zmniejszenie zagrożenia przez nakazy administracyjne, jak ograniczenie emisji z ognisk zanieczyszczeń, zmiany warunków eksploatacji wód itp.

[SW]

573. Oczyszczanie wód

dekontaminacja, *uzdatnianie wód

ang. water treatment, w. decontamination
franc. traitement des eaux, décontamination des e.
niem. Wasseraufbereitung, Wasserdekantation
ros. очистка вод

Proces lub zespół procesów fizycznych, chemicznych i biologicznych zmierzających do przywrócenia wodzie jej cech naturalnych (pierwotnych) przez usunięcie zanieczyszczenia (części mechanicznych), zdeminalizowanie wody oraz eliminację życia biologicznego i produktów rozpadu części organicznych. Procesy te, stosowane w → warstwie wodonośnej, wspomagają lub inicjują procesy samooczyszczania się wód: fizyczne, fizykochemiczne i biologiczne, a zmierzają do określonej (celowej) modyfikacji środowiska hydrogeochemicznego.

[AS]

574. Odbudowa zasobów wód podziemnych

ang. reconstruction of groundwater resources
franc. restauration des ressources en eaux souterraines

575. Odbudowa zwierciadła wód podziemnych

niem. Rekonstruktion der Grundwasservorräte
ros. восстановление ресурсов подземных вод

Odtworzenie naturalnego (pierwotnego) stanu ilości i jakości wód podziemnych w jednostce hydrogeologicznej, tj. takiego, jaki istniał przed rozpoczęciem ich eksploatacji. **O.z.w.p.** może odbywać się pod wpływem czynników naturalnych lub poprzez sztuczne oddziaływanie na stosunki wodne. → Zasoby wód podziemnych.

[TB]

575. Odbudowa zwierciadła wód podziemnych

ang. groundwater table reconstruction
franc. restauration du niveau d'eau souterraine
niem. Rekonstruktion des Grundwasserspiegels
ros. восстановление зеркала подземных вод

Odtworzenie się stanu naturalnego (pierwotnego) rzędnych zwierciadła wód podziemnych, tj. takich, jakie istniały przed zdepresjonowaniem (→ depresja zwierciadła wody) zwierciadła. → Lej depresji, → Lej depresji kopalni.

[TB]

576. Odciek

ang. leachate, l. from a waste deposit
franc. produit de lixiviation d'un tas d'ordure, eaux de lessivage
niem. Sickerlösungen aus Deponien, Sickerwasser, Auslaugungsprodukt, Sickerlösung aus einem Müllplatz, Eluat
ros. оттек

Zanieczyszczone wody wypływające lub przenikające do podłoża z ognisk zanieczyszczeń typu składowisk komunalnych, przemysłowych itp. W przypadku odpadów stałych odcieki powstają głównie w wyniku ługowania substancji rozpuszczalnych przez wody opadowe infiltrujące do bryły składowiska.

[SW]

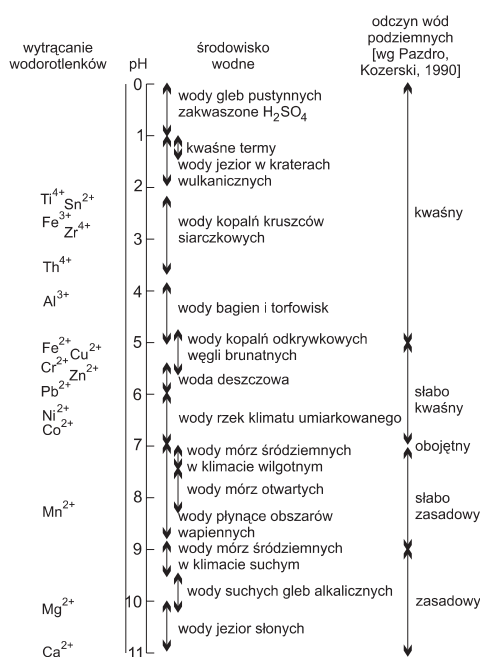
577. Odczyn wody

ang. water reaction
franc. réaction d'eau

niem. Reaktion (des Wassers)
ros. реакция

Cecha chemiczna wody zależna od → stężenia jonów wodorowych (ściślej od aktywności jonów hydroniowych), traktowana jako podstawowy wskaźnik → jakości wody. **O.w.** podawany jest w umownej, czternastostopniowej skali pH, a wyrażany w formie ujemnego logarytmu aktywności jonów wodorowych: $\text{pH} = -\lg[\text{H}_3\text{O}^+]$. Wyróżniane są **o.w.** kwaśny, obojętny i zasadowy (ryc. 64). → Wartość pH.

[AM]



Ryc. 64. Odczyn wód występujących w różnych naturalnych środowiskach

578. Oddziaływanie górnictwa na środowisko wodne

ang. impact of mining on the water environment
franc. impact de l'exploitation minière sur l'environnement
niem. Auswirkung von Bergwerken auf das Wassermilieu

ros. воздействие горной деятельности на водную среду

W wyniku eksploatacji górniczej na terenach działalności górniczej naturalne warunki wodne ulegają przekształceniu. Górnictwo ingeruje w naturalne środowisko wodne zarówno pod względem ilościowym, jak i jakościowym. Skutki ujemnego oddziaływania górnictwa na środowisko wodne są wielorakie. Drenaż górniczy związany z → odwadnianiem kopalń powoduje przede wszystkim osuszanie górotworu, zmiany składowych bilansu wodnego, zmniejszenie użytków rolnych i leśnych, zmiany układu pola hydrodynamicznego. Na skutek eksploatacji górniczej następuje zwiększenie przepuszczalności górotworu oraz przerwanie warstw izolujących między → poziomami wodonośnymi, co prowadzi m.in. do zmian → składu chemicznego wód podziemnych na skutek procesów mieszania się wód różnych poziomów wodonośnych. Istotnym efektem eksploatacji górniczej jest również osiadczenie terenu prowadzące do tworzenia się obszarów podtopionych (→ podtopienie terenu) oraz do zmiany układu sieci wód powierzchniowych.

Odprowadzanie do cieków zmineralizowanych i zanieczyszczonych mechanicznie → wód kopalnianych prowadzi do degradacji jakości wód powierzchniowych.

Składowanie na powierzchni terenu skał płonnych i innych odpadów pogórnich, z których wody opadowe ługują rozpuszczalne sole, prowadzi do → degradacji wód powierzchniowych i podziemnych.

[AR]

579. Odnawialność wód podziemnych

ang. groundwater renewal
franc. renouvellement des eaux souterraines
niem. Grundwasserneubildung
ros. возобновление подземных вод

Warunki uzupełniania zasobów wód podziemnych określonego zbiornika drogą naturalnej → infiltracji w miejsce ich ubytku na skutek drenażu naturalnego i sztucznego. Sto-

pień **o.w.p.** zależy w szczególności od właściwości hydrogeologicznych utworów przykrywających (→ nakład poziomu wodonośnego) i warunków klimatycznych.

[SK]

580. Odpady

ang. waste, refuse
franc. déchets
niem. Abfälle
ros. отбросы

Substancje i przedmioty powstające w związku z bytowaniem lub działalnością gospodarczą człowieka, nieużyteczne i niemające bezpośredniego zastosowania gospodarczego w miejscu lub czasie, w którym powstały. Odpady powstają najczęściej przy wytwarzaniu innych substancji (np. odpady przemysłowe) lub są efektem zużycia przedmiotów uprzednio wytworzonych i nieprzydatnych człowiekowi. Wyróżniamy **o.** przemysłowe, **o.** górnicze, **o.** komunalne, **o.** bytowe, **o.** gospodarcze, **o.** hodowlane itd. **O.** dzielone są na **o.** stałe, **o.** płynne, **o.** lotne.

[AM, SW]

581. Odpiaszczanie studni

ang. sand removal from a well
franc. dessablage d'un puits
niem. Brunnenentsandung
ros. устранение песка из колодца (скважины)

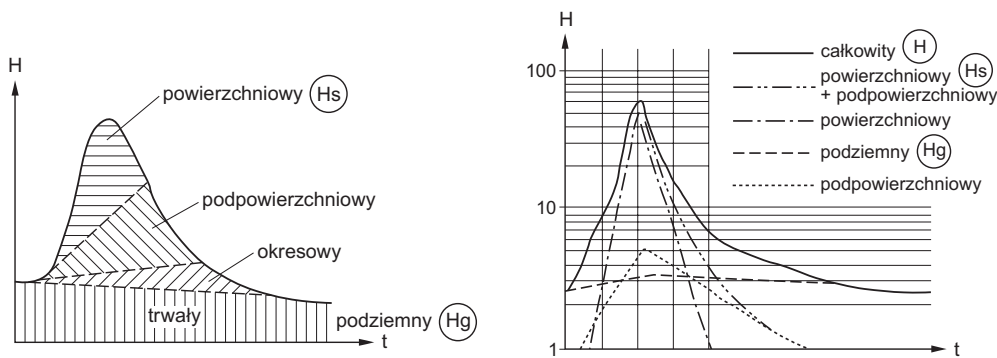
Zabieg mający na celu wydobycie ze studni (→ osadnika) drobnych części w ramach → pompowania oczyszczającego – przygotowania studni do eksploatacji. → Usprawnianie studni.

[AK]

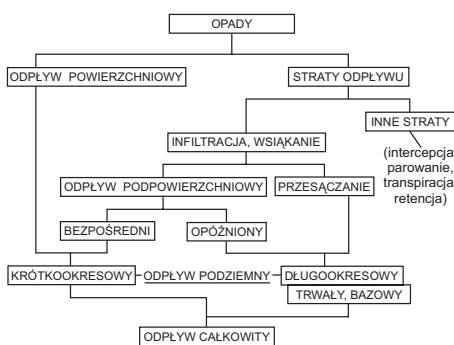
582. Odpływ *H, Q*

ang. runoff
franc. écoulement, ruissellement
niem. Abfluss
ros. сток

Ilość wody przypisana określonej obszarowi (zlewni), spływająca w jednostce czasu. Składowa → obiegu wody i → bilansu wodnego



Ryc. 65. Odpływy [wg Matthes, Ubell, 1983]



Ryc. 66. Odpływ

go w jego fazie kontynentalnej (ryc. 65, 66).
→ Ruch wody podziemnej.

[AK]

583. Odpływ bezpośredni

- ang. direct runoff
- franc. écoulement direct, ruissellement d.
- niem. Direktabfluss
- ros. непосредственный сток

Suma odpływu powierzchniowego i podpowierzchniowego bezpośredniego (bez odpływu podpowierzchniowego opóźnionego).

[AK]

584. Odpływ całkowity H, Q

- ang. total runoff
- franc. écoulement total, ruissellement t.

- niem. Gesamtabfluss
- ros. общий сток

Suma wszystkich składowych odpływu manifestująca się w przepływie cieku. → Bilans wodny.

[AK]

585. Odpływ krenologiczny

- ang. spring runoff
- franc. écoulement crénologique
- niem. Quellenabfluss
- ros. родниковый сток

Sumaryczna wydajność źródeł w granicach zlewni powierzchniowej, uczestnicząca w danym okresie bilansowym w formowaniu odpływu rzecznej (powstałego z sumy odpływu podziemnego i spływu powierzchniowego). → Odpływ, → Odpływ podziemny, → Źródło, → Krenologia.

[TB i DM]

586. Odpływ podpowierzchniowy H_h, Q_h

- o. hipodermalny, o. śródpokrywowy, o. kontaktowy
- ang. subsurface runoff, interflow
- franc. écoulement hypodermique
- niem. Zwischenabfluss
- ros. приповерхностный сток

O.p. pochodzi z wsiąkania, początkowej fazy infiltracji, przebiega w strefie aeracji, dzieli się na bezpośredni i opóźniony.

[AK]

587. Odpływ podziemny H_g, Q_g

- ang.* groundwater runoff (outflow)
franc. écoulement souterrain
niem. Grundwasserabfluss, grundwassergebürtiger Abfluss
ros. подземный сток

Ilość wody podziemnej odpływającej z określonego obszaru w określonym czasie do ciek i zasilającej ten ciek lub zbiornik wód powierzchniowych. Składowa przepływu całkowitego rejestrowanego w cieku, pochodząca z odpływu z poziomów wodonośnych drenowanych w zlewni. **O.p.** stanowi podstawową składową odpływu całkowitego i gwarantuje, że nawet w długich okresach posusznych rzeki nie wysychają. → Strumień wód podziemnych, → Odpływ podziemny jednostkowy, → Współczynnik odpływu podziemnego.

Wymiar: $Q_g = [L^3T^{-1}]$.

Jednostki: $m^3/s, m^3/a$.

Uwaga: Ze względu na powiązania z hydrologią są stosowane różne miary **o.p.**, często np. wyrażane w wysokości słupa wody (H_g) (ryc. 67, 68).

Wymiar: $H_g = [L]$.

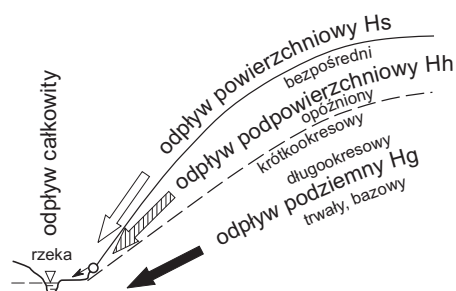
Jednostki: mm, m.

[AK, SK, TM]

588. Odpływ podziemny aluwialny

- ang.* alluvial underground runoff
franc. écoulement souterrain alluvial
niem. unterirdischer Alluviaabfluss
ros. подземный сток аллювиальный

Odpływ podziemny przebiegający w osadach rzecznych, aluwiach przylegających do zbocza w kierunku poprzecznym i równoległym do ciek; inne rodzaje odpływu wykazują zwykle tylko kierunki po-



Ryc. 67. Odpływ podziemny

przeczne do drenującego ciek. → Wody podziemne przyrzeczne.

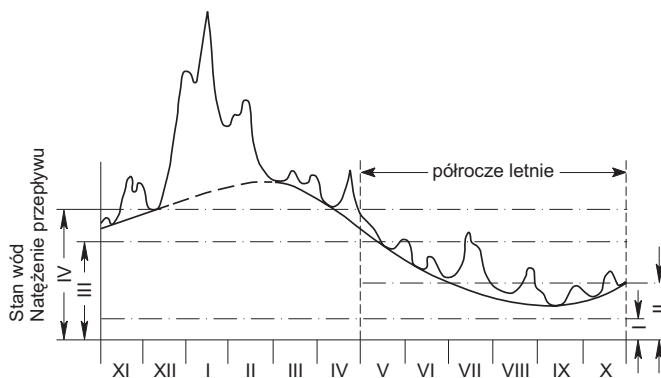
[AK]

589. Odpływ podziemny bazowy
odpływ podziemny trwały

- ang.* underground base runoff
franc. écoulement souterrain de base
niem. unterirdischer Basisabfluss
ros. подземный сток выдержанный

Przebiega w dolnej strefie saturacji wód o zwierciadle swobodnym i w wodach wglębnych naporowych, ma charakter stały, charakteryzuje się powolną wymianą wód.

[AK]



Ryc. 68. Hydrogram – odpływ podziemny [wg Matthes, Ubell, 1983]

I – przy najniższej niskiej wodzie – minimalny, II – średni w półroczu letnim, III – średni w danym roku, IV – średni w wieloleciu

590. Odpływ podziemny jednostkowy

moduł (wskaźnik) odpływu podziemnego q

ang. specific underground runoff, modulus of u. r.

franc. indice d'écoulement souterrain

niem. spezifische Grundwasserspende, spezifischer unterirdischer Abfluss

ros. модуль подземного стока

Wielkość → odpływu podziemnego z jednostki powierzchni → zbiornika wód podziemnych (poziomu wodonośnego), zlewni. Jest wyrażany w jednostkach objętości na jednostkę czasu i powierzchni terenu, najczęściej w $\text{dm}^3/\text{s}/\text{km}^2$. Jest także wyrażany w mm w jednostce czasu, najczęściej na rok.

[SK]

591. Odpływ podziemny okresowy

ang. temporary underground runoff

franc. écoulement souterrain temporaire

niem. vorübergehender unterirdischer Abfluss

ros. подземный сток временный

O.p.o., przebiegający w górnej strefie saturacji na granicy strefy aeracji, ma charakter krótkookresowy, a przebiegający w środkowej strefie saturacji ma charakter długookresowy i zanika tylko sporadycznie w okresie głębokich, długotrwałych niżówek.

[AK]

592. Odpływ ścieków

ang. sewage effluent

franc. écoulement des égouts

niem. Abfluss der Abwässer

ros. сброс сточных вод

Pojęcie dotyczy najczęściej ścieków oczyszczonych (podczyszczonych) odprowadzanych z oczyszczalni ścieków. Niewłaściwie przeprowadzany **o.ś.** stanowi zagrożenie dla jakości wód podziemnych. → Ściek.

[AM]

593. Odporność na zanieczyszczenia

ang. resistance to pollution

franc. résistance à la pollution

niem. Widerstandsfähigkeit gegen Verschmutzung

ros. защищенность резервуаров подземных вод, невосприимчивость загрязнений

Cechy zbiorników wód podziemnych wynikające z budowy geologicznej i warunków hydrogeologicznych, decydujące o możliwościach ich ochrony przed istniejącym lub potencjalnym zanieczyszczeniem i wpływające na opóźnianie i ograniczanie migracji substancji zanieczyszczających.

[AS]

594. Odsączalność

ang. gravitational drainage capacity, specific yield

franc. capacité d'écoulement de gravitation

niem. entwässerbarer Hohlraumenteil

ros. водоотдача

Zdolność skały całkowicie nasyconej wodą do oddania wody wolnej pod działaniem siły ciężkości; jej miarą jest → współczynnik odsączalności. Jako szczególny przypadek wyróżnia się odsączalność sprężystą, która oznacza ilość wody oddawanej przez badaną skałę przy zmianie ciśnienia hydrostatycznego. → Pojemność wodna, → Pojemność sprężysta, → Współczynnik pojemności wodnej.

[TB i DM]

595. Odtopienie kopalni

→ Zatopienie kopalni

596. Odtwarzalność (pomiaru)

ang. reproducibility (of measurement)

franc. reproductibilité (des mesures)

niem. Reproduzierbarkeit, Vergleichbarkeit (der Messungen)

ros. отображаемость (измерений)

Stopień zgodności wyników pomiarów tej samej wielkości, w przypadku gdy poszczególne pomiary są wykonywane różnymi metodami, przez różne osoby, w różnych laboratoriach, w dość dużych odstępach czasu w porównaniu do czasu trwania samego pomiaru oraz w różnych warunkach.

[TM]

597. Odwadnianie (kopalniane, budowlane, rolnicze)*ang.* dewatering, drainage*franc.* drainage, exhaure*niem.* Entwässerung*ros.* осушение, дренаж

Czynności związane z obniżeniem zwierciadła wód podziemnych, np. w celu udostępnienia złoża, osuszenia wykopów fundamentowych, poprawienia warunków wilgotnościowych gleby. → Lej depresji kopalni, → Studnia, → Studnia odwadniająca, → Ujęcie wód podziemnych.

[AK]

598. Odwadnianie kombinowane*ang.* complex dewatering*franc.* drainage par systèmes combinés*niem.* kombinierte Entwässerungsverfahren*ros.* комбинированное осушение

Odwadnianie górotworu w otoczeniu wyrobisk kopalni i samych wyrobisk polegające na równoczesnym wykorzystywaniu środków i urządzeń drenazowych stosowanych w → odwadnianiu sposobem górniczym, → odwadnianiu sposobem studziennym i → odwadnianiu otwartym oraz łączeniu ich we wspólny system odwadniania. Jest stosowane w kopalniach podziemnych i odkrywkowych eksploatujących złoża o skomplikowanych warunkach hydrogeologicznych. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Odwadnianie kopalni, → Zawodnienie kopalni.

[TB]

599. Odwadnianie kopalni*ang.* mine drainage*franc.* exhaure, drainage d'une mine*niem.* Grubenentwässerung*ros.* осушение шахты рудника, карьера

Zespół przedsięwzięć powodujących drenaż → wód podziemnych z górotworu otaczającego wyrobiska kopalni, usuwanie wód dopływających do wyrobisk podczas ich wykonywania i eksploatacji oraz odprowadzanie tych wód poza teren kopalni. W zależności od stosowanych metod odwadniania górotworu

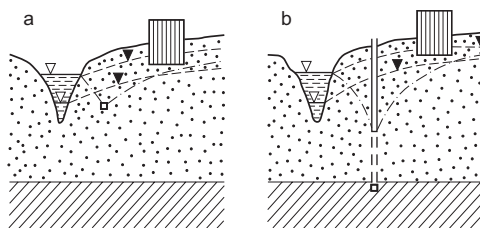
wyróżnia się: → odwadnianie sposobem górniczym, → odwadnianie sposobem studziennym, → odwadnianie otwarte, → odwadnianie kombinowane. → Zawodnienie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

[TB]

600. Odwadnianie obiektów budowlanych*ang.* dewatering of buildings*franc.* assèchement des bâtiments*niem.* Entwässerung der Bauobjekten*ros.* подземное осушение строительных объектов

Odwadnianie podejmowane w celu ochrony obiektów budowlanych podczas okresowego lub trwałego podnoszenia się zwierciadła wód podziemnych (ryc. 69). → Spiętrzenie wód podziemnych.

[AK]



Ryc. 69. Odwadnianie obiektów budowlanych: a – systemem drenów, b – systemem studzien [wg Wiczysty, 1982]

601. Odwadnianie otwarte

odwadnianie grawitacyjne

ang. open-cut drainage, gravitational d.*franc.* drainage à ciel ouvert, d. à gravitation*niem.* Gravitationsentwässerung*ros.* открытое осушение

Odwadnianie kopalni polegające na grawitacyjnym odprowadzaniu napływających wód za pomocą sztolni i otwartych rowów poza obszar górotworu rozciętego wyrobiskami. Stosowane w kamieniołomach i kopalniach odkrywkowych, także w podziemnych, jeśli pozwala na to położenie bazy drenażu w stosunku do wyrobisk. → Zawodnienie kopalni, →

Odwadnianie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

[TB]

602. Odwadnianie sposobem górniczym

- ang.* drainage by mining methods
franc. drainage par des méthodes minières
niem. unterirdische Entwässerung
ros. подземное осушение

Odwadnianie kopalni polegające na wykorzystaniu podziemnych wyrobisk korytarzowych oraz otworów wierconych z nich w różnych kierunkach i o różnej długości w celu drenażu wód podziemnych z górotworu otaczającego wyrobiska. Jest powszechnie stosowane do odwadniania kopalń podziemnych. Stosuje się też go do → odwadniania wyprzedzającego górotworu w kopalniach odkrywkowych. → Odwadnianie kopalni, → Zawodnienie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

[TB]

603. Odwadnianie sposobem studziennym

- ang.* drainage by wells
franc. drainage par groupe des puits
niem. Brunnenentwässerung
ros. глубокое водопонижение

Odwadnianie górotworu otaczającego wyrobiska kopalni poprzez wywołanie → depresji za pomocą pompowania wody ze → studni odwadniających, współdziałających ze sobą i stanowiących określony system, najczęściej barierę okalającą. Stosowane powszechnie w górnictwie odkrywkowym, rzadziej w podziemnym. → Odwadnianie kopalni, → Zawodnienie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

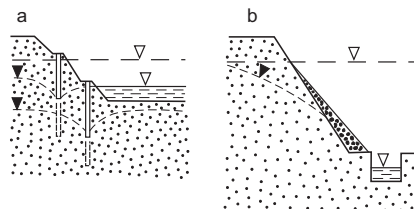
[TB]

604. Odwadnianie wykopu (fundamentowego)

- ang.* drainage of foundation excavation, dewatering of foundation trench
franc. assèchement de fouille de fond
niem. Entwässerung der Baugruube
ros. осушение фундаментной выемки, о. котлована

Odwadnianie wykopu stosuje się, gdy zwierciadło wód podziemnych leży ponad dnem wykopu, a także płytko pod jego dnem (ryc. 70). Stosuje się zarówno drenaż zakryty, jak i odkryty.

[AK]



Ryc. 70. Odwadnianie wykopu: a – za pomocą studzien lub → igłofiltrów, b – za pomocą narzutu kamiennego (filtru) i rowów [wg Wieczysty 1982]

605. Odwadnianie wyprzedzające

- ang.* preliminary drainage
franc. drainage précédant l'exploitation
niem. Vorfelddentwässerung
ros. предварительное, опережающее осушение

Drenaż wody z górotworu przewidzianego do rozcięcia wyrobiskami górniczymi w celu obniżenia w nim → ciśnienia hydrostatycznego. Stosowane w kopalniach podziemnych i odkrywkowych. → Odwadnianie kopalni, → Otwór wyprzedzający.

[TB]

606. Odżelazianie (wód podziemnych)

- ang.* removal of iron, deferrization
franc. élimination du fer, déferrisation
niem. Enteisenerung
ros. обезжелезивание, деферризация, очистка от железа

Proces technologiczny → uzdatniania wody polegający na usuwaniu z wody związków żelaza (najczęściej strącając Fe^{3+}). Przeprowadzany zarówno w małej skali (wykorzystanie małych odżelaziaczy), jak i w dużych stacjach uzdatniania wody oraz „in situ” (→ uzdatnianie wód podziemnych „in situ”).

[AM]

607. Ognisko zanieczyszczenia wód podziemnych

- ang.* groundwater pollution source
franc. source de pollution des eaux souterraines
niem. Grundwasserverschmutzungsherd, Eingabe von Verunreinigungen
ros. очаг загрязнения подземных вод

Naturalne lub częściej sztuczne nagromadzenie substancji zanieczyszczających (realnie lub potencjalnie) wody podziemne. Występuje na powierzchni terenu lub w litosferze, atmosferze czy hydrosferze. **O.z.w.p.** mogą mieć zróżnicowany charakter przestrzenny: punktowy (wiercenia, stacje paliw, magazyny), liniowy lub pasmowy (rzeki, kanały, drogi, rurociągi), powierzchniowy (składowiska odpadów, osadniki, pola ściekowe i irygacyjne) oraz obszarowy (emisja gazów i pyłów, nawożenie i chemizacja rolnictwa i leśnictwa).

[AS]

608. Ogólna ilość substancji stałych

(występujących w wodzie)

- ang.* total solids
franc. matière solide totale
niem. gesamter Feststoffgehalt
ros. общее количество твердых веществ

Suma substancji stałych rozpuszczonych i zawieszonych występujących w wodzie. Wyrażana w mg/dm³ wody (ryc. 113). → Substancje stałe rozpuszczone, → Substancje stałe zawieszane.

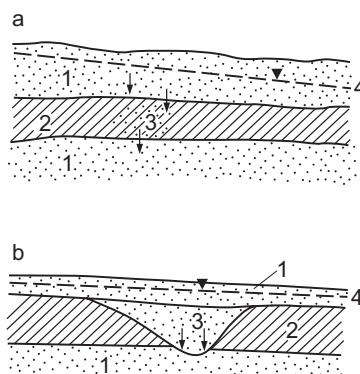
[AM]

609. Okno hydrogeologiczne

- ang.* hydrogeological window
franc. fenêtre hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Fenster
ros. гидрогеологическое окно

Przerwa w ciągłości utworów nieprzepuszczalnych rozdzielających utwory przepuszczalne. Najbardziej typowe **o.h.** są pochodzenia erozyjnego lub sedimentacyjnego (ryc. 71). (Termin w literaturze obcej niestosowany; przedstawiono tłumaczenie dosłowne).

[SK]



Ryc. 71. Okno hydrogeologiczne
 [wg Pazdro, Kozerski, 1990]

a) pochodzenia sedimentacyjnego: 1 – warstwy wodonośne, 2 – utwory nieprzepuszczalne, 3 – fragment przepuszczalny w obrębie warstwy nieprzepuszczalnej, 4 – zwierciadło wód; b) pochodzenia erozyjnego: 1 – warstwy wodonośne, 2 – utwory nieprzepuszczalne, 3 – wyłobienie erozyjne wypełnione utworami przepuszczalnymi, 4 – zwierciadło wód

610. Okres półtrwania

okres połowicznego rozpadu, półokres trwania, czas połowicznego zaniku

- ang.* half-life
franc. période de demivie, p. de radioactivité
niem. Halbwertszeit
ros. период полураспада, время полураспада

1. Czas, po upływie którego pierwotna liczba atomów → radionuklidu zmaleje do połowy. Między **o.p.** a stałą rozpadu promieniotwórczego istnieje zależność:

$$T_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda} = \frac{0,69315}{\lambda}$$

gdzie:

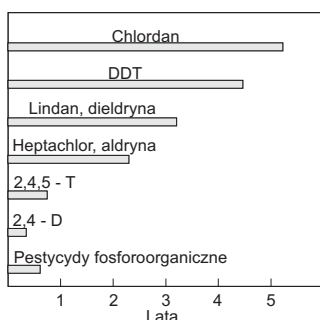
$T_{1/2}$ – czas połowicznego zaniku [T],
 λ – stała przemiany promieniotwórczej radionuklidu [T⁻¹].

[JD]

2. Czas, po którym substancja występująca w wodzie ulegnie rozpadowi lub rozkładowi

zmniejszającemu do połowy stężenie początkowe (ryc. 72). → Biodegradacja, → Mineralizacja (substancji organicznej).

[AM]



Ryc. 72. Okres półtrwania niektórych pestycydów w środowisku naturalnym [wg Dojlido, 1995]

611. Opad atmosferyczny P

ang. precipitation
franc. précipitation
niem. Niederschlag
ros. атмосферные осадки

Woda atmosferyczna (wszystkie rodzaje wody występujące w przyrodzie łącznie z substancjami rozpuszczonymi, emulgowanymi i zawieszonymi oraz mikroorganizmami), która wskutek kondensacji z pary wodnej i sublimacji wydziela się w atmosferze i w następstwie siły ciężkości porusza się ku powierzchni ziemi lub ją osiąga. W takim ujęciu **o.a.** obejmuje zarówno formę ciekłą (deszcz, mżawka), jak i stałą (śnieg, grad, krupy, deszcz lodowy, igły lodowe). Często jako **o.a.** w szerokim znaczeniu rozumie się też → osad atmosferyczny, czyli opad poziomy (rosa, szron, sadz itp.). Wielkość, wysokość, natężenie **o.a.** wyraża się najczęściej jako warstwę opadu w mm. Pomiaru wielkości **o.a.** dokonuje się na określonej wysokości ponad powierzchnią (→ opad klimatologiczny, → opadomierz). **O.a.** to składnik → obiegu wody, składnik przychodowy bilansu wodnego.

[AK]

612. Opad efektywny

ang. effective rainfall
franc. précipitation efficace
niem. effektiver Niederschlag, abflusswirksamer N.
ros. эффективные осадки

Część opadu całkowitego transformowana (przechodząca) w bezpośredni odpływ powierzchniowy. → Krzywa infiltracji, → Odpływ.

[AK]

613. Opad hydrologiczny

opad rzeczywisty

ang. actual precipitation
franc. précipitation réelle, p. effective
niem. tatsächlicher Niederschlag
ros. гидрологические осадки, действительные о.

Wielkość rzeczywista opadu lub co najmniej skorygowana o błąd pomiaru (→ opad skorygowany). Uwzględnia osad atmosferyczny, opad poziomy. Ocenia się, że warstwa **o.h.** jest w Polsce o ok. 15–20% większa od → opadu klimatologicznego. **O.h.** bywa coraz częściej wprowadzany do bilansu wodnego. Jego wielkość ma duże znaczenie w ocenie zasilania wód podziemnych.

[AK]

614. Opad klimatologiczny

opad pomierzony

ang. not corrected precipitation
franc. précipitation brute, p. noncorrigée
niem. Bemessungsniederschlag
ros. климатологические осадки, измеренные о.

Surowa wartość opadu wynikająca z pomiaru → opadomierzem.

[AK]

615. Opad mokry

ang. wet deposition, wet precipitation
franc. dépôt humide, précipitation humide
niem. Nassdeposition, wasser atmosphärischer Niederschlag
ros. жидкие осадки

Opad atmosferyczny w postaci płynnej, głównie deszczu. Niekiedy pojęciem tym obejmuje się również stałe produkty kondensacji pary wodnej (śnieg, grad), mogące po stopnieniu zasilać wody podziemne. Pojęcie często używane jako przeciwstawne opadom pyłowym. → Woda deszczowa.

[AM]

616. Opad obszarowy

ang. areal rainfall, areal precipitation
franc. précipitation regionale
niem. Gebietsniederschlag
ros. осадки (осередечные по пляшали)

Opad przywiązany do określonej powierzchni, którego wielkość ustala się na podstawie punktów pomiarowych (opad punktowy). Ustalenie wielkości o.o. ma istotne znaczenie dla wielu zagadnień hydrogeologicznych.

[AK]

617. Opad podziemny

ang. subsurface precipitation
franc. précipitation souterraine
niem. unterirdischer Niederschlag
ros. подземные осадки

Kondensacja pary wodnej pod powierzchnią w strefie aeracji. Przypisywano jej niegdyś bardzo ważną rolę w zasilaniu wód podziemnych. **O.p.** zaznacza się najwyraźniej w górach i na brzegu morza. → Kondensacja pary wodnej.

[AK]

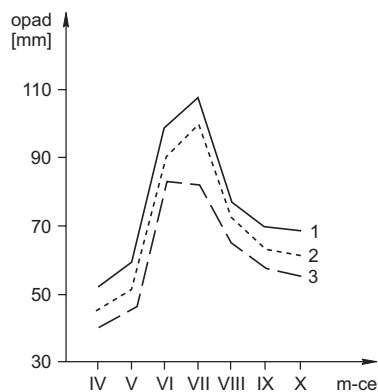
618. Opad skorygowany

ang. corrected rainfall
franc. précipitation corrigée
niem. korrigierter Niederschlag
ros. корригованные осадки

→ Wskaźnik opadów atmosferycznych powiększony o sumę strat wynikających z błędów systematycznych pomiarów: oddziaływania prędkości wiatru (poprawka aerodynamiczna), zwilżania zbiornika i powierzchni recepcyjnej deszczomierza, wyparowania części wody opadowej z deszczomierza (→ opadomierz).

Średnia roczna wartość tych strat według różnych autorów kształtuje się w wysokości 20% w stosunku do standardowych danych IMiGW (→ wskaźnik opadów atmosferycznych). Rozkład wielkości strat w skali roku jest zróżnicowany (ryc. 73). → Opad hydrogeologiczny, → Wysokość opadu.

[TB i DM]



Ryc. 73. Porównanie wskaźnika opadu i opadu skorygowanego [wg danych Jaworskiego, 1979]

1 – opad skorygowany, 2 – opad przy powierzchni gruntu, 3 – wskaźnik opadu

619. Opad skuteczny (w sensie hydrogeologicznym) opad graniczny

ang. effective rainfall
franc. précipitation efficace
niem. wirksamer Niederschlag
ros. предельные осадки

Opad atmosferyczny, który skutecznie zasilil zbiornik wód podziemnych drenowany przez źródło i wpłynął na przerwanie krzywej opadania wydatku źródła. O skuteczności opadu decydują warunki meteorologiczne oraz geologiczne środowisko → wód podziemnych. W przypadku źródeł wysokość opadu skutecznego jest dla każdej regresji inna, natomiast typ równania pozostaje ten sam. → Krzywa wysychania. → Krzywa opadania wydatku źródła (ryc. 46).

[TB i DM]

620. Opadanie zwierciadła wód podziemnych

ang. groundwater-table lowering, groundwater drawdown

franc. abaissement du niveau des eaux souterraines

niem. Grundwasserspiegelabsenkung

ros. понижение уровня подземных вод

Obniżający ruch zwierciadła wód podziemnych pod wpływem czynników naturalnych (brak zasilania, parowanie) i/lub sztucznych (→ pompowanie studni, → odwadnianie sposobem studziennym). → Wznoszenie się (wznios) zwierciadła wód podziemnych.

[AK]

621. Opadomierz

deszczomierz, ombrometr

ang. precipitation gauge, rain g.

franc. pluviomètre

niem. Niederschlagsmesser, Regenschirm

ros. дождемер

Przyrząd do pomiaru opadu atmosferycznego w formie ciekłej (deszcz) i stałej (śnieg, kropy). W Polsce stosuje się **o.** Hellmanna o powierzchni chwytnej 200 cm². Standardowa wysokość ustawienia 1 m nad powierzchnią terenu. Odległość od otaczających drzew i zabudowań powinna być dwukrotnie większa od ich wysokości. Za pomocą **o.** ustala się wielkość → opadu klimatologicznego. → Totalizator.

[AK]

622. Operat wodnoprawny

ang. legal documentation justifying the right to water exploitation

franc. documentation juridique justifiant le droit d'exploiter l'eau

niem. Berechtigung zur Wasserentnahme dokumentierende juristische Unterlage

ros. отчет для водопользования

Dokument sporządzany w formie opisowej i graficznej, stanowiący podstawę prawną do wydania → pozwolenia wodnoprawnego. Jeżeli projekt urządzeń wodnych odpowiada wymaganiom **o.w.**, może być również pod-

stawą do wydania pozwolenia wodnoprawnego. W odniesieniu do wód podziemnych operat, na podstawie którego wydaje się pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z wód (→ korzystanie z wód szczególne), może być zatwierdzoną dokumentacją hydrogeologiczną, zawierającą ustalenie zasobów tych wód, lub opracowaniem, w którym są zawarte wyniki badań geologicznych podane w dokumentacji.

[ASd]

623. Operator różnicowy

ang. finite-difference operator, differential o.

franc. opérateur différentiel

niem. Differentialoperator

ros. разностный оператор

Iloraz różnicowy aproksymujący operator różniczkowy. Dla pierwszej pochodnej różni się:

– iloraz różnicowy przedni

$$\frac{\partial f}{\partial x} \approx \frac{f_{i+1} - f_i}{\Delta x}$$

– iloraz różnicowy wsteczny

$$\frac{\partial f}{\partial x} \approx \frac{f_i - f_{i-1}}{\Delta x}$$

– iloraz różnicowy centralny

$$\frac{\partial f}{\partial x} \approx \frac{f_{i+1} - f_{i-1}}{2\Delta x}$$

Dla drugiej pochodnej operator różnicowy ma postać:

$$\frac{\partial^2 f}{\partial x^2} \approx \frac{f_{i+1} - 2f_i + f_{i-1}}{(\Delta x)^2}$$

Operator różnicowy jest stosowany w → równaniach różnicowych filtracji wód podziemnych.

[MR]

624. Oporność czasowa

ang. time resistance

franc. résistance relative au temps

niem. Zeitwiderstand

ros. временное сопротивление

Oporność symulująca pojemność $w \rightarrow$ modelu analogowym RR. **O.c.** R_t w modelu jest proporcjonalna do \rightarrow kroku czasowego Δt i odwrotnie proporcjonalna do pojemności hydraulicznej S (\rightarrow pojemność wodna) \rightarrow bloku obliczeniowego:

$$R_t = \alpha_R \frac{\Delta t}{S}$$

gdzie:

R_t – oporność czasowa [TL⁻²],

α_R – współczynnik skali oporności modelu [1].

Wymiar: [TL⁻²].

Jednostki: s/m², h/m².

[MR]

625. Oporność elektrolityczna wody

ang. electrical resistivity of water

franc. résistivité électrique d'eau

niem. spezifischer elektrischer Widerstand des Wassers

ros. электрическое сопротивление воды

\rightarrow Przewodność elektrolityczna właściwa wody.

[AM]

626. Oporność filtracyjna ϕ

oporność strumienia

ang. flow resistance

franc. résistance hydraulique

niem. Fließwiderstand

ros. фильтрационное сопротивление

1. Odwrotność przewodności T wyrażająca wysokość spadku naporu na jednostkowe natężenie równoległego, jednorodnego strumienia wody podziemnej:

$$\phi = \Delta H/Q = 1/T$$

Wymiar: [TL⁻²].

Jednostki: s/m², h/m².

2. Nieraz rozumiana jako odwrotność przepuszczalności wyrażonej współczynnikiem filtracji, np. we Francji: $1/k$.

Wymiar: [TL⁻¹].

Jednostki: s/m, h/m.

[TM]

627. Oporność filtracyjna koryta ΔL

ang. stream bed seepage resistance

franc. résistance du lit fluvial à la filtration

niem. Filterströmungswiderstand des Strombettes

ros. фильтрационное сопротивление ложа потока

Dodatkowa oporność filtracyjna w strefie przykorytowej cieków, wywołana \rightarrow kolmatacją, niezupełnością koryta itp., wyrażana równoważnym wydłużeniem strumienia (o takiej \rightarrow przewodności jak warstwa wodonośna znajdująca się w kontakcie z wodą cieką) o ΔL . Parametr ważny w modelach płaskich dwuwymiarowych i wielowarstwowych (pseudoprzestrzennych).

Wymiar: [L].

Jednostki: m, km.

[TM]

628. Oporność filtracyjna pionowa ϕ'

ang. vertical filtration resistance

franc. résistance verticale à la filtration

niem. senkrechter Filterströmungswiderstand

ros. вертикальное фильтрационное сопротивление

Odwrotność \rightarrow przewodności pionowej (warstwy rozdzielającej) T' .

Wymiar: [T].

Jednostki: h, d.

[TM]

629. Oporność strefy przyfiltrowej

ang. resistance of the screen-adjacent zone

franc. résistance de la zone attenante à la crépine, effet pariétal

niem. Filterzonenwiderstand

ros. сопротивление контактной зоны фильтра

O.s.p. jest wywołana zmianami przewodności strefy przyfiltrowej, starzeniem się filtru, a nawet geometrią strumienia (studnia niezupełna) wody podziemnej. **O.s.p.** jest odpowiedzialna za \rightarrow efekt przyścienny (zeskok zwierciadła wody na filtrze). Może być wyrażana zeskokiem zwierciadła, opornością bezwy-

miarową z uwzględnieniem promienia zastępczego studni itp.

Wymiar w zależności od sposobu wyrażania: [L], [1] lub [L⁻²T].

[TM]

630. Opór filtracyjny

- ang.* seepage resistance
franc. résistance à l'écoulement
niem. Filterströmungswiderstand
ros. фильтрационное сопротивление

Opór ośrodka, przez który filtruje ciecz. W przypadku filtracji wody podziemnej opór filtracyjny wyraża się wzorem:

$$\Phi = \frac{l}{kA}$$

gdzie:

- Φ – opór filtracyjny [TL⁻²],
 l – długość drogi filtracji [L],
 A – powierzchnia poprzecznego przekroju strumienia filtracji [L²],
 k – współczynnik filtracji [LT⁻¹].

Wymiar: [TL⁻²].

Jednostki: s/m², h/m².

[MR]

631. Opróbowanie hydrogeologiczne

- ang.* hydrogeological sampling
franc. échantillonnage hydrogéologique
niem. hydrogeologische Probenahme
ros. гидрогеологическое опробование

Czynności związane z metodycznym pobieraniem → próbek wody, gazu lub utworów skalnych z punktu opróbowania hydrogeologicznego: źródła, wycieku itp. Podczas opróbowania wykonuje się też często pomiary: głębokości zwierciadła wody, temperatury wody i powietrza, niektóre połowe oznaczenia właściwości wody.

[AK]

632. Organizmy fekalne

- ang.* coliform organisms
franc. organismes coliformes
niem. fäkale Organismen
ros. колиформные организмы

Grupa organizmów, głównie bakterii aerobowych (→ warunki aerobowe) i częściowo anaerobowych (→ warunki anaerobowe), często patogennych, charakterystycznych dla odchodów i odpadów fekalnych ludzi i zwierząt. Najczęściej określana jest obecność → pałeczki okrężnicy *Escherichia coli* (*E. coli*). Pojęcie często zawężane tylko do → bakterii grupy coli. **O.f.** mogą być zanieczyszczeniem bakteriologicznym wód podziemnych. → Miano coli, → Indeks coli.

[AM]

633. Osad atmosferyczny

opad poziomy, o. utajony

- ang.* hydrometeor, horizontal precipitation
franc. hydrométéore
niem. abgesetzter Niederschlag
ros. атмосферные осадки из конденсации

Produkt kondensacji pary wodnej i resublimacji na powierzchni ziemi lub na pokryciu terenu. **O.a.** może mieć formę zarówno ciekłą (rosa, mgła rosząca), jak i stałą – osad twardy (szron, okiść, biała rosa, gofoleń). → Punkt rosy, → Kondensacja pary wodnej.

[AK]

634. Osadnik (w studni wierconej)

- ang.* settling pipe, s. tube
franc. tuyau à decanter
niem. Sumpfrohr, Schlammfang
ros. отстойник

Dolny odcinek kolumny filtrowej bez otworów (nieperforowany), zamknięty u dołu, służący do zbierania drobnego wmywanego materiału skalnego tak podczas usprawniania studni, pompowania oczyszczającego, jak i w czasie eksploatacji. W → studni zupełnej **o.** umieszcza się poniżej spągu wodonośca. W skałach luźnych stosuje się wysokość **o.** ok. 1–4 m, w skałach litych do 5 m. → Kolumna filtrowa studni.

[AK]

635. Osiadanie terenu (wskutek pompowania wód podziemnych)

- ang.* land subsidence (due to groundwater pumping)

- franc.* subsidence de surface (par suite de pompage de eaux souterraines)
niem. Oberflächenabsenkung (infolge von Grundwasserabpumpen)
ros. оседание территории (вследствие откачки подземных вод)

Osiadanie terenu (powierzchni terenu) wywołane przez pompowanie wód podziemnych na obszarze leja depresyjnego powstałego w związku z → eksploatacją wód podziemnych czy też → odwadnianiem (kopalnianym, budowlanym, rolniczym). **O.t.** może prowadzić do uszkodzenia budowli, do → zatopienia powierzchni terenu oraz powodować powstanie → zalewisk. → Szkody hydrogeologiczne.

[AK]

636. Osuszanie terenu

- ang.* land dewatering
franc. assèchement de la surface
niem. Entwässerung der Oberfläche, Trockenlegung der O.
ros. осушение территории

Proces i zjawisko obniżania zwierciadła wód podziemnych, przeciwieństwo → zatopienia powierzchni terenu. **O.t.** może być wywołane przez brak → opadów atmosferycznych, → odwadnianie sposobem górniczym, → odwadnianie obiektów budowlanych, eksploatację wód podziemnych, erozję wgłębną, obniżenie bazy erozyjnej, melioracje–drenowanie, urbanizację, zmiany użytkowania powierzchni, m.in. wylesienie, zagęszczanie gleby.

[AK]

637. Ośrodek hydrogeologiczny

- ang.* groundwater medium
franc. milieu des eaux souterraines
niem. Grundwassermedium
ros. среда подземных вод, гидрогеологическая среда

Utwory skalne wraz z pustkami (przestrzenią hydrogeologiczną), ośrodek stały, element → środowiska hydrogeologicznego. **O.h.** może się charakteryzować przestrzenią hydrogeologiczną prostą, czyli pojedynczą, i złożoną (podwójną, potrójną). W zależności od tego, która z nich odgrywa rolę w magazynowaniu i

przewodzeniu wody podziemnej, wyróżnia się ośrodki: porowy, szczelinowo-porowy (lub porowo-szczelinowy) oraz krasowo-szczelinowo-porowy. W praktyce, gdy chodzi o określenie zasobów wód podziemnych, w przypadku niektórych rodzajów skał można mówić o ośrodku czysto porowym (skały luźne) lub czysto szczelinowym (niektóre odmiany skał osadowych węglanowych, takich jak: zbite wapienie i dolomity mikrytowe, marmury, lub skał magmowych i metamorficznych, w których w przestrzeni porowej praktycznie nie odbywa się przepływ wody). Jeśli rozważa się problemy transportu masy (→ substancji zanieczyszczającej – polutanta, → znacznika), nie można pomijać przestrzeni porowej, do której dyfunduje dana substancja. W tych przypadkach nie można mówić o ośrodku czysto szczelinowym.

Zależnie od właściwości fizycznych wyróżniamy **o.h.** ciągłe i nieciągłe, od kierunkowości cech: izotropowe (**o.** porowy) i anizotropowe (**o.** szczelinowy), homogeniczne (jednorodne) i heterogeniczne (niejednorodne), np.:

– **o.h. porowy** (jednorodny, ciągły, izotropowy lub anizotropowy),

– **o.h. szczelinowy** (niejednorodny, nieciągły, anizotropowy),

– **o.h. krasowy, krasowo-szczelinowy** (niejednorodny, nieciągły, anizotropowy).

→ Przestrzeń hydrogeologiczna, → Środowisko hydrogeologiczne.

[AK]

638. Ośrodek o podwójnej (złożonej) porowatości

ośrodek szczelinowo-porowy

- ang.* fractured-porous medium
franc. milieu à porosité complexe, m. poreux et fissuré
niem. klüfig-poröses Medium
ros. трещинно-поровая среда

Ośrodek przepuszczalny (skała) niejednorodny i nieciągły o znacznej anizotropii, w którym woda przemieszcza się głównie w szcze-

linach oraz w obrębie bloków (w porach i/lub w mikroszczelinach) powstałych między szczelinami. Dynamika przepływu jest silnie uzależniona od podwójnej porowatości (i → pojemności wodnej), przy czym bloki decydują o wypadkowej pojemności wodnej, a szczeliny – o → przepuszczalności. Skrajnym przypadkiem omawianej niejednorodności może być ośrodek krasowo-szczelinowy, który może być traktowany w analizie dynamiki jako ośrodek o podwójnej porowatości.

[TM]

639. Ośrodek porowaty

ośrodek porowy

ang. porous medium*franc.* milieu poreux*niem.* poröses Medium, poröser Körper*ros.* пористая среда

W hydrogeologii ośrodek przepuszczalny (skała, grunt, gleba) zawierający skomunikowane puste przestrzenie (→ porowatość), dający się sprowadzić w opisie makroskopowym do ośrodka ciągłego (→ hipoteza continuum), charakteryzowanego → współczynnikiem filtracji, traktowanym jako wektor (dla ośrodka izotropowego) lub jako tensor (dla ośrodka anizotropowego).

[TM]

640. Ośrodek szczelinowaty

ośrodek szczelinowy

ang. fractured medium*franc.* milieu fissuré*niem.* zerklüftetes Medium, Kluttkörper*ros.* трещиноватая среда

Ośrodek przepuszczalny (skała) niejednorodny i nieciągły, w którym woda głównie przemieszcza się w sieci otwartych szczelin (wykazujących silną anizotropię) dzielących ośrodek na nieregularne bloki. Ośrodek ten charakteryzuje się przepuszczalnością wyrażoną współczynnikiem filtracji. **O.s.** znacznie trudniej poddaje się → hipotezie continuum niż → ośrodek porowaty.

[TM]

641. Otwory w odwadnianiu kopalń

ang. boreholes applied to mine drainage*franc.* trous de forage appliqués au drainage des mines*niem.* Bohrungen auf die Grubenentwässerung angewandt*ros.* скважины для осушения месторождений

Otwory wiertnicze wykonane z powierzchni terenu lub z wyrobiska górniczego, służące do drenażu → wód podziemnych z górotworu otaczającego wyrobiska lub obniżenia w nim → ciśnienia hydrostatycznego. W zależności od funkcji otworów w procesie odwadniania kopalni w polskiej terminologii górniczej dzielą się one na → otwory odwadniające i → studnie odwadniające. → Odwadnianie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

[TB]

642. Otwór hydrogeologiczny

ang. hydrogeological borehole*franc.* forage hydrogéologique*niem.* hydrogeologische Bohrung*ros.* гидрогеологическая скважина

Otwór wiertniczy zaprojektowany lub wykonany w celu określenia warunków hydrogeologicznych. Ukończony otwór wiertniczy, przygotowany do eksploatacji, obserwacji itp., jest nazywany odwiertem hydrogeologicznym; **o.h.** eksploatacyjny, produkcyjny to → studnia.

[AK]

643. Otwór hydrogeologiczny badawczy

otwór hydrogeologiczny rozpoznawczy

ang. hydrogeological test borehole*franc.* forage hydrogéologique d'essai*niem.* hydrogeologische Versuchsbohrung, h. Untersuchungsbohrung*ros.* опытная гидрогеологическая скважина

Otwór hydrogeologiczny wykonany w celu szczegółowego rozpoznania warunków hydrogeologicznych, zasobności i jakości wód. Por. PN 92/G-01201.

[AK]

644. Otwór hydrogeologiczny obserwacyjny

→ Piezometr, → Posterunek wód podziemnych (gruntowych)

645. Otwór hydrogeologiczny poszukiwawczy

ang. exploratory hydrogeological borehole
franc. forage de reconnaissance
niem. Pionierbohrung
ros. разведочная гидрогеологическая скважина

Otwór wykonany w celu wstępnego określenia warunków hydrogeologicznych, głębokości i miąższości poziomów wodonośnych, wstępnej oceny wybranych właściwości hydrogeologicznych.

[AK]

646. Otwór odwadniający

ang. drainage borehole
franc. puits de drainage
niem. Entwässerungsbohrung
ros. осушительная скважина

Otwór służący do drenażu wód z górotworu oraz do odwadniania kopalni bez zainstalowanego w nim urządzenia do pompowania wody. → Odwadnianie kopalni, → Zawodnienie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

[TB]

647. Otwór próżniowy

filtr próżniowy

ang. vacuum filter, v. borehole
franc. filtre à vide, forage à v.
niem. Vakuumfilter, Vakuumbrohrloch
ros. вакуум-фильтр

→ Otwór z filtrem wbijanym, do którego w części wylotowej do wyrobiska podziemnego jest przykręcona rura lub wąż gumowy z zaworem służącym do wytworzenia w otworze podciśnienia. Zwiększenie poprzez regulację kranem różnicy między ciśnieniem w → warstwie wodonośnej a ciśnieniem w rurze filtrowej powoduje wzrost wydajności wypływu z otworu. W górnictwie stosowany jako element → odwadniania sposobem górnictwem.

→ Otwory w odwadnianiu kopalń, → Otwór odwadniający, → Odwadnianie kopalni.

[TB]

648. Otwór przelewowy

ang. overflow borehole
franc. forage de déversement
niem. Überlaufbohrung, Überlaufbrunnen
ros. водопонижающая скважина

Rodzaj otworu odwadniającego wykonywanego z powierzchni terenu lub z górnictwem wyrobiska podziemnego w celu obniżenia → ciśnienia hydrostatycznego w → wodoności występującej w spągowej w stosunku do wyrobiska części górotworu. W górnictwie stosowany jako element → odwadniania sposobem górnictwem. → Otwory w odwadnianiu kopalń, → Otwór odwadniający, → Odwadnianie kopalni.

[TB]

649. Otwór spływowy

filtr spływowy

ang. flow borehole
franc. puits à évacuation d'eau
niem. Ablussbohrloch, Fallfilter
ros. сквозной фильтр

Otwór wiertniczy wykonany z powierzchni terenu do podziemnego wyrobiska korytarzowego lub z wyrobiska do warstwy wodonośnej, zaopatrzonego w filtr w interwale przecięcia otworem → wodonością występującą w górotworze nad wyrobiskiem. W górnictwie stosowany jako jeden z elementów → odwadniania kombinowanego. → Odwadnianie kopalni, → Otwór odwadniający.

[TB]

650. Otwór spływowy chłonny

filtr chłonny

ang. absorption well
franc. puits d'injection
niem. Schluckbrunnen
ros. поглощающая скважина

Rodzaj otworu odwadniającego. Jest przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania wody z wyrobiska górnictwem lub warstwy wodonośnej do innej warstwy wodonośnej o

651. Otwór wyprzedzający

mniejszym → ciśnieniu hydrostatycznym, położonej poniżej wyrobiska lub poniżej warstwy drenowanej. W górnictwie stosowany jako jeden z elementów → odwadniania sposobem górniczym i → odwadniania kombinowanego. → Odwadnianie kopalni, → Otwór odwadniający.

[TB]

651. Otwór wyprzedzający

przedwiert

ang. guide hole

franc. trou pilote, t. à l'avancement

niem. Vorbohrloch

ros. опережающая скважина

Otwór wiertniczy wykonywany z przodka lub ociosu drażonego wyrobiska chodnikowego w kierunku postępu przodka lub w kierunku domniemanego źródła zagrożenia wodnego. **O.w.** są wiercone za pomocą wiertarek używanych do wykonywania otworów strzałowych. Charakteryzują się one małymi średnicami (do 50 mm), długościami najczęściej

od 6 do 10 m i brakiem rur obsadowych. **O.w.** w kierunku postępu przodka są sukcesywnie pogłębiane.

[MR]

652. Otwór z filtrem wbijanym

filtr wbijany

ang. driven screen

franc. crépine enfoncée

niem. Steckfilter

ros. забивной фильтр

1. Rodzaj otworu odwadniającego wykonywany metodą wbijania w górotwór (przewidziany do odwodnienia) rury stalowej perforowanej. Długości filtra wbijanego są rzędu kilku metrów, średnice 2,5–5 cm. Filtr wbijany zakłada się w stropie lub spągu korytarzowego wyrobiska górniczego. Stosowany jest jako jeden z elementów → odwadniania sposobem górniczym. → Otwór odwadniający, → Odwadnianie kopalni.

2. Studnia wbijana.

[TB]

P

653. Paleohydrogeologia

ang. palaeohydrogeology
franc. paléohydrogéologie
niem. Paläohydrogeologie
ros. палеогидрогеология

P. jest działem → hydrogeologii regionalnej. Zajmuje się → warunkami hydrogeologicznymi w przeszłości oraz ich zmianami w poszczególnych okresach geologicznych w zasięgu → regionów hydrogeologicznych lub kompleksów wodonośnych. **P.** rozwiązuje problemy z zakresu genezy wód podziemnych oraz paleodynamiki i paleohydrochemii.

Analiza rozwoju paleohydrogeologicznego → regionu hydrogeologicznego wymaga wydzielenia na podstawie faz tektonicznych cykli hydrogeologicznych. Cykl hydrogeologiczny zaczyna się etapem elizyjnym, związanym z transgresją morską, sedymentacją osadów morskich oraz tworzeniem się wód sedymentacyjnych, kończy się natomiast etapem infiltracyjnym, w czasie którego, po wynurzeniu się lądu, następuje aktywna infiltracja wód meteorycznych i wypieranie przez nie wód sedymentacyjnych. W trakcie sporządzania analizy paleohydrogeologicznej zwraca się szczególną uwagę na czas i aktywność wymiany wód sedymentacyjnych i infiltracyjnych i to zarówno w poszczególnych cyklach, jak i w całej historii regionu hydrogeologicznego.

[AR]

654. Palmera klasyfikacja (chemiczna wód)

ang. Palmer's classification
franc. classification de Palmer
niem. Palmer-Klassifikation
ros. классификация Пальмера

Formalna klasyfikacja chemiczna wód opracowana w Stanach Zjednoczonych na początku ubiegłego wieku, oparta na hipotetycznym składzie soli występujących w wodach podziemnych. Operuje pojęciem → *solność, uzależnionej od składu anionowego wody, oraz pojęciem „alkaliczność”, zależnej od składu kationowego. Do niedawna szeroko stosowana, obecnie wychodzi z użycia. → Klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]

655. Pałeczka okrężnicy

Escherichia coli

ang. Escherichia coli (E. coli)
franc. Escherichia coli (E. coli)
niem. Escherichia coli (E. coli)
ros. Escherichia coli (E. coli), кишечная палочка

Bakteria – **p.o.**, oznaczana przy ocenie stanu higieniczno-sanitarnego wody, jest traktowana jako wskaźnik fekalnego zanieczyszczenia wody. Żyje w jelitach ludzi i zwierząt, jest wydalana z kałem. **P.o.** jest nieszkodliwa dla organizmu, ale jej obecność w wodzie wskazuje na możliwość występowania wielu innych bakterii, w tym pato-

gennyh (chorobotwórczych). → Miano coli, → Indeks coli, → Organizmy fekalne.

[AM]

656. Parametr badany (jakości wody)

ang. examined parameter
franc. paramètre examiné
niem. untersuchter Parameter
ros. детерминант

Wskaźnik jakości wody objęty badaniem lub programem badań. → Parametry jakości wody.

[AM]

657. Parametry dyfuzji

ang. diffusion parameters
franc. paramètres de diffusion
niem. Diffusionsparameter
ros. диффузионные параметры, п. молекулярной диффузии

Parametry określające migrację substancji zanieczyszczającej w wyniku → dyfuzji molekularnej. Podstawowym parametrem jest → współczynnik dyfuzji D_M [L^2T^{-1}].

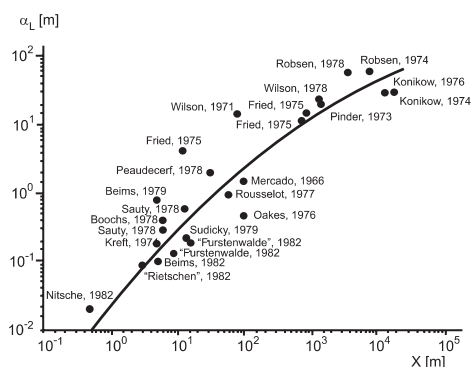
[SW]

658. Parametry dyspersji hydrodynamicznej

ang. dispersion parameters, parameters of hydrodynamic dispersion
franc. paramètres de dispersion hydrodynamique
niem. Dispersionsparameter, Parameter der hydrodynamischen Dispersion
ros. параметры гидродисперсии

Parametry określające rozproszenie substancji zanieczyszczającej w wyniku → dyspersji hydrodynamicznej. Podstawowym parametrem jest → współczynnik dyspersji D^* [L^2T^{-1}] oraz → stała dyspersji α [L]. Przy czym $\alpha = D^*/U$, gdzie U to średnia rzeczywista prędkość przepływu wód podziemnych. Wbrew nazwie stała dyspersji jest silnie zależna od skali badania, rosnąc wraz ze wzrostem drogi migracji x . Wyróżnia się współczynnik i stałą dyspersji podłużnej (zgodnie z kierunkiem przepływu) oraz poprzecznej (w kierunku prostopadłym do kierunku przepływu) (ryc. 74).

[SW]



Ryc. 74. Zależność stałej dyspersji podłużnej α_L od skali badania [wg Kinzelbach, 1986]

659. Parametry fizyczne

ang. physical parameters
franc. paramètres physiques
niem. physikalische Parameter
ros. физические параметры

Parametrami w sensie fizycznym nazywamy charakterystyki ilościowe ośrodka lub obszaru, w ogólnym przypadku zmienne w przestrzeni (ośrodki/obszary niejednorodne) i w czasie (ośrodki/obszary niestacjonarne), umożliwiające opis stanu i działania określonego systemu zgodny z rzeczywistością. → Parametry hydrogeologiczne, → Ośrodek hydrogeologiczny.

[TM]

660. Parametry hydrodynamiczne

parametry hydrodynamiczne

ang. hydrodynamic parameters
franc. paramètres hydrodynamiques
niem. hydrodynamische Parameter
ros. гидрогеодинамические параметры

P.h. odzwierciedlają procesy i ich efekty zachodzące w środowisku skalnym podczas ruchu w nim wód podziemnych (tab. 2). W różniczkowych liniowych równaniach ruchu wód podziemnych stoją przed znakiem pochodnej, gdyż z matematycznego punktu widzenia są polami argumentów funkcji sił, tzn. tych czynników, które wywołują zmiany funkcji. →

Tabela 2. Parametry hydrodynamiczne

Parametr	Symbol	Wymiar	Relacje między parametrami
Wodoprzewodność warstwy lub strefy wodonośnej (\dot{U} przewodność)	T	L^2T^{-1}	
Współczynnik pojemności wodnej grawitacyjnej (dla \dot{U} poziomów wodonośnych o zwierciadle swobodnym)	μ	1	
Współczynnik sprężystej pojemności wodnej warstwy (dla \dot{U} poziomów wodonośnych o zwierciadle napiętym)	S_s	1	
Współczynnik przenikliwości (dla \dot{U} poziomów wodonośnych o zwierciadle swobodnym)	a	L^2T^{-1}	$a = \frac{T}{\mu}$
Współczynnik piezoprzewodności (dla \dot{U} poziomów wodonośnych o zwierciadle napiętym)	a^*	L^2T^{-1}	$a^* = \frac{T}{S_s}$
Czynnik przesączania (przeciekania)	B	L	$B = \sqrt{T \frac{m'}{k'}}$
Wskaźnik przesączania (przeciekania)	b	L^{-1}	$b = \frac{1}{B}$

m' – miąższość warstwy rozdzielającej, przez którą zachodzi przesączanie,

k' – współczynnik filtracji pionowej warstwy, przez którą zachodzi przesączanie.

Przesączanie, → Czynnik przesączania, → Przenikliwość hydrauliczna.

[TB]

661. Parametry hydrogeologiczne

ang. hydrogeological parameters

franc. paramètres hydrogéologiques

niem. hydrogeologische Parameter

ros. гидрогеологические параметры

Wszelkie → parametry fizyczne definiujące ilościowo zachowanie (działanie/ewolucję) → systemu hydrogeologicznego, wynikające ze zdolności tego systemu do magazynowania wód podziemnych, ich przepuszczalności, transportu w wodach podziemnych masy (substancji) i energii, do oddziaływania różnych substancji rozpuszczonych w wodzie i występujących w skale, między substancjami, wodą i skałą oraz do przenoszenia wymuszeń od otoczenia i interferencji z nim. Przykłady **p.h.**: przewodność, czynnik przesączania, pojemność wodna, współczynnik dyspersji, opóźnienie, stała rozpadu, stała dyspersji.

[TM]

662. Parametry jakości wody

ang. water quality parameters, w. q. criteria

franc. paramètres de qualité d'eau, critères de q.

niem. Wasserbeschaffenskriterien

ros. параметры качества воды

Grupa określonych właściwości charakteryzujących jakość wody. Określane są → właściwości chemiczne, → właściwości fizyczne, → właściwości organoleptyczne, → skład bakteriologiczny wody. → Kryteria oceny jakości wody.

[AM]

663. Parametry migracji zanieczyszczeń

ang. migration parameters, transport p., pollutants migration p.

franc. paramètres de migration des polluants

niem. Migrationsparameter, Parameter der Schadstoffmigration

ros. параметры массопереноса, п. миграции

Parametry niezbędne do oceny zachowania się → substancji zanieczyszczających w czasie ich przepływu w wodach podziemnych. Naj-

bardziej przydatne do takiej oceny są: → parametry przenoszenia konwekcyjnego, → parametry dyfuzji i → parametry dyspersji hydrodynamicznej, → parametry sorpcji i desorpcji, → parametry rozpadu i biodegradacji zanieczyszczeń, → parametry wylugowywania substancji z odpadów tworzących typowe ogniska zanieczyszczeń.

[SW]

664. Parametry nieliniowości filtracji n, α

ang. parameters of non-linear filtration
franc. paramètres de filtration non-linéaire
niem. Parameters der nicht-linearen Filtration
ros. параметры нелинейности фильтрации

P.n.f. określają stopień, w jakim filtracja odbiega od filtracji liniowej podlegającej prawu Darcy'ego. Przy opisie filtracji postlinearnej dwuczłonową formułą Dupuita-Forhcheimera parametr nieliniowości:

$$\alpha = \frac{0,3}{n^2} \sqrt{\frac{k}{vg}}$$

gdzie:

n – wykładnik nieliniowości [1],
 k – współczynnik filtracji [LT^{-1}],
 v – prędkość filtracji [LT^{-1}],
 g – przyspieszenie ziemskie [LT^{-2}].

wyraża udział składowej turbulencyjnej w wysokości strat. Przy opisie filtracji postlinearnej wykładniczą formułą Smrekera-Missbacha parametr nieliniowości ma charakter wykładnika nieliniowości n , który wprost określa, jaką funkcją prędkości są straty filtracyjne: $I = f(v^n)$. Dla $n = 1$ filtracja jest liniowa i podlega prawu Darcy'ego. Dla $n = 2$ mamy czystą filtrację turbulentną (fluację). Dla wartości n pośrednich filtracja jest postlinearna z różnym udziałem w stratach składowej inercyjnej i turbulencyjnej. → Nieliniowość filtracji.

Wymiar: $\alpha, n = [1]$.

[TM]

665. Parametry przenoszenia konwekcyjnego (adwekcyjnego)

ang. convection parameters, advection p.,
 p. of convectational transport

franc. paramètres de convection, p. de transport convectif
niem. Konvektionsparameter, Advektionsparameter, Parameter des konvektiven Transportes
ros. параметры конвективного массопереноса

P.p.k. to: → współczynnik filtracji k [LT^{-1}], → porowatość aktywna n_a [1], średnia → prędkość filtracji v [LT^{-1}] i średnia → prędkość rzeczywista wód podziemnych U [LT^{-1}] (tab. 3). Opisują migrację → substancji konserwatywnych poruszających się zgodnie ze średnią rzeczywistą prędkością wód podziemnych. Parametry te są używane przede wszystkim do obliczeń przybliżonych sprowadzonych do ruchu jednoosiowego wzdłuż linii prądu. Są także niezbędne do właściwej identyfikacji większości pozostałych parametrów migracji zanieczyszczeń.

[SW]

666. Parametry rozpadu i biodegradacji zanieczyszczeń

ang. parameters of pollutants decay and biodegradation
franc. paramètres de désintégration et de biodégradation des polluants
niem. Abbauparameter, Zerfallparameter, Parameter des Zerfalles und des biologischen Abbaues der Schadstoffe
ros. параметры деструкции (распада)

P.r.ib.z. są wyznaczane dla procesów rozpadu promieniotwórczego pierwiastków, rozkładu substancji zanieczyszczających pod wpływem czynników fizykochemicznych lub w wyniku działalności organizmów żywych. Większość tych procesów, a także obumieranie (zanik) w wodach podziemnych bakterii chorobotwórczych i wirusów daje się opisać kinetyką reakcji pierwszego rzędu, podobnie jak rozpad promieniotwórczy. Parametry opisujące szybkość eliminacji tego typu zanieczyszczeń to przede wszystkim → okres półtrwania (półrozpadu) $T_{1/2}$ [T], po którym następuje spadek stężenia (ilości) zanieczyszczenia o połowę, oraz → stała rozpadu k_r [T^{-1}] (tab. 4).

[SW]

Tabela 3. Parametry przenoszenia konwekcyjnego oraz parametry dyspersji hydrodynamicznej w warunkach ruchu jednoosiowego [wg Osmęda-Ernst, Witczak, 1991]

Parametr	Symbol	Wymiar	Relacje między parametrami
Współczynnik filtracji	k	LT^{-1}	
Porowatość aktywna	n_a	1	$n_a = (Qt_o)/V$
Średnia prędkość filtracji	v	LT^{-1}	$v = (Q/F) = kI$
Średnia rzeczywista prędkość wód wód podziemnych	U	LT^{-1}	$U = v/n_a = (kI)/n_a$
Współczynnik dyspersji podłużnej	D_L	L^2T^{-1}	$D_L = D_M + (\alpha_L v) \cong \alpha_L v$
Współczynnik dyspersji podłużnej odniesiony do migracji w przestrzeni porowej	D_L^*	L^2T^{-1}	$D_L^* = D_L/n_a \cong \alpha_L U$
Stała dyspersji podłużnej	α_L	L	$\alpha_L = D_L/v = D_L^*/U$

t_o – czas migracji odpowiadający średniej prędkości wody podziemnej [T],

Q – wydatek przepływu strumienia wód podziemnych [L^3T^{-1}],

F – pole przekroju poprzecznego strumienia wód podziemnych [L^2],

V – objętość ośrodka hydrogeologicznego odpowiadająca czasowi migracji t_o [L^3],

D_M – współczynnik dyfuzji molekularnej w ośrodku porowym [L^2T^{-1}],

I – gradient hydrauliczny [1].

667. Parametry sorpcji i desorpcji

ang. sorption and desorption parameters
franc. paramètres de sorption et de désorption
niem. Sorptions- und Desorptionsparameter
ros. сорбционные параметры

P.s.id. określają interakcję zanieczyszczeń między wodą a fazą stałą (skała). Dla stanu równowagi podstawowe parametry to stałe podziału K_d , K_F , K_L [L^3M^{-1}], obliczane na podstawie \rightarrow izotermy sorpcji (ryc. 39), oraz \rightarrow

Tabela 4. Parametry wylugowywania i rozpadu [wg Witczak, 1984]

Parametr	Symbol	Wymiar	Relacje między parametrami
Stężenie maksymalne	C_m	ML^{-3}	$C = C_m e^{-kt}$
Współczynnik kinetyki ^x procesu rozpuszczania, krystalizacji	α_R	T^{-1}	
Współczynnik kinetyki ^x procesu wylugowywania	k_w	T^{-1}	$k_w = (\ln 2)/t_{1/2}$
Współczynnik kinetyki ^x rozpadu	k_r	T^{-1}	$k_r = (\ln 2)/T_{1/2}$
Czas połowicznego wylugowywania	$t_{1/2}$	T	$t_{1/2} = (\ln 2)/k_w$
Czas połowicznego rozpadu	$T_{1/2}$	T	$T_{1/2} = (\ln 2)/k_r$
Czas wylugowywania (rozpadu) substancji w:			
– 99%,	t_{99}	T	$t_{99} = 6,64t_{1/2}$
– 99,9%	$t_{99,9}$	T	$t_{99,9} = 9,97t_{1/2}$

^x – współczynniki kinetyki (stałe szybkości reakcji) dla reakcji pierwszego rzędu są opisane identycznym równaniem, a ich różnice w nazwie wynikają z zakresu użycia ich w literaturze,

C – stężenie substancji (składnika) w wodzie [ML^{-3}],

k – współczynnik kinetyki procesu (k_w – dla wylugowywania, k_r – dla rozpadu) [T^{-1}],

t – czas trwania procesu wylugowywania (rozpadu) [T].

współczynnik opóźnienia R [1], określający o ile wolniejsza jest migracja składnika ulegającego sorpcji od rzeczywistej prędkości wód podziemnych U (ryc. 75).

[SW]

668. Parametry wylugowywania

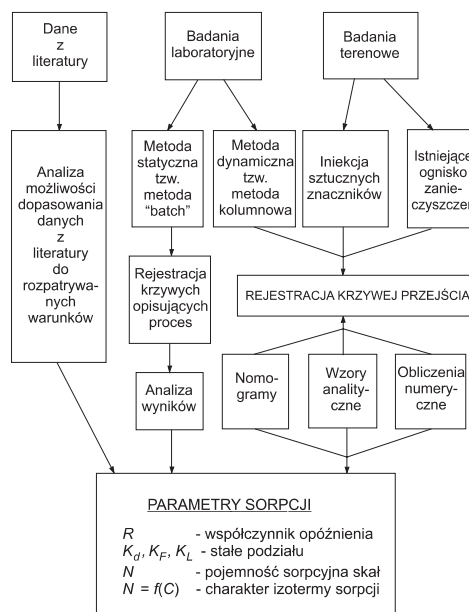
ang. parameters of leaching

franc. paramètres de dissolution

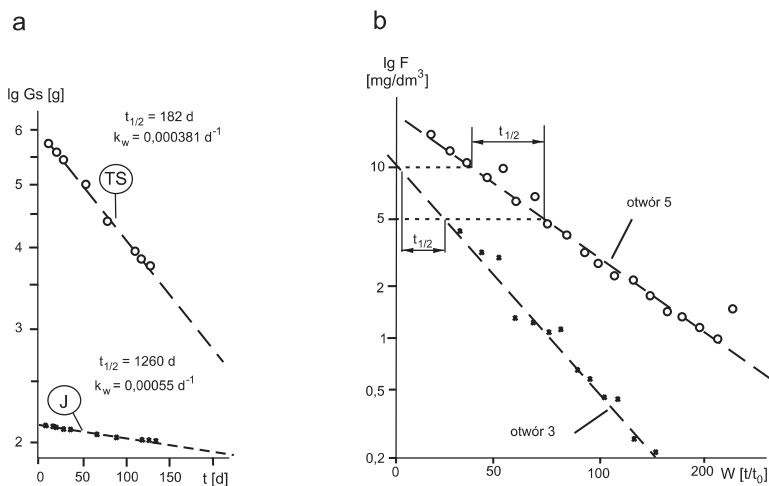
niem. Auslaugungsparameter

ros. параметры выщелачивания

P.w. są wykorzystywane do opisu wymywania substancji z odpadów stałych tworzących typowe → ogniska zanieczyszczeń. Dla substancji rozproszonych w odpadach procesy te dają się zazwyczaj opisać kinetyką reakcji pierwszego rzędu. Podstawowym parametrem jest w tym przypadku tzw. czas połowicznego wylugowywania $t_{1/2}$ [T], po którym następuje spadek stężenia substancji w roztworze ługującym lub spadek zawartości substancji w fazie stałej o połowę (ryc. 76). Drugi ważny parametr to stężenie maksymalne C_m [ML⁻³], jakie może powstać przy wymywaniu substancji z odpadów. Stężenie maksymalne jest



Ryc. 75. Sposoby wyznaczania parametrów sorpcji



Ryc. 76. Przykłady oznaczania czasu połowicznego wylugowywania $t_{1/2}$: a) dla procesu wylugowywania siarki siarczkowej (Gs) z odpadów górnictwa węglowego w GZW, b) fluoru (F) ługowanego z zanieczyszczonych piasków czwartorzędowych w rejonie Skawiny

TS – odpady z KWK Trzebinia-Siersza, J – odpady z KWK Janina, W – wielokrotność wymiany wody w badanej próbce, t – czas [T], t_o – czas odpowiadający jednokrotnej wymianie wody w próbce [T], k_w – współczynnik kinetyki procesu

w sposób istotny zależne od proporcji wzajemnej ługującej wody i fazy stałej, co w przybliżeniu można określić przez serię → wyciągów wodnych o różnej proporcji woda/faza stała. → Ługowanie.

[SW]

669. Parowanie podziemne

ang. underground evaporation

franc. évaporation souterraine

niem. unterirdische Verdunstung, unterirdische Evaporation

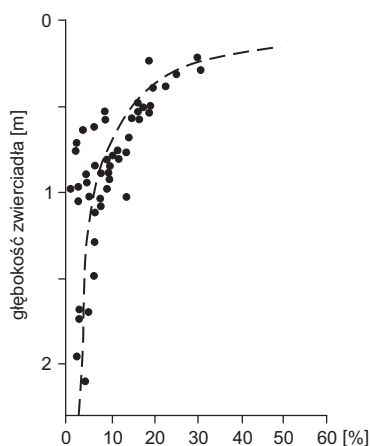
ros. подземное испарение

1. Przemiana fazowa wody w parę spowodowana wzrostem temperatury wraz z głębokością. Teoria **p.p.** wyjaśnia wzrost stężenia soli w wodach podziemnych wraz ze wzrostem głębokości.

[JD]

2. Parowanie glebowe i parowanie z płytko występującego zwierciadła wód podziemnych (ryc. 77).

[AK]



Ryc. 77. Parowanie podziemne (powierzchnia bez szaty roślinnej) wyrażone w procentach parowania ze swobodnej powierzchni [wg Matthess, Ubell 1983]

670. Pecleta liczba (dla transportu masy) P_e^*

ang. Peclet's number

franc. nombre de Peclet

niem. Peclet-Zahl

ros. число Пеклета

Bezwymiarowa liczba podobieństwa, w procesie dyspersji wyrażająca stosunek transportu adwekcyjnego do transportu dyfuzyjnego:

$$P_e^* = \frac{Ud}{D_M}$$

gdzie:

U – średnia prędkość wody w przestrzeni porowej [$L T^{-1}$],

d – wymiar liniowy charakteryzujący geometrię przewodu (np. przeciętną średnicę porów) [L],

D_M – → współczynnik dyfuzji molekularnej [$L^2 T^{-1}$].

Wymiar: [1].

[TM]

671. Perforacja filtru

ang. filter perforation coefficient, coefficient of screen perforation

franc. coefficient de perforation de la crépine

niem. Perforationskoeffizient des Filters

ros. перфорация фильтра

Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni płaszcza filtru. Wyraża się w procentach lub liczbą dziesiętną jako współczynnik **p.f.**

[AK]

672. Perforacja rur okładzinowych

perforacja rur osłonowych

ang. casing perforation

franc. perforation de tubage

niem. Perforation der Bohrlochverrohrung

ros. перфорирование труб

P.r.o. w otworze wiertniczym jest zabiegiem technicznym mającym na celu odsłonięcie orurowanych poziomów wodonośnych. **P.r.o.** umożliwia przeprowadzenie selektywnych badań hydrogeologicznych kilku poziomów wodonośnych w otworach orurowanych z zacementowaną strefą przyotworową w czasie likwidowania odwiertu. **P.r.o.** wykonuje się przy użyciu perforatorów pociskowych lub bezpociskowych. W przypadku odsłaniania szczelinowych i szczelinowo-krasowych po-

ziomów wodonośnych wskazane jest stosowanie hydroperforacji. W zabiegu tym nośnikiem jest zazwyczaj woda zmieszana z piaskiem. Najlepsze wyniki uzyskuje się przy zastosowaniu pomp tłocznych wysokociśnieniowych (ok. 17 MPa). Czas hydroperforacji wynosi 5–10 min.

[AR]

673. Piaszczenie studni

ang. sanding-up of the well
franc. ensablement du puits
niem. Brunnenversandung
ros. вынос песка из колодца (скважины)

Przedostawanie się do wnętrza studni wierczonej drobnych ziaren (piaszczystych). Zjawisko niekorzystne ze względu na zapełnienie roboczej przestrzeni studziennej i z uwagi na niszczenie pomp i przewodów tłocznych. → Odpiaszczanie studni.

[AK]

674. Pierwiastki toksyczne

ang. toxic elements
franc. éléments toxiques
niem. toxische Elemente
ros. токсические элементы

Pierwiastki, których występowanie w pożywieniu człowieka, w tym też w wodzie pitnej, w zbyt wysokich stężeniach wywołuje schorzenia. Dopuszczalny poziom stężeń w wodach pitnych dla poszczególnych **p.t.** określają przepisy sanitarne dotyczące → jakości wody. Za najbardziej toksyczne dla człowieka są uznawane pierwiastki metaliczne: Hg, Cd, Pb i Cu. Podlegają one intensywnej biokumulacji ze środowiska wodnego. Oddziaływanie toksyczne na organizm człowieka występuje w przypadku wielu pierwiastków, które jednak przy odpowiednio niskich poziomach stężeń są pożądane i mogą nawet nadawać właściwości lecznicze wodom podziemnym (np. F, As, Cu).

[AM]

675. Piezometr

ang. piezometer, observation well
franc. piézomètre, puits d'observation

niem. Piezometer, Beobachtungsbrunnen
ros. пьезометр

Urządzenie, w hydrogeologii najczęściej ma-łśrednicowy otwór, służące do pomiaru wysokości ciśnienia piezometrycznego w określonym punkcie warstwy wodonośnej (a tym samym → wysokości hydraulicznej). Pomiar polega bądź na pomiarze ciśnienia p i przeliczeniu go na wysokość ciśnienia p/γ jako składowej wysokości hydraulicznej, bądź na bezpośrednim pomiarze wysokości hydraulicznej (a więc rzędnej zwierciadła), jeśli dotyczy to zwykłych, niezmineralizowanych wód podziemnych. **P.**, obok małej średnicy (dla zachowania małej bezwładności przy rejestrowaniu zmian ciśnienia w warstwie), powinien ujmować warstwę przez dno lub filtrem o małej długości części czynnej, dla zagwarantowania możliwości odnoszenia pomiaru do określonego punktu w warstwie. Pomiar w studniach obserwacyjnych niespełniających wymienionych dla **p.** warunków jest przybliżony ze względu na wydłużenie czasu stabilizacji ciśnienia w otworze (wpływ pojemności kolumny o dużej średnicy) oraz ze względu na swego rodzaju uśrednienie wartości ciśnienia miarodajnych dla punktów w warstwie wzdłuż części roboczej filtra, wartości zafalszowanych pionowymi przepływami śródwarstwowymi w tej strefie. W praktyce hydrogeologicznej dopuszcza się stosowanie nazwy **p.** dla wszystkich otworów obserwacyjnych umożliwiających pomiar stanu zwierciadła wody podziemnej.

[TM]

676. Piętro rozdzielające (izolacyjne)

ang. impermeable complex, separating c.
franc. système des couches imperméables
niem. Grundwasserstaukomplex
ros. непроницаемый комплекс

Termin stosowany w hydrogeologii regionalnej na określenie jednostki hydrostratygraficznej, dzielącej → piętra wodonośne. → Piętrowość wód podziemnych.

[AK]

677. Piętro wodonośne

ang. multiaquifer formation
franc. système des aquifères
niem. Grundwasserstockwerk
ros. водоносный ярус

Jednostka hydrostratygraficzna, poziom lub zespół → poziomów wodonośnych należących do określonej stratygraficznie jednostki: epoki (np. piętro kredowe, piętro trzeciorzędowe). W obrębie **p.w.** wyróżnia się → poziomy wodonośne. Jeszcze niższymi jednostkami stratyfikacji hydrogeologicznej są: → warstwa wodonośna i/lub strefa wodonośna w węższym znaczeniu. → Piętrowość wód podziemnych.

[AK, TB i DM]

678. Piętrowość wód podziemnych

ang. superposition of aquifers
franc. superposition des couches aquifères
niem. Überlagerung der Grundwasserleiter
ros. ярусность подземных вод

1. Piętrowe występowanie zbiorowisk wód podziemnych (utworów wodonośnych, kolektorów) poprzedzielanych utworami niewodonośnymi (izolatorami, utworami półprzepuszczalnymi i słabo przepuszczalnymi). Ma często miejsce w nieckach i monoklinach oraz wielopoziomowych utworach czwartorzędowych.

2. Podział → profilu hydrogeologicznego na jednostki hydrostratygraficzne, poczynając od nadrzędnych do niższych rzędów. Formacje i piętra wodonośne noszą nazwy stratygraficzne, poziomy oznacza się liczebnikami, poczynając od góry, nazwami: górne, środkowe, dolne, lub nazwami stratygraficznymi.

Piętrowość wód podziemnych, przykład:

Formacja wodonośna mezozoiczna

Piętro wodonośne triasu

Poziom wodonośny wapienia muszlowego

Warstwa wodonośna dolomitów diploporowych

*Strefa wodonośna dolomitów kruszczo-
nośnych (nieokreślona stratygraficznie)*

Poziom wodonośny retu

Warstwa dolomitów

Poziom wodonośny niższego pstrego piaskowca

Warstwa piaskowców

Taki podział hydrostratygraficzny → profilu hydrogeologicznego nie odpowiada podziałowi stratygraficznemu, gdzie np. piętro jest jednostką niskiego rzędu.

W przedstawionym układzie:

→ formacja wodonośna wiąże się z erą, grupą utworów,

→ piętro wodonośne wiąże się z okresem, czyli systemem utworów,

→ poziom wodonośny (w węższym znaczeniu) wiąże się z epoką lub podepoką, czyli serią lub podserią utworów,

→ warstwa lub strefa wodonośna jest najniższą jednostką związaną z wiekiem utworów lub jeszcze niższą jednostką stratygraficzną.

[AK]

679. Piętrzenie wód podziemnych

ang. groundwater damming up
franc. retenue des eaux souterraines
niem. Grundwasserstauung
ros. подпор подземных вод

Wprowadzenie pod powierzchnię terenu urządzeń w celu zahamowania przepływu i dla spiętrzenia wód podziemnych w celu poprawienia warunków ich wykorzystania.

[SK]

680. Płuczka wiertnicza

ang. drilling fluid, d. mud
franc. boue de forage
niem. Bohrflüssigkeit
ros. буровой паствор

Płyn (zawiesina) stosowany przy wierceniach obrotowych. Służy do wynoszenia na powierzchnię zwierconej skały (tzw. zwiercin), chłodzenia i smarowania narzędzia wiertniczego, tworzenia przeciwcisnienia hydrostatycznego.

[TB i DM]

681. Pobieranie automatyczne próbek
(wody)

ang. automatic sampling
franc. échantillonnage automatique
niem. automatische Probenahme
ros. автоматический отбор проб

→ Pobieranie próbek wody bez bezpośredniego udziału człowieka. → Próbką (wody podziemnej).

[AM]

682. Pobieranie próbek (wody)

ang. sampling
franc. prélèvement d'échantillons, échantillonnage
niem. Probenahme
ros. отбор проб воды

Czynność pobrania reprezentatywnej ilości wody podziemnej (próbki) dla zbadania stężenia wytypowanych składników, → składu bakteriologicznego wody oraz → właściwości (fizycznych, chemicznych, organoleptycznych) wody. → Próbką (wody podziemnej), → Próbnik, → Utrwalanie próbki (wody), → Próbką bakteriologiczną (wody podziemnej).

[AM]

683. Pobór wód podziemnych

ang. groundwater extraction, g. withdrawal
franc. exploitation des eaux souterraines
niem. Grundwasserentnahme
ros. эксплуатация подземных вод

Czynność pobierania i ilość wód odbieranych ze studni, ujęcia, źródła, kopalni, wykopu budowlanego itp. → Eksploatacja wód podziemnych. → Ujęcie wód podziemnych.

[AK]

684. Podatność na biodegradację

ang. biodegradability
franc. biodégradabilité
niem. biologische Abbaubarkeit
ros. биоразлагаемость

Stopień zdolności substancji organicznej do ulegania → biodegradacji. → Biodegradacja całkowita.

[AM]

685. Podatność zbiornika krasowego na zanieczyszczenie

ang. vulnerability of a karstic aquifer
franc. vulnérabilité d'un aquifère karstique
niem. Vulnerabilität eines Karstgrundwasserspeichers
ros. уязвительность карстового резервуара на загрязнение

Podatność na zanieczyszczenia antropogeniczne jest naturalną właściwością → zbiornika wód podziemnych. **P.z.k.nz.** jest uzależniona od następujących czynników: typu i szybkości drenażu (→ drenaż wód podziemnych) zbiornika krasowego, warunków przepływu, miąższości i wykształcenia strefy glebowej, miąższości i stopnia skawernowania węglanowej → strefy wadycznej, charakteru zasilania (punktowe lub rozproszone) i zmian warunków zasilania. → Wrażliwość zbiorników wód podziemnych.

[AR]

686. Podmokłość

młaka, mokradło

ang. swamp
franc. marais, marécage
niem. Sumpfgelände, Sumpfgelände
ros. заболоченность

Obszarowy, nieskupiony wypływ wody podziemnej, który w związku z utrudnionym odpływem nasycza skalne utwory przypowierzchniowe, powodując zabagnienie i zatorfowanie terenu. Wyróżnia się **p. stałe** i **p. efemeryczne**, tzn. okresowo zanikające.

[TB i DM]

687. Podsiąkanie kapilarne

→ Wznios kapilarny

688. Podtopienie terenu

ang. ground surface inundation
franc. noyade du terrain
niem. Untersenkung des Gebietes
ros. подтопление территории

Pojawienie się wód podziemnych blisko powierzchni terenu w związku z: obniżeniem powierzchni terenu (→ zalewisko), piętrzeniem wód podziemnych na skutek podnoszenia się

zwierciadła wód w ciekach i zbiornikach powierzchniowych, antropogenicznym zahamowaniem przepływu wód podziemnych. → Zapotrzebienie powierzchni terenu.

[TB]

689. Poissona równanie

ang. Poisson's equation
franc. équation de Poisson
niem. Poisson-Gleichung
ros. уравнение Пуассона

Równanie różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, eliptyczne, postaci:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{Q}{T} = 0$$

gdzie:

H – wysokość hydrauliczna [L],
 Q – zasilanie [LT^{-1}],
 T – przewodność [L^2T^{-1}].

W hydrogeologii **P.r.** opisuje filtrację ustaloną w ośrodku jednorodnym i izotropowym z zasilaniem ze źródeł wewnętrznych.

[MR]

690. Pojemność ekosystemu

chłonność

ang. absorption capacity of the ecological system
franc. pouvoir absorbant d'écosystème
niem. Ökosystemfassungsvermögen, Fassungsvermögen des Ökosystems
ros. ёмкость экосистемы

Wielkość wskaźnikowa informująca, jaka ilość substancji może być włączona w obieg materii i energii, bez naruszania stanu równowagi danego ekosystemu.

[AS]

691. Pojemność grawitacyjna

→ Pojemność wodna

692. Pojemność sprężysta

ang. elastic storage
franc. stockage élastique
niem. Kompressibilitätsvolumen, elastische Speicherung
ros. упругая ёмкость

Właściwość utworów skalnych fizycznie wskazująca na to, jaką objętość wody wolnej może oddać lub pomieścić wydzielony fragment skały w związku ze sprężystym odkształceniem szkieletu mineralnego, zmianą objętości porów i sprężystym odkształceniem wody.

Ilościowo **p.s.** wyraża współczynnik sprężystej pojemności wodnej. → Pojemność wodna, → Zasoby sprężyste wód podziemnych.

[TB i DM]

693. Pojemność środowiska

ang. environmental carrying capacity
franc. capacité d'accueil de l'environnement
niem. ökologische Belastungsfähigkeit
ros. ёмкость природной среды

Zdolność środowiska do ponoszenia obciążeń antropogenicznych, szczególnie związanych z działalnością produkcyjną człowieka. Pojęcie używane przy ocenach poziomu zanieczyszczenia środowiska, w tym wód podziemnych. → Pojemność ekosystemu.

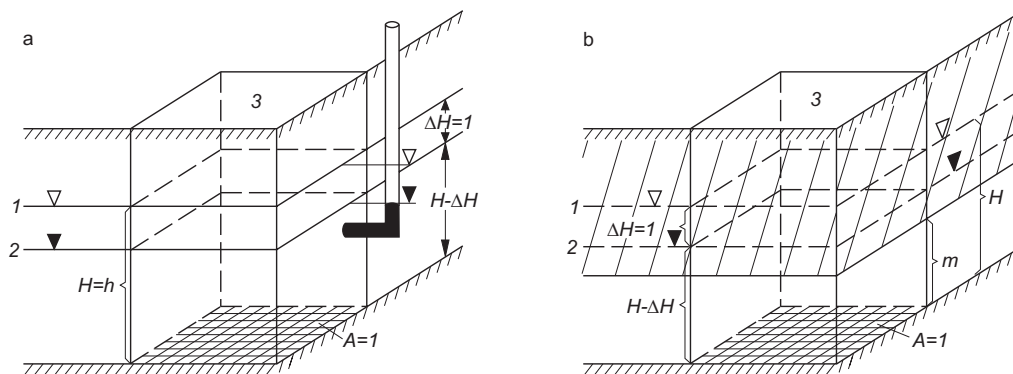
[AM, SW]

694. Pojemność wodna

współczynnik zasobności S

ang. storage capacity, s. coefficient
franc. coefficient de stockage, c. d'emmagasinement
niem. Speicherrücklage, Speicherrücklagekoeffizient
ros. ёмкость водоносного горизонта (пласта), коэффициент ёмкости

Zdolność warstwy do magazynowania wody, wyrażana stosunkiem objętości wody oddanej lub zmagazynowanej w prostopadłościanie warstwy o jednostkowej podstawie i wysokości równej miąższości (ryc. 78), w wyniku zmiany stanu zwierciadła (wysokości hydraulicznej) o jednostkę, do objętości jednostkowego prostopadłościanu. W warstwie o zwierciadle napiętym oddawanie lub magazynowanie wody jest związane ze ściśliwością lub ekspansywnością wody i skały (współczynnik sprężystej pojemności wodnej S_s). W warstwie o zwierciadle swobodnym ze zmianą stanu zwierciadła związane jest zjawisko na-



Ryc. 78. Szcik ilustrujący pojęcie pojemności wodnej

a – warstwa o zwierciadle swobodnym, b – warstwa o zwierciadle napiętym; 1, 2 – stany zwierciadła przed i po wystąpieniu jednostkowej zmiany wysokości hydraulicznej ($\Delta H = 1$ m), 3 – prostopadłościan o jednostkowej podstawie $A = 1 \text{ m}^2$ i wysokości $H = h$ dla warstwy o zwierciadle swobodnym lub wysokości m dla warstwy o zwierciadle napiętym

sycania (nawadniania) lub osuszania warstwy, a **p.w.** zbliża się do \rightarrow współczynnika odsączalności μ (w dynamice wód podziemnych zwanej współczynnikiem grawitacyjnej pojemności wodnej lub porowatością efektywną n). Zachodzą przy tym następujące relacje: dla warstw o zwierciadle napiętym $S = S_s$; dla warstw o zwierciadle swobodnym $S = S_s + \mu \approx \mu$; często przyjmuje się przy tym $\mu \approx n_e$. \rightarrow Współczynnik pojemności wodnej.

Wymiar: $S, S_s, \mu, n_e = [1]$.

[TM]

695. Pojemność wodna polowa

ang. field capacity
franc. capacité au champ
niem. Feldkapazität
ros. полевая ёмкость

Termin używany w gleboznawstwie. Maksymalna ilość wody, jaka może się utrzymać w strefie aeracji wbrew sile ciężkości. Jest uzależniona od zawartości cząstek drobnoziarnistych w glebie. W praktyce **p.w.p.** to wilgotność odwadniająca w naturalny sposób gleby w 2–3 dni po pełnym nasyceniu. Wielkość

p.w.p. wyraża się stosunkiem wagowym wilgoci do suchej gleby w procentach lub ułamku dziesiętnym, a także stosunkiem objętościowym, np. $1/\text{m}^3$. \rightarrow Retencja strefy aeracji potencjalna, \rightarrow Wilgotność gleby.

[AK]

696. Pojemność wymiany (jonowej)

zdolność wymiany (jonowej)

ang. exchange capacity
franc. capacité d'échange
niem. Austauschkapazität, Austauschvermögen, Austauschfähigkeit
ros. ёмкость поглощения

Właściwość sorpcyjna \rightarrow sorbenta określana zdolnością uczestniczenia w procesach jonowymiennych. Wyraża ją liczba miligramorównoważników jonów, które przy określonym pH (\rightarrow wartość pH) mogą być wymienione przez jednostkę masy lub objętości sorbenta. Pojęcie używane m.in. przy ilościowych charakterystykach procesów jonowymiennych zachodzących w wodach podziemnych. \rightarrow Wymiana jonowa, \rightarrow Pojemność wymiany kationów, \rightarrow Pojemność wymiany zasad.

[AM]

697. Pojemność wymiany kationów

- ang.* cation exchange capacity
franc. capacité d'échange de cations, pouvoir d'échange de c.
niem. Kationenaustauschkapazität, Kationenumtauschvermögen
ros. ёмкость поглощения обменных катионов

Całkowita liczba kationów mogących brać udział w procesach wymiany jonowej w danych, ściśle określonych warunkach (warunkach standardowych). Wyraża się ją w miliwalach na 100 g suchego, rozdrobnionego → adsorbenta. → Wymiana jonowa, → Kationy wymienne.

[AM]

698. Pojemność wymiany zasad

- ang.* base exchange capacity, BEC
franc. capacité d'échange de bases
niem. Basenaustauschvermögen
ros. ёмкость поглощения катионов щелочей

Całkowita liczba kationów → metali alkalicznych mogących brać udział w procesach wymiany jonowej zachodzącej w → wodach naturalnych w danych, ściśle określonych warunkach. Pojęcie niekiedy niesłusznie utożsamiane z → pojemnością wymiany kationów. **P.w.z.** wyraża się w miliwalach na 100 g suchego, rozdrobnionego → adsorbenta. → Wymiana jonowa, → Kationy wymienne.

[AM]

699. Polarność cząsteczek wody

- ang.* polarity of water molecules
franc. polarité de molécules d'eau
niem. Polarität der Wassermolekülen
ros. полярность частиц воды

Asymetryczne rozmieszczenie atomów tlenu i wodoru w pojedynczej cząsteczce wody pociąga za sobą asymetrię rozłożenia w niej ładunków elektrycznych, a więc polarność upoważniająca do traktowania cząsteczek wody jako dipoli. Moment dipolowy cząsteczki wody $\mu = 6,1332 \cdot 10^{-30}$. W efekcie woda charakteryzuje się bardzo dużą względną stałą dielektryczną

(względną przenikalnością dielektryczną) $\xi = 81$, co nadaje jej m.in. zdolność dobrego rozpuszczania wielu minerałów.

[AM]

700. Pole hydrodynamiczne pole filtracji

- ang.* hydrodynamical field
franc. champ hydrodynamique
niem. hydrodynamisches Feld
ros. гидродинамическое поле, фильтрационное поле

P.h. jest polem fizycznym opisującym w obszarze ruchu wód podziemnych (w każdym punkcie tego obszaru) rozkład przestrzenny → strumieni wód podziemnych w warstwie wodonośnej. W najprostszym opisie przedstawia się je w postaci zmiennego w czasie i przestrzeni skalarne pola wysokości hydraulicznej H (dla strumieni płaskich odpowiada mu mapa hydroizohips). Przy znajomości rozkładu przestrzennego parametrów hydrogeologicznych (parametrów filtracji) oraz warunków początkowych i brzegowych, dynamikę **p.h.** opisuje → równanie ogólne filtracji. Pojęcie pola jest wykorzystywane w fizyce (zwłaszcza w teorii pola), rzadziej w hydrogeologii.

[TM]

701. Pole hydrogeochemiczne

- ang.* hydrogeochemical field
franc. champ hydrogéochimique
niem. hydrogeochemisches Feld
ros. гидрогеохимическое поле

P.h. przedstawia rozkład przestrzenny strumieni masy w warstwach wodonośnych. W najprostszym opisie przedstawia się je w postaci zmiennego w czasie i przestrzeni skalarne pola stężeń. Przy znajomości rozkładu przestrzennego parametrów hydrogeologicznych (w tym hydrogeochemicznych) oraz warunków początkowych i brzegowych dynamikę **p.h.** opisuje ogólne równanie dyspersji.

[TM, AM]

702. Polichlorowane bifenyle, PCB

- ang.* polychlorinated biphenyls, PCB
franc. biphényls polychlorés, PCB

niem. polychlorierte Biphenyle, PCB
ros. полихлорированные бифенилы

Liczne związki (ponad 200) zanieczyszczające wody, trwałe w środowisku, kumulujące się w łańcuchach pokarmowych, mające szkodliwy wpływ na organizmy żywe. PCB jest umowną nazwą grupy bifenyli zawierających jako podstawniki atomy (lub atom) chloru. Słabo rozpuszczalne w wodzie w postaci niejonowej. Stosowane przy produkcji różnych farb, tworzyw sztucznych, transformatorów, smarów. Pojawiają się m.in. w ściekach z tego typu obiektów. PCB stanowią groźne przemysłowe zanieczyszczenie wód podziemnych.

[AM]

703. Polimeryzacja (cząsteczek wody)

ang. polymerization
franc. polymérisation
niem. Polymerisation
ros. полимеризация

Łączenie się pojedynczych cząsteczek wody w wielocząsteczkowe asocjacje. Używane są pojęcia: hydrol lub monohydrol (pojedyncza cząsteczka wody), → dihydrol (asocjacja 2 cząsteczek), trihydrol (asocjacja 3 cząsteczek) itd. Stosowany jest również zapis $(H_2O)_n$, wskazujący na **p.** cząsteczek wody obejmującą asocjacje różnej wielkości. **P.** może obejmować wg niektórych poglądów co najwyżej dwu- lub kilkucząsteczkowe asocjacje, wg innych – ogromne ilości cząsteczek wody. Trwałość polimerów (rozumiana analogicznie jak okres połowicznego rozpadu pierwiastków promieniotwórczych) zależy od temperatury wody, generalnie jest jednak niewielka i może sięgać $10^{-10} - 10^{-11}$ s (ryc. 4).

[AM]

704. Polutant

→ Substancja zanieczyszczająca, → Zanieczyszczenia wód podziemnych

705. Pomiary parametrów hydrogeologicznych w głębokich otworach (naft.)

ang. measurements of hydrogeologic parameters in deep wells

franc. mesures des caracteristiques hydrogéologiques en forages profonds

niem. Messungen der hydrogeologischen Parameter in tiefen Bohrlöchern

ros. измерение гидрогеологических параметров в глубоких скважинах

W przypadku przypiływu wód do otworów poszukiwawczych lub rozpoznających złoża bituminów wykonuje się pomiary parametrów hydrogeologicznych zbiornika (→ zbiornik wód podziemnych). Pomiary sprowadzają się w zasadzie do ustalenia statycznego ciśnienia dennego, temperatury i wydajności. Zarówno → ciśnienie, jak i wydajność pozwalają scharakteryzować warunki zbiornikowe oraz warunki hydrodynamiczne zbiornika. Znajomość → składu chemicznego wód i → parametrów hydrogeologicznych zbiornika umożliwiają właściwe ukierunkowanie dalszych poszukiwań lub określenie konturu złoża bituminów.

[AR]

706. Pompowanie badawcze

p. pomiarowe, p. próbne, p. parametryczne, p. testowe

ang. pumping test

franc. pompage d'essai, essai du puits

niem. Pumpversuch, Leistungspumpversuch

ros. опытная откачка, опытно-фильтрационные работы

Pompowanie studni lub ujęcia składającego się z zespołu studzien z obserwacjami wydatków w studniach i stanów w piezometrach oraz innych otworach obserwacyjnych przed pompowaniem, w czasie jego trwania i po zakończeniu. **P.b.** jest wykonywane w celu określenia parametrów poziomów wodonośnych i rozdzielających, schematu krążenia ujętego systemu hydrogeologicznego, zasobów eksploatacyjnych i wyznaczenia obszaru zasobowego ujęcia, parametrów jakości wody i ich trwałości. Pompowanie takie wykonuje się zwykle w → hydrowęźle. **P.b.** jest prowadzone ze stałymi wydatkami w → cyklu pompowania dla trzech kolejnych depresji, coraz większych, lecz stałych dla kolejnych faz (stopni) pompowania – **p.** ustalone (w warunkach

kach ustalonych), lub też trwa co najmniej 24 godz. i jest wykonywane ze stałym wydatkiem, lecz przy wzrastającej depresji – **p.** nieustalone (w warunkach nieustalonych).

[TM, AK]

707. Pompowanie oczyszczające

pompowanie wstępne

- ang.* well development, desanding pumping
franc. développement (d'un puits), dessablage d'un puits
niem. Brunnenentwicklung, Klarpumpen des Brunnens, Entsandung eines Brunnens
ros. очистная откачка

Pompowanie studni po jej wybudowaniu lub renowacji wykonywane w celu oczyszczenia studni (również ze względu na przeprowadzoną dezynfekcję), filtru oraz jego otoczenia, w celu sprawdzenia poprawności ujęcia (zafiltrowania) warstwy. Minimalny czas **p.o.** musi zagwarantować pełną klarowność wody, brak objawów piaszczenia czy utrzymywania się złej jakości wody. W czasie **p.o.** prowadzi się pełny zakres obserwacji, tak by mogło być wykorzystane do opracowania racjonalnego projektu i programu → pompowania badawczego. → Usprawnianie studni.

[TM]

708. Pompowanie studni

- ang.* well pumping
franc. pompage du puits, épuisement d'un p.
niem. Brunnenpumpen
ros. откачка колодца, откачка скважины

Wydobywanie wody podziemnej ze studni za pomocą urządzeń technicznych (urządzeń pompowych) umożliwiających ten zabieg w celu jej komunalno-przemysłowego wykorzystania, odwodnienia lub określenia parametrów hydrogeologicznych poziomu wodonośnego, a w dalszej kolejności jego zasobów możliwych do wykorzystania. Ze względu na cel tego zabiegu wyróżnia się → pompowanie oczyszczające, → pompowanie badawcze i pompowanie eksploatacyjne.

P. eksploatacyjne – długotrwałe (trwające przeważnie kilka lub więcej lat), stałe lub okresowe, prowadzone dla uzyskania określonej i dopuszczalnej w danych warunkach ilości wody podziemnej.

P. zespołowe – **p.** badawcze lub eksploatacyjne prowadzone w kilku współdziałających studniach równocześnie.

[AK]

709. Ponor

- ang.* doline, sink-hole, funnel sink
franc. doline, aven, gouffre absorbant
niem. Karsttrichter, Karstbrunnen
ros. понор

Miejsce na obszarze krasowym, gdzie wody powierzchniowe, w tym cieką, giną w kanałach krasowych, zasilając wody podziemne.

P. może być otwarty i wtedy strumień wpada bezpośrednio do studni krasowej lub jaskini, albo zamknięty, gdy wody giną pod ziemią poprzez luźne osady przykrywające wylot kanału. **P.** zamknięte występują często w korytach rzecznych lub w dnach zamkniętych lejów krasowych. Za **p.** uznaje się również studnie w podziemnych rzekach krasowych, w których giną wody.

[AR]

710. Poprawność (pomiaru)

- ang.* correctness (of measurement)
franc. conformité de mesure
niem. Richtigkeit (einer Messung)
ros. правильность (измерения)

P. oznacza stopień zgodności między wartością średnią uzyskaną z dużej liczby wyników pomiarów a przyjętą wartością odniesienia, np. wartością prawdziwą lub wartością poprawną (→ błąd). Pojęcie wykorzystywane przy ocenach prawidłowości prowadzonych analiz hydrogeochemicznych.

[TM]

711. Porowatość

- ang.* porosity
franc. porosité

niem. Porosität, Hohlraumanteil
ros. пористость

Cecha utworów skalnych wynikająca z obecności w nich pustek wzajemnie skomunikowanych, dostępnych dla przepływu wody (\rightarrow filtracji). Ilościowo wyraża się ją \rightarrow współczynnikiem porowatości.

Genetycznie wyróżnia się: **p. pierwotną i wtórną**. Na podstawie cech morfologicznych wyróżnia się: w skałach okruchowych – **p. międzyziarnową**, w skałach zwięzłych – **p. szczelinową**. Ze względu na możliwość przepływu wody wyróżnia się: **p. ogólną**, wynikającą z obecności całkowitej przestrzeni porowej, **p. otwartą** – pustek kontaktujących się ze sobą, **p. zamkniętą** – pustek niepołączonych, \rightarrow **p. aktywną** – pustek biorących udział w \rightarrow filtracji. W wąskim znaczeniu pod tym pojęciem rozumiemy **p. międzyziarnową** (intergranularną). Zależy ona od jednorodności uziarnienia, kształtu ziarn i sposobu ich ułożenia. \rightarrow Pory.

[TB i DM]

712. Porowatość aktywna n_a

ang. active porosity, effective p.
franc. porosité active, p. effective
niem. aktive Porosität, effektive P.
ros. активная пористость, эффективная п.

Właściwość skały wyrażająca się stosunkiem średniej \rightarrow prędkości filtracji v do rzeczywistej prędkości przepływu U (\rightarrow prędkość efektywna) w przestrzeni porowej (\rightarrow pory, \rightarrow porowatość). Określa się ją ze wzoru:

$$n_a = \frac{v}{U}$$

Inaczej rozumie się pod tym pojęciem stosunek objętości przestrzeni porowej czynnej podczas filtracji V_a do objętości całkowitej skały V :

$$n_a = \frac{V_a}{V}$$

gdzie:

 v – prędkość filtracji [LT⁻¹], U – rzeczywista prędkość przepływu [LT⁻¹], V_a – objętość przestrzeni porowej czynna podczas filtracji [L³], V – całkowita objętość skały [L³].

Wymiar: [1].

[TB i DM]

713. Porowatość efektywna

p. miarodajna, p. czynna, p. kinematyczna
 \rightarrow Porowatość aktywna

714. Pory

ang. pores
franc. pores
niem. Poren
ros. поры

Wolne przestrzenie występujące w skałe między ziarnami mineralnymi – **p. międzyziarnowe**. W szerszym znaczeniu pojęcie to rozumiemy jako wszelkie pustki w skałe, a więc **p. właściwe międzyziarnowe, szczeliny i kawerny**. Ze względu na ruch wody i działania sił międzycząsteczkowych **p.** dzieli się na:

– **p. nadkapilarne** o średnicy większej niż 0,5 mm; woda porusza się w nich pod działaniem siły ciężkości,

– **p. kapilarne** o średnicy 0,5–0,0002 mm; ruch wody odbywa się pod działaniem siły ciężkości i sił molekularnych (ruch kapilarny),

– **p. subkapilarne** o średnicy mniejszej niż 0,0002 mm; woda zostaje całkowicie związana i unieruchomiona działaniem sił cząsteczkowych.

Z uwagi na istnienie lub brak łączności między poszczególnymi porami wyróżniamy **p. otwarte**, komunikujące się między sobą oraz **p. zamknięte**, całkowicie otoczone ośrodkiem skalnym izolującym je od pozostałych porów.

[TB i DM]

715. Posmak (wody)

ang. flavour
franc. arrière-gout
niem. Beigeschmack
ros. привкус

Uboczne odczucia smakowe dotyczące wody, a nie mieszczące się w kategoriach i zakresie

oznaczania → smaku wody. Wyróżniamy np. **p.** metaliczny (wywołany związkami żelaza), fenolowy (wywołany obecnością fenoli), alkaliczny (wywołany obecnością znacznych stężeń węgla sodu) itp.

[AM]

716. Posterunek pomiaru źródeł

- ang.* spring measuring post
franc. poste de mesures des sources
niem. Quellenmessposten
ros. водомерный пост на источнике

Źródło w sieci stacji obserwacyjnej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej (IMiGW) (do 1990 r. ok. 40 źródeł), w którym mierzy się codziennie wydajność (→ wydajność źródła), stan wody (dla dużego źródła) oraz temperaturę wody. Dane obserwacyjne są zawarte w wydawnictwie: Rocznik hydrogeologiczny wód podziemnych IMiGW.

[AK]

717. Posterunek wód podziemnych (gruntowych)

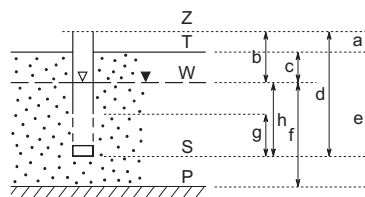
- ang.* groundwater measuring post
franc. poste de mesures hydrogéologiques
niem. Grundwassermessposten
ros. водомерный пост подземных вод

Punkt pomiarowy w sieci IMiGW (najczęściej studnia gospodarcza), w którym mierzy się stany wód i temperatury, codziennie lub częściej co tydzień (poniedziałek rano przed pierwszym pobraniem wody). Do 1990 r. istniało w Polsce ok. 1600 punktów (z tego ok. 40 dla pomiaru temperatury). Dla części punktów brak profilu hydrogeologicznego, część studzien nie jest eksploatowana, jest zamulona, następuje likwidacja wielu punktów (ryc. 79). Dane obserwacyjne są zawarte w wydawnictwie: Rocznik hydrogeologiczny wód podziemnych IMiGW.

[AK]

718. Potencjał ewaporacyjny moc ewaporacyjna atmosfery

- ang.* evaporation potential, evaporative capacity



Ryc. 79. Posterunek wód podziemnych (gruntowych)
[częściowo wg Müller, 1999; Balke i in., 2000]

Rzędne w m n.p.m.: Z – znaku mierniczego, T – terenu, W – zwierciadła wody, S – dna studni, P – spągu poziomu wodonośnego; a–h – wysokości, głębokości w m: a – wysokość znaku mierniczego nad terenem, b – głębokość zwierciadła wody podziemnej mierzona od znaku mierniczego Z, c – głębokość zwierciadła wody podziemnej poniżej terenu T, d – wysokość (głębokość ogólna) punktu pomiarowego, e – miąższość poziomu wodonośnego, f – wysokość słupa wody całkowita, g – wysokość filtru, h – wysokość słupa wody w studni

- franc.* pouvoir évaporant
niem. Verdunstungsvermögen
ros. потенциал испаряемости

Maksymalna ilość pary wodnej, jaką może wchłonąć powietrze atmosferyczne (nad określonym obszarem).

[SK]

719. Potencjał prędkości filtracji Φ

- ang.* seepage velocity potential
franc. potentiel de vitesse de filtration
niem. Geschwindigkeitspotential der Filtration
ros. потенциал скорости фильтрации

P.p.f. jest wyrażenie:

$$\Phi = kH$$

gdzie:

- Φ – potencjał prędkości filtracji [L^2T^{-1}],
 k – współczynnik filtracji [LT^{-1}],
 H – wysokość hydrauliczna [L].

Pochodna **p.p.f.** względem drogi filtracji $\partial\Phi/\partial s$ jest prędkością filtracji.

Wymiar: [L^2T^{-1}].

Jednostki: m^2/s , m^2/h , m^2/d .

[MR]

720. Potencjał redoks Eh

p. redox, p. utleniająco-redukcyjny, p. oksydacyjno-redukcyjny

ang. redox potential (Eh), oxidation-reduction p., ORP

franc. potentiel d'oxydation-réduction, p. redox

niem. Redox-Potential (Eh), Redoxpotential

ros. окислительно-восстановительный потенциал (Eh)

Ilościowa miara zdolności utleniających → utleniacza i zdolności redukujących → reduktora w badanych wodach. **P.r.** jest wyrażany w woltach w stosunku do wzorcowego potencjału normalnej elektrody wodorowej i oznaczany symbolem Eh lub wyrażany w specjalnej 42-stopniowej → skali redoks rH opracowanej przez Clarka (ryc. 80). Zależność **p.r.** wyrażanego w woltach Eh i wyrażanego w skali redoks rH jest następująca:

$$rH = \frac{Eh + 0,06pH}{0,03}$$

→ Środowisko utleniające, → Środowisko redukcyjne.

[AM]

721. Potencjał zasobności źródła W

ang. potential of spring resources

franc. potentiel d'accumulation de source

niem. Potential der Aufnahmefähigkeit der Quelle

ros. потенциал ресурсов источника

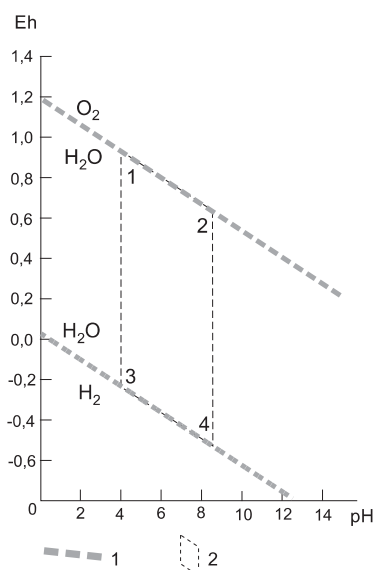
Objętość wody podziemnej nagromadzonej w → wodoności w okresie zasilania (→ zasilanie wód podziemnych), odpowiadająca momentowi początku wysychania t_0 (→ krzywa opadania wydatku źródła) i oddawana następnie przez źródło do momentu początku ponownego okresu zasilania. **P.z.ż.** ilościowo jest wyrażany wskaźnikiem zasobności dW , który oblicza się ze wzoru:

$$dW = \frac{W}{A}$$

gdzie:

W – potencjał zasobności źródła [L^3],

A – powierzchnia zlewni drenowanej przez źródło [L^2].



Ryc. 80. Schemat zmian warunków redoks i pH wody

1 – warunki utleniające, wody kwaśne, 2 – warunki utleniające, wody zasadowe, 3 – warunki redukcyjne, wody kwaśne, 4 – warunki redukcyjne, wody zasadowe; 1 – granice pola trwałości wody, 2 – warunki najczęściej spotykane w wodach podziemnych

Wymiar: [L^3].

Jednostki: dm^3 , m^3 , km^3 .

[TB]

722. Powtarzalność (pomiaru)

ang. reproducibility (of measurement)

franc. répétabilité (de mesure)

niem. Wiederholbarkeit (der Messung)

ros. повторяемость (измерения)

P. pomiaru oznacza stopień zgodności wyników kolejnych pomiarów tej samej wielkości, wykonywanych przez tego samego obserwatora w tym samym laboratorium, w tych samych warunkach, tymi samymi metodami i za pomocą tych samych urządzeń.

[TM]

723. Poziom glejowy poziom oglejenia

ang. gley horizon

franc. niveau de gley
niem. Gleyhorizont
ros. глеевый горизонт

Strefa wód i skał (lub wód i gleb) wyróżniana często w profilach pionowych na różnej głębokości, lecz raczej płytko, w obrębie której zachodzą procesy glejowe (→ strefowość hydrogeochemiczna pionowa). **P.g.** charakteryzuje się warunkami słabo redukcyjnymi i bardzo ograniczoną ilością występujących związków siarki. W **p.g.** zachodzą procesy redukcji związków żelaza (+3) do żelaza (+2) – łatwiej migrujących w wodach podziemnych. Jeśli do **p.g.** nastąpi dopływ tlenu, np. w wyniku obniżenia zwierciadła wód podziemnych, może się utworzyć **p.g.** oksydacyjny, w obrębie którego następuje utlenienie kationów Fe^{3+} do Fe^{2+} i wytrącanie ich w postaci tlenków (wodorotlenków) barwiących rdzawo osad. → Żelazo, → Jon żelazowy, → Jon żelazowy.

[AM]

724. Poziom nieprzepuszczalny

ang. confining bed, c. stratum, impermeable bed, aquifuge
franc. couche imperméable, formation i.
niem. Grundwassernichtleiter, undurchlässige Schicht, Grundwassersperrschicht
ros. непроницаемый горизонт

Warstwa, utwór, pakiet skalny o bardzo małej przepuszczalności, wykluczającej możliwość ujmowania wody, a nawet wytworzenia strumienia przesączającej się wody tranzytowej między warstwami wodonośnymi rozdzielonymi przez **p.n.** W hydrogeologii praktycznej traktowany jako pojęcie hipotetyczne. → Warstwa wodonośna, → Współczynnik filtracji pionowej, → Utwory hydrogeologiczne.

[AK, TM]

725. Poziom piezometryczny

ang. piezometric water level
franc. niveau piézométrique
niem. piezometrischer Wasserspiegel, piezometrisches Niveau
ros. пьезометрический уровень

Poziom wody obserwowany w → piezometrze lub w innym otworze umożliwiającym pomiar

wysokości ciśnienia w określonym punkcie warstwy, również w warstwie o zwierciadle swobodnym (→ poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym). Różnica wysokości **p.p.** i punktu pomiaru określa wysokość piezometryczną (wysokość ciśnienia piezometrycznego).

[TM]

726. Poziom półprzepuszczalny

warstwa półprzepuszczalna

ang. aquitard, semipermeable bed, aquiclude, semi-confined bed
franc. couche semi-perméable
niem. Aquitarde, begrenzt durchlässiger Grundwasserstauer, Grundwasserhemmschicht
ros. полупроницаемый горизонт, слабопроницаемый слой

Warstwa, masyw skał nasyconych o małej przepuszczalności, tak że ujęcie z nich wody nie jest możliwe, lecz przez które w warunkach kontaktu hydraulicznego sąsiednich warstw wodonośnych przepływa strumień przesączającej się wody tranzytowej (przesączanie, przesiąkanie międzywarstwowe). → Utwory hydrogeologiczne.

[TM]

727. Poziom wodonośny

poziom wód podziemnych, horyzont wodonośny, kolektor

ang. aquifer, water-bearing horizon
franc. couche aquifère, nappe a.
niem. Grundwasserleiter
ros. водоносный горизонт

1. W szerokim znaczeniu, to samo co → wodonośnik, zbiorowisko wód podziemnych (w strefie saturacji) pozostające w łączności hydraulicznej, a więc → warstwa wodonośna w obrębie utworów warstwowych lub strefa wodonośna w obrębie utworów szczelinowych lub kawernowych.

2. W węższym znaczeniu, w słownictwie polskim używa się pojęcia poziom wodonośny dla oznaczenia jednostki podrzędnej w stosunku do → piętra wodonośnego. → Jednostka hydrogeologiczna, → Piętrowość wód pod-

ziemnych, → Użytkowy poziom wód podziemnych.

[AK, TM]

728. Poziom wodonośny (warstwa w.) izotropowy

- ang.* isotropic aquifer
franc. nappe isotrope, aquifère i.
niem. isotropischer Aquifer, i. Grundwasserleiter
ros. водоносный изотропный горизонт

Warstwa wodonośna o parametrach hydrogeologicznych niezależnych od kierunku. W przeciwnym przypadku warstwę nazywamy warstwą anizotropową i do opisu zachodzących w niej procesów należy stosować rachunek wektorowy i/lub tensorowy.

[TM]

729. Poziom wodonośny (warstwa w.) jednorodny

- ang.* homogeneous aquifer
franc. nappe homogène, aquifère h.
niem. homogener Grundwasserleiter
ros. водоносный однородный горизонт

Warstwa wodonośna o stałych w przestrzeni → parametrach hydrogeologicznych, takich jak: k , T , S , D , α . Gdy parametry są funkcją położenia i zmieniają się w przestrzeni, warstwę nazywamy niejednorodną.

[TM]

730. Poziom wodonośny (warstwa w.) o zwierciadle napiętym

poziom wodonośny napięty

- ang.* confined aquifer
franc. aquifère captif
niem. gespannter Grundwasserleiter
ros. напорный водоносный горизонт

Warstwa wodonośna o pełnym nasyceniu i napiętym zwierciadle (bez swobodnego zwierciadła i bez strefy aeracji), ograniczona w stropie i w spągu warstwami nieprzepuszczalnymi bądź słabo przepuszczalnymi. → Systematyka wód podziemnych.

[TM]

731. Poziom wodonośny (warstwa w.) o zwierciadle swobodnym

poziom wodonośny swobodny

- ang.* unconfined aquifer, free a., water-table a.
franc. couche aquifère libre, nappe libre
niem. ungespannte Grundwasserschicht, Grundwasserleiter mit freiem Wasserspiegel
ros. безнапорный водоносный горизонт (грунтовые воды)

Warstwa wodonośna mająca zwierciadło swobodne i wykształconą strefę aeracji (niepełnego nasycenia). Często w takim sensie mówimy o wodach gruntowych. → Systematyka wód podziemnych.

[TM]

732. Poziom wodonośny użytkowy

→ Użytkowy poziom wód podziemnych

733. Poziom wodonośny zawieszony

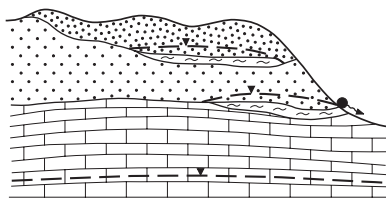
- ang.* perched aquifer
franc. nappe aquifère perchée
niem. schwebender Grundwasserleiter
ros. подвешенный водоносный горизонт (верховодка)

Występuje w strefie aeracji nad głównym → poziomem wodonośnym. Może występować zarówno w utworach porowych, jak i szczelinowych. Woda wolna gromadzi się nad przewarstwieniami utworów nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych. Poniżej **p.w.z.** występuje strefa aeracji głównego **p.w.** → Zwierciadło wód zawieszonych żywo reaguje na wpływ czynników klimatycznych, charakteryzuje się małymi spadkami hydraulicznymi. Reżim hydrogeologiczny poziomu zawieszonego jest różny od reżimu głównego poziomu wodonośnego (ryc. 81). → Systematyka wód podziemnych.

[AK, TB i DM]

734. Pozwolenie wodnoprawne

- ang.* water exploitation permission
franc. l'autorisation d'exploiter l'eau
niem. Wassernutzungserlaubnis
ros. разрешение на водопользование



Ryc. 81. Poziomy wodonośne zawieszona

P.w. jest konstytucyjnym aktem administracyjnym wydawanym przez organy gospodarki wodnej na szczególne korzystanie z wód w zakresie: eksploatacji → urządzeń wodnych, urządzeń służących do ujmowania wód podziemnych, oczyszczania ścieków, gospodarowania wodą w zlewniach i prowadzenia robót budowlanych w dziedzinie gospodarki wodnej, odwodnień budowli i zakładów górniczych. **P.w.** stanowi także uzgodnienie miejsca ujęcia wód podziemnych. Jest wydawane na podstawie → operatu wodnoprawnego na czas oznaczony i podlega cofnięciu lub ograniczeniu bez odszkodowania w przypadku niespełnienia określonych w nim warunków przez użytkownika ujęcia. Wydanie, cofnięcie lub ograniczenie **p.w.** jest wydawane przez organ administracji państwowej w postępowaniu nazywanym rozprawą wodnoprawną.

W **p.w.** określa się dopuszczalne natężenie i ograniczenia poboru, a w przypadku zrzutu ścieków – ich stan, skład chemiczny i dopuszczalny ładunek zanieczyszczeń. W **p.w.** może być określone zobowiązanie dla użytkownika do określonego sposobu gospodarowania wodą.

P.w. może uzyskać zarówno osoba fizyczna, jak i podmiot gospodarczy. **P.w.** nie wymaga pobór wód powierzchniowych w ilości poniżej 50 m³/d lub pobór wód podziemnych z ujęć o głębokości nie większej niż 30 m, jeżeli pobór wody nie przekracza 15 m³/d, a także wykonywanie otworów wiertniczych do badań sejsmicznych przy użyciu płuczki wodnej.

[ASd]

735. Prawo geologiczne i górnicze

ang. geological and mining law
franc. droit geologique et minier
niem. geologisches- und Bergbaurecht
ros. геологический и горный закон

Obowiązuje ustawa z 4 lutego 1994 r. (DzURP nr 27, poz. 96) wraz z późniejszymi zmianami, stanowiąca regulację prawną działalności górniczej i geologicznej. Głównym przedmiotem tej regulacji jest poszukiwanie i wydobywanie kopalin, dotyczy ona także ochrony innych składników środowiska, w tym wód podziemnych. **P.g.ig.** należy traktować jako sektor systemu prawnego ochrony środowiska oraz dział Prawa administracyjnego.

[ASd]

736. Prawo własności wód

ang. water property right
franc. droit de propriété des eaux
niem. Wassereigentumsrecht
ros. закон собственности воды

Zgodnie z obowiązującą ustawą Prawo wodne z 1974 r. (z późniejszymi zmianami), wody stanowią własność państwa. Przedmiotem własności w **p.w.w.** jest sama woda bez zbiornika, w którym się znajduje. Powierzchniowe wody stojące oraz wody w studniach i rowach stanowią własność właścicieli gruntów, na których się znajdują. Wody takie stanowią części składowe nieruchomości. Wyróżniana jest własność wód: państwowa, indywidualna i spółdzielcza. Spory o własność wód są rozpatrywane przez sądy. W projektach nowego prawa wodnego wyróżnia się → wody publiczne (własność Skarbu Państwa) i → wody prywatne.

[ASd]

737. Prawo wodne

ang. water law
franc. droit sur l'eau
niem. Wasserrecht
ros. водное право

P.w. jako dział Prawa administracyjnego jest zbiorem zasad i norm obowiązujących w dziedzinie gospodarki wodnej (DzU z 1974 r., Nr

38, poz. 230). Mają one zastosowanie do wód śródlądowych powierzchniowych, podziemnych i morskich wód wewnętrznych. Celem **p.w.** jest gospodarka zasobami wodnymi zgodna z zasadami zrównoważonego rozwoju, prowadzona w naturalnych obszarach, tj. zlewniach hydrograficznych zwanych dorzeciami. Do najważniejszych działań **p.w.** należą: → prawo własności wód, administrowanie i zarządzanie zasobami wodnymi, zasady korzystania z zasobów wodnych, budownictwo wodne, ochrona przed powodzią i suszą, system ekonomiczny – opłaty za pobór wód i odprowadzenie ścieków, księgi wodne i kataster gospodarki wodnej oraz przepisy karne. **P.w.** wyróżnia trzy rodzaje korzystania z wód: → korzystanie z wód powszechnych, → ... zwykłe i → ... szczególne.

Przepisów **p.w.** nie stosuje się do poszukiwania i rozpoznawania zasobów wód podziemnych oraz do wydobywania solanek, wód leczniczych i termalnych, uznanych za kopaliny.

[ASd]

738. Prędkość v, u

ang. velocity
franc. vitesse
niem. Geschwindigkeit
ros. скорость

Wielkość wektorowa wyrażająca przyrost drogi obiektu będącego w ruchu, przypadający na jednostkę czasu. W dynamice płynów, w tym → wód podziemnych, często wyznacza się prędkość średnią jako stosunek wydatku Q do prostopadłego (ortogonalnego) przekroju poprzecznego A , skąd:

$$v, u = Q/A$$

W konsekwencji często **p.** płynu może być rozumiana jako jednostkowe natężenie przepływu.

Wymiar: $[LT^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/d, m/a.

[TM]

739. Prędkość efektywna U prędkość rzeczywista

ang. effective velocity, average interstitial v .
franc. vitesse effective d'écoulement
niem. Porenfliessgeschwindigkeit, Bahngeschwindigkeit, Abstandsgeschwindigkeit
ros. действительная (истинная) скорость движения воды

Prędkość makroskopowa przepływu wody podziemnej, odniesiona do przekroju przestrzeni porowej, liczbowo równa stosunkowi prędkości filtracji do porowatości efektywnej. Wyraża więc rzeczywistą prędkość średnią wody w przestrzeni porowej.

Wymiar: $[LT^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/h, m/d, m/a.

[TM]

740. Prędkość filtracji v

* prędkość przesączania

ang. apparent seepage velocity, Darcian v .
franc. vitesse apparente de suintement, v . de Darcy, v . apparente de filtration
niem. effektive Porenfliessgeschwindigkeit, Darcy Geschwindigkeit
ros. скорость фильтрации

Fikcyjna makroskopowa prędkość przepływu wody podziemnej w ośrodku nasyconym. Wyraża natężenie strumienia filtracji przypadające na jednostkowy przekrój poprzeczny (ortogonalny do linii prądu) ośrodka porowatego (skały), a nie względem przekroju efektywnej przestrzeni porowej, którą płynie woda:

$$v = Q/A_{sk}$$

gdzie:

v – prędkość filtracji $[LT^{-1}]$,

Q – wydatek strumienia filtracji $[L^3T^{-1}]$,

A_{sk} – pole powierzchni przekroju poprzecznego skały $[L^2]$.

Wymiar: $[LT^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/h, m/a.

[TM]

741. Prędkość filtracji krytyczna

ang. critical apparent velocity of seepage
franc. vitesse critique apparente de filtration
niem. kritische effektive Porenfliessgeschwindigkeit

ros. критическая скорость фильтрации

Wartość → prędkości filtracji, powyżej której ruch wody podziemnej (→ filtracja) nie podlega liniowemu prawu → Darcy'ego i przestaje być → filtracją liniową, przechodzi w obszar → filtracji postlinearnej, przy której straty zależą od prędkości filtracji w potęgde wyższej niż jeden.

[TM]

742. Prędkość infiltracji *W* intensywność infiltracji

ang. infiltration rate

franc. vitesse d'infiltration

niem. Infiltrationsgeschwindigkeit

ros. скорость инфильтрации

Prędkość filtracji pionowego strumienia infiltracyjnego w strefie aeracji, zależna od wartości współczynnika → przepuszczalności względnej, zależnej od stopnia nasycenia strefy aeracji Θ . W praktyce często przyjmuje się, że jest równa średniej wartości współczynnika filtracji pionowej strefy aeracji k_0 , tj. że przy swobodnym przesączaniu pionowym odbywa się ono przy spadku hydraulicznym równym jedności.

Wymiar: [LT⁻¹].

Jednostki: m/d, m/a.

[TM]

743. Prędkość wlotowa (dopuszczalna) do studni

ang. critical velocity water entering the well-screen

franc. vitesse critique d'entrée de l'eau dans la crépine

niem. zugelassene Eintrittsgeschwindigkeit, kritische Geschwindigkeit des in dem Filter eintretenden Wassers

ros. допустимая входная скорость

Dopuszczalna prędkość, przy której nie następuje wnoszenie do studni drobnych ziarn. → Piaszczenie studni. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

744. Procesy hydrochemiczne

ang. hydrochemical processes

franc. processus hydrochimiques

niem. hydrochemische Prozesse

ros. гидрохимические процессы

Procesy zachodzące w wodach podziemnych i powierzchniowych, zmieniające w wymierny sposób ich chemizm w ośrodku skalnym. Teoretycznie w wodach podziemnych nie powinny zachodzić **p.h.**, a jedynie → procesy hydrogeochemiczne. Niedoskonałość przeprowadzanych pomiarów każe jednak traktować wiele procesów zachodzących w wodach podziemnych jako **p.h.**

[AM]

745. Procesy hydrogeochemiczne

ang. hydrogeochemical processes

franc. processus hydrogéochimiques

niem. hydrogeochemische Prozesse

ros. гидрогеохимические процессы

Procesy współdziałania wód podziemnych z ośrodkiem skalnym, zmieniające w wymierny sposób chemizm i właściwości wód oraz równocześnie skład chemiczny skał. Pojęcie niekiedy jest odnoszone również do wód powierzchniowych przy opisywaniu np. denudacji chemicznej. → Procesy hydrochemiczne.

[AM]

746. Produkt utleniania

ang. product of oxidation

franc. produit d'oxydation

niem. Oxydationsprodukt

ros. продукт окисления

→ Utlenianie.

[AM]

747. Profil hydrogeochemiczny

ang. hydrogeochemical profile

franc. profil hydrogéochimique

niem. hydrogeochemisches Profil

ros. гидрогеохимический профиль

Opisowe lub graficzne ujęcie zmienności chemizmu wód podziemnych z głębokością. Często przedstawia się **p.h.** w postaci krzywej lub zespołu krzywych mineralizacji, stężenia substancji, jonów rozpuszczonych w wodzie itd.

[AK]

748. Profil hydrogeologiczny

ang. hydrogeological profile
franc. profil hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Profil
ros. гидрогеологический профиль

1. Graficzne i/lub opisowe, punktowe przedstawienie w pionie danych hydrogeologicznych na tle litologii i stratygrafii, np. jako **p.h.** otworu hydrogeologicznego. → Przekrój hydrogeologiczny. Por. PN-77/G-01300.

2. Następnstwo pionowe pięter i poziomów wodonośnych na określonym obszarze, np. w **p.h.** niecki warszawskiej wyróżniamy piętro czwartorzędowe z poziomami... i trzeciorzędowe z poziomami mioceńskim i oligoceńskim. → Piętrowość wód podziemnych.

[AK]

749. Prognoza hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical forecast
franc. prévision hydrogéochimique, pronostic h.
niem. hydrogeochemische Vorhersage
ros. гидрогеохимический прогноз

Przewidywanie zmian → warunków hydrogeochemicznych (w czasie i przestrzeni) zachodzących pod wpływem określonych czynników. **P.h.** jest zwykle wykonywana przy ocenie wpływu antropopresji na wody podziemne.

[AM]

750. Prognoza hydrogeologiczna

ang. hydrogeological forecast
franc. prévision hydrogéologique, pronostic h.
niem. hydrogeologische Prognose, h. Vorhersage
ros. гидрогеологический прогноз, гидрогеологические предсказание

Oparte na prawdopodobieństwie przewidywanie zmian w warunkach reżimu, czyli ustroju wód podziemnych pod wpływem klimatu (głównie opadów) i innych czynników naturalnych, oraz eksploatacji, melioracji, odwadniania kopalń, piętzenia wód powierzchniowych, budowy zapór i innych czynników antropogenicznych. Do bardzo ważnych **p.h.**

należą: zasobowa (dotycząca trwałości zasobów i jakości wód), zmian stanów zwierciadła, zawodnienia kopalń, wielkości ładunku zrzutów wód słonych z kopalń. Znaczenia nabierają ostatnio **p.h.** w zakresie zagrożenia wód podziemnych.

[AK]

751. Prognoza zawodnienia kopalni

ang. forecast of water flow into a mine
franc. pronostic du débit d'eau entrant dans une mine
niem. Vorhersage des Wasserzuflusses in das Bergwerk, Bergbau-Grubenwasserzuflussvorhersage
ros. прогноз притока воды в шахту

Przewidywane natężenie dopływu wody do kopalni. → Metody prognozowania zawodnienia kopalń.

[MR]

752. Prognoza zrzutów soli w wodach kopalnianych

ang. forecast of mine-water salt disposal
franc. pronostic de la quantité des sels évacués avec l'eau de mine
niem. Vorhersage des Salzabwurfes mit den Grubenwässern
ros. прогноз сброса солей содержащихся в шахтных водах

Przewidywana ilość soli zawarta w wodach kopalnianych odprowadzanych do rzek. W praktyce górniczej zrzut soli jest zazwyczaj określany jako ładunek sumy jonów chlorkowych i siarczanowych wyrażony w kilogramach na dobę lub w tonach na rok.

[MR]

753. Projekt prac geologicznych

ang. project of geological investigations
franc. projet des travaux de recherche géologique
niem. Geologisches Forschungsprojekt
ros. проект геологических работ

Dokument sporządzany w formie opisowej i graficznej, w którym na podstawie zgromadzonych i zweryfikowanych materiałów archiwalnych zostały określone prace i badania

geologiczne. Zatwierdzony **p.p.g.** upoważnia do wykonywania robót i badań geologicznych. Zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze **p.p.g.** powinien określać: cel zamierzonych prac, sposób jego osiągnięcia wraz z określeniem rodzaju wymaganej dokumentacji geologicznej, harmonogram prac, przestrzeń, w obrębie której mają być wykonywane prace geologiczne, przedsięwzięcia konieczne ze względu na ochronę środowiska, w tym zwłaszcza wód podziemnych, oraz sposób likwidacji wyrobisk, otworów wiertniczych, rekultywacji gruntów i środki mające na celu zapobieżenie szkodom. W odniesieniu do przedsięwzięć wymagających koncesji (→ koncesja geologiczna), **p.p.g.** stanowi element wniosku koncesyjnego, a jego zatwierdzenie stanowi o wydaniu koncesji. → Dokumentacja hydrogeologiczna.

[ASd]

754. Promieniotwórcza aktywność

natężenie promieniowania

ang. intensity of radiation
franc. intensité de rayonnement
niem. Strahlungsstärke
ros. активность излучения

Liczba przemian promieniotwórczych (→ promieniotwórcza przemiana) danego → radionuklidu zachodzących w jednostce czasu wyrażona wzorem:

$$a_t = \lambda N_t$$

gdzie:

a_t – **p.a.** radionuklidu w chwili t [dpm/mg],
 N_t – liczba atomów radionuklidu w chwili t [1],
 λ – stała przemiany promieniotwórczej radionuklidu (→ okres półtrwania) [T^{-1}].

Ponieważ **p.a.** radionuklidu zależy od liczby jego atomów, za jej pomocą można określać jego stężenie w danym środowisku. Wyraża się je często jako liczbę przemian promieniotwórczych na jednostkę czasu i jednostkę masy lub objętości danej substancji (np. dpm/dm³ = *ang.* deintegrations per minute per litre).

Jednostką **p.a.** jest → bekerel (Bq) i → kiur (Ci) oraz jego podwielokrotne (pCi, nCi i in.). [JD]

755. Promieniotwórcza przemiana

promieniotwórczy rozpad

ang. radioactive decay
franc. désintégration radioactive
niem. radioactiver Zerfall
ros. радиоактивный распад

Samorzutna przemiana jednych jąder atomowych w inne połączona z emisją promieniowania jądrowego. Do najczęściej występujących **p.p.** należą: **p.p.** α (w wyniku emisji przez jądro danego radionuklidu jądra atomowego He), **p.p.** β^- (w wyniku emisji elektronu), **p.p.** K (w wyniku przechwyty przez jądro atomowe jednego elektronu z powłoki elektronowej) oraz rozszczep (*ang.* fission) jąder atomowych. Zgodnie z prawem rządzącym **p.p.** liczba atomów N , które ulegną **p.p.** po upływie czasu t , jest proporcjonalna do ogólnej liczby atomów danego radionuklidu na początku tego czasu (N_0), a współczynnikiem proporcjonalności jest stała przemiany λ charakterystyczna dla danego rodzaju **p.p.** i danego radionuklidu:

$$-\frac{dN}{dt} = \lambda N_0$$

stąd po scałkowaniu i zlogarytmowaniu:

$$N = N_0 e^{-\lambda t}$$

gdzie:

e – podstawa logarytmów naturalnych.

→ Promieniotwórcza aktywność.

[JD]

756. Promieniotwórcza równowaga

ang. radioactive equilibrium
franc. équilibre radioactif
niem. radioaktives Gleichgewicht
ros. радиоактивное равновесие

Stan, w którym → promieniotwórcza aktywność → radionuklidu A i powstałego z jego rozpadu radionuklidu B są takie same. **P.r.** następuje po upływie dostatecznie długiego cza-

su, gdy człon wyjściowy \rightarrow promieniotwórczego szeregu ma czas połowicznego zaniku (\rightarrow okres półtrwania) znacznie dłuższy niż pozostałe człony tego szeregu. Po osiągnięciu przez szereg promieniotwórczy stanu **p.r.** stosunki liczby atomów poszczególnych członów szeregu promieniotwórczego będą proporcjonalne do stosunków ich czasów połowicznego zaniku:

$$N_A : N_B : N_C \dots N_L = T_{1/2A} : T_{1/2B} : T_{1/2C} \dots T_{1/2L}$$

$$N_A \lambda_A = N_B \lambda_B = N_C \lambda_C = \dots N_L \lambda_L$$

gdzie:

A, B, C, L – radionuklidy szeregu promieniotwórczego,

N – liczby atomów radionuklidu szeregu promieniotwórczego,

λ – stałe równowagi poszczególnych przemian promieniotwórczych,

$T_{1/2}$ – czasy połowicznego zaniku radionuklidów szeregu promieniotwórczego.

[JD]

757. Promieniotwórcze pierwiastki

izotopy promieniotwórcze

ang. radioactive elements

franc. éléments radioactifs

niem. radioaktive Elemente

ros. радиоактивные элементы

\rightarrow Radionuklid.

[JD]

758. Promieniotwórczość

radioaktywność

ang. radioactivity

franc. radioactivité

niem. Radioaktivität

ros. радиоактивность

Emisja przez jądra atomowe niektórych pierwiastków (\rightarrow radionuklid) jąder atomowych helu (promieniowanie α) lub elektronów (promieniowanie β), czemu niemal zawsze towarzyszy emisja kwantów promieniowania elektromagnetycznego (promieniowanie γ).

[JD]

759. Promieniotwórczy szereg

promieniotwórcza rodzina

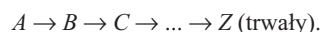
ang. decay sequence

franc. famille de désintégration, série radioactive

niem. Zerfallsreihe

ros. цепочка распадов

P.s. istnieje wówczas, gdy każdy jego człon tworzy się przez \rightarrow promieniotwórczą przemianę swego poprzednika, a sam z kolei przemienia się w inny \rightarrow radionuklid. Końcowym członem **p.s.** jest \rightarrow nuklid trwały:



Przykładem **p.s.** jest szereg uranowo-radowy, rozpoczynający się od uranu U-238 i kończący się w wyniku 12 kolejnych przemian promieniotwórczych trwałym izotopem ołowiu Pb-208. \rightarrow Promieniotwórczość, \rightarrow Radionuklid.

[JD]

760. Promień efektywny (studni) r_e

ang. effective well radius

franc. rayon efficace d'un puits

niem. wirksamer Brunnenradius, w. Brunnenhalbmesser

ros. эффективный радиус скважины

Odległość od osi studni do zewnętrznej powierzchni konstrukcji filtrującej (np. obsypki żwirowej), jeśli filtr jest dobry, tj. jeśli konstrukcja filtrująca ma znacznie lepszą przepuszczalność niż warstwa wodonośna. Jeśli opory filtru są duże (zła konstrukcja, „starzenie się filtru”), wtedy **p.e.** znacznie się zmniejsza i mówimy o \rightarrow promieniu zastępczym (studni).

Wymiar: [L].

Jednostki: cale, cm, m.

[TM]

761. Promień hydrauliczny R_h

ang. hydraulic radius

franc. rayon hydraulique

niem. hydraulischer Radius, Profiltradius

ros. гидравлический радиус

Stosunek pola powierzchni poprzecznej przewodu (kanału, szczeliny, porów), prostopadłej do kierunku strumienia wody, do obwodu

zwilżonego przewodu. Wielkość „sprawdzająca” przewody o przekroju nieregularnym do przekroju okrągłego.

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

[TM]

762. Promień leja depresji

→ Lej depresji

763. Promień zastępczy (studni) r_z

promień równoważny

ang. equivalent well radius

franc. rayon équivalent d'un puits

niem. Äquivalenzbrunnenhalmmesser

ros. расчётный радиус скважины

→ Promień efektywny studni o złej konstrukcji lub poddanej procesom „starzenia”, o zwiększonych oporach filtracyjnych na filtrze lub w strefie przyfiltrowej, mniejszy, nieraz znacznie, od promienia rzeczywistego studni.

Wymiar: [L].

Jednostki: cale, cm, m.

[TM]

764. Prowincja hydrogeologiczna

ang. groundwater province

franc. province des eaux souterraines

niem. Grundwasserprovinz

ros. гидрогеологическая провинция

Taksonomiczna jednostka hydrogeologiczna, w → regionalizacji hydrogeologicznej nadrzędna w stosunku do innych jednostek. Definiowana jest różnie przez różnych autorów. B. Paczyński [Malinowski red., 1976] wydziela dwie prowincje: północną – kenozoiczną i południową – mezozoiczną i definiuje **p.h.** jako „obszar obejmujący zespół zbiorników wód podziemnych zwykłych charakteryzujących się podobnymi cechami genetycznymi, wykształceniem oraz udziałem zasobowym poziomów użytkowych”. W podziale z 1995 r. [Paczyński, 1995] zrezygnowano z podziału na **p.h.**, wyróżniono natomiast cztery makroregiony: północno-wschodni, północno-zachodni, centralny i południowy.

A.S. Kleczkowski [1990a] opierając się na kryteriach hydrostrukturalnych, morfologicznych, hydrograficznych oraz wodonośności utworów czwartorzędowych dzieli Polskę na dwie **p.h.**: górsko-wyżynną i nizinną. W górsko-wyżynnej wyróżnia: masywy, niecki, monokliny, a także nałożone na nie lokalne zbiorniki dolinne. W nizinnej – pasma głównych zbiorników czwartorzędowych oraz niżej leżące zbiorniki w utworach starszych, nazywając je subnieckami lub → subzbiornikami wód podziemnych. → Regionalizacja hydrogeologiczna.

[TB i DM]

765. Prowincja wód mineralnych

ang. mineral-water province

franc. province d'eaux minérales

niem. Mineralwasserprovinz

ros. провинция минеральных вод

Obszar, w którym budowa geologiczna i warunki hydrogeologiczne są na tyle jednolite, że występują w nim wody mineralne zbliżonego typu. W Polsce odrębne **p.w.m.** stanowią np. Sudety, Niż, zapadlisko przedkarpackie i Karpaty. Przykładem wyodrębnionej podprowincji są w obrębie Karpat Tatry i niecka Podhala.

[JD]

766. Próba chłonności

ang. recharge test, injection t.

franc. essai par injection

niem. Injektionsversuch, Versickerungsversuch

ros. испытание поглощения

Zabieg wykonywany w otworze hydrogeologicznym w celu określenia chłonności. → Zalewanie badawcze, → Wtłaczanie badawcze wody.

[AK]

767. Próbką (wody podziemnej)

ang. sample

franc. échantillon

niem. Probe

ros. проба

Określona, zwykle niewielka, ilość wody podziemnej, pobrana z określonej warstwy wodonośnej (struktury hydrogeologicznej), repre-

zentywna w określonym momencie czasowym dla jakości wody, jej właściwości fizycznych, chemicznych, organoleptycznych oraz stanu bakteriologicznego. Pobierana dla zbadania stężenia wytypowanych składników oraz właściwości wody. Wielkość **p.**, sposób jej pobrania i utrwalaenia zależy od przewidywanego zakresu badań (→ analiza hydrogeochemiczna). → Pobieranie próbek (wody).

[AM]

768. Próbkę bakteriologiczną (wody podziemnej)
próbkę (wody podziemnej) do badań bakteriologicznych

ang. bacteriological sample
franc. échantillon bactériologique
niem. bakteriologische Untersuchungspobe
ros. бактериологическая проба

→ Próbkę wody podziemnej pobrana do badań bakteriologicznych. Należy ją pobrać sterylizując do wyjałowionego pojemnika i przechowywać w temperaturze zbliżonej do temperatury w złożu. W zależności od oznaczanych parametrów należy ją dostarczyć do laboratorium w ciągu kilku–kilkunastu godzin. → Pobieranie próbek (wody).

[AM]

769. Próbnik

ang. sampler
franc. échantillonneur
niem. Probenehmer
ros. пробоотборник (вод)

Ogólna nazwa urządzenia lub przyrządu wykorzystywanego przy → pobieraniu próbek wody. → Sonda do pobierania próbek (wody), → Próbkę (wody podziemnej).

[AM]

770. Próbnik złoża

ang. subsurface sampler
franc. appareil à échantillonnage
niem. Probenehmer, Probeentnahmegerat
ros. пробоотборник

Przyrząd służący do pobierania próbek medium nasycającego skały oraz w wersji rozbudowanej do pomiarów parametrów złożo-

wych badanego odcinka odwiertu. Stosowany w badaniach roponośności i gazonośności → skał zbiornikowych oraz głębokich poziomów wodonośnych.

Ze względu na sposób działania i uzyskiwane wyniki **p.z.** dzielimy na dwie grupy: **p.z. kablowe** zapuszczane do odwiertu na kablu, służące do pobierania próbek medium i **p.z. rurowe** zapuszczane na przewodzie wiertniczym, służące do opróbowania medium oraz uzyskania pełnych danych złożowych. **P.z. rurowe** umożliwiają selektywne opróbowanie i pomiary zarówno w niezarurowanym odwiercie w trakcie wiercenia, jak i w otworach zarurowanych. Badania hydrogeologiczne rurowymi **p.z.** prowadzone w czasie wiercenia głębokich otworów umożliwiają określenie następujących parametrów: ciśnienia statycznego i dynamicznego warstwy wodonośnej, wielkości przyływu, przepuszczalności skał, stopnia uszkodzenia strefy przyotworowej, zasięgu wpływu opróbowania, temperatury wód. Istnieje również możliwość opróbowania medium zawartego w skałach zbiornikowych. Przedział napięcia próbnika wyznacza się na podstawie profilu litologicznego oraz wyników pomiarów mikrokawernomierzem.

[AR]

771. Próg zapachu (wody)

ang. odour threshold
franc. seuil olfactif
niem. Geruchsschwelle
ros. порог запаха

Najniższa intensywność zapachu wyczuwalna w wodzie węchem przez osobę oceniającą. Jest wielkością subiektywną lub ustalaną statystycznie.

[AM]

772. Przejawy wód podziemnych (w kopalni)

ang. groundwater appearances (in mines)
franc. manifestations d'eaux souterraines (dans les mines)
niem. Grundwasserscheinungen in Grubenbauen

ros. выступление подземных вод (в шахте, руднике, карьере)

Zależnie od natężenia **p.w.p.** wyróżnia się i znaczą na mapach i planach kopalnianych: zawilgocenia, czyli mokre partie, wykroplenia i wycieki kropłowe, wypływy, czyli wycieki i wylewy. Wycieki dzieli się na nieujęte i ujęte wg trzech kryteriów (a pierwsze z nich ponadto wg **morfologii ujścia**: z kawern, spēkań itd.), **położenia** w stosunku do elementów geometrycznych wyrobiska (stropowe, ociosowe, przodkowe, spągowe), **wydajności i jej zmian w czasie** (np. stałe, zmienne, wzrastające, pulsujące, zanikające, nieczynne). Odnośnie wycieków mówi się o cienkich strużkach (ze skłonnością do rwania się w krople), wyraźnie skoncentrowanych strugach (do 1 l/min), mocnych strugach (do 10 l/min), wylewach (do 100 l/min) i bardzo mocnych wylewach (ponad 100 l/min), dzieląc je niekiedy jeszcze na kilka kategorii. Nagłe wylewy bywają nazywane wdarzeniami lub przerwami wodnymi. → Wysięk.

[AK]

773. Przekrój hydrogeochemiczny

ang. hydrogeochemical cross-section
franc. coupe hydrogéochimique
niem. hydrogeochemischer Querschnitt
ros. гидрогеохимический разрез

Graficzne odwzorowanie na przyjętej płaszczyźnie pionowej → warunków hydrogeochemicznych, zgodnie z wymaganiami przyjmowanymi dla przekrojów geologicznych. Uwzględnia się zwykle → warunki hydrogeologiczne, podając elementy z przekroju hydrogeologicznego. Metodami graficznymi lub opisowo-graficznymi przedstawia się → chemizm wód podziemnych oraz ewentualne procesy decydujące o warunkach hydrogeochemicznych (ryc. 82). → Przekrój hydrogeologiczny.

[AM]

774. Przekrój hydrogeologiczny

ang. hydrogeological cross-section
franc. coupe hydrogéologique

niem. hydrogeologischer Querschnitt

ros. гидрогеологический разрез

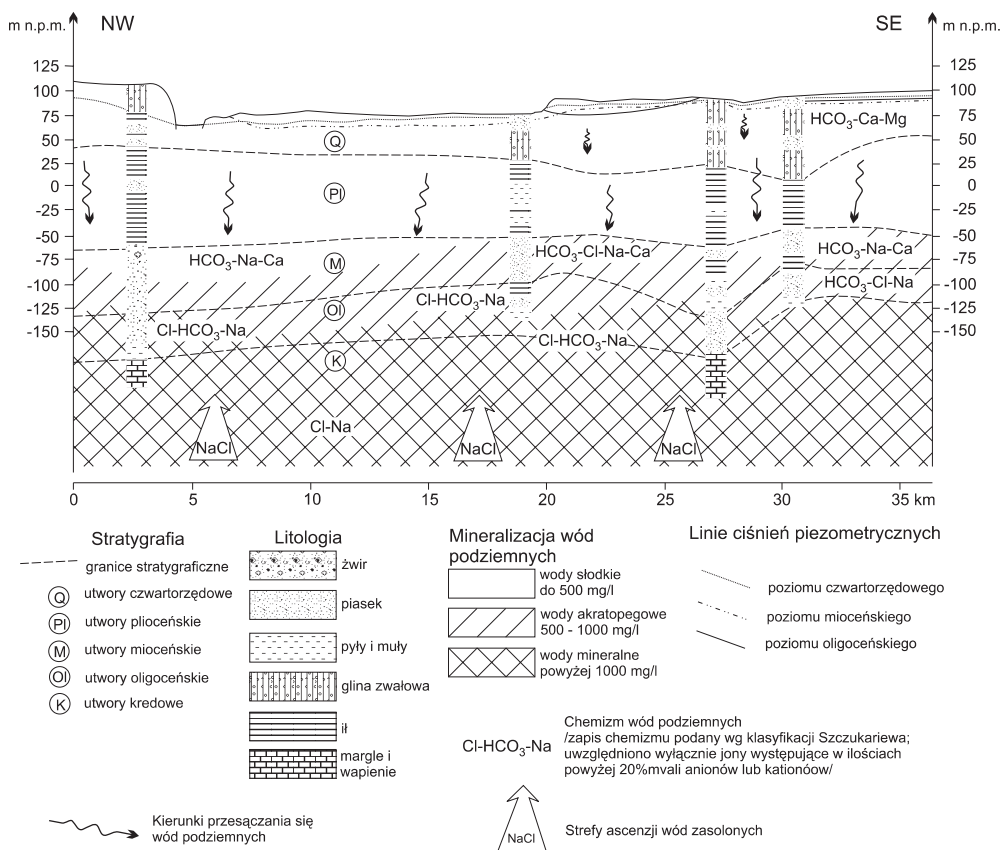
Graficzne odwzorowanie warunków hydrogeologicznych wzdłuż obranej płaszczyzny pionowej w związku z budową geologiczną. **P.h.** opracowuje się na podstawie danych z profili otworów wiertniczych, wyrobisk górniczych, sztucznych lub naturalnych odsłoneń oraz interpretacji wyników rozpoznania hydrogeologicznego terenu. Wykształcenie litologiczne utworów przyjęto oznaczać odpowiednią szrafurą (ryc. 83), a → wodonośność, możliwości eksploatacyjne → warstwy wodonośnej stosując odpowiednie barwy, co w sposób istotny zwiększa czytelność przekroju. Zwyczajowo przyjęło się oznaczać barwą niebieską utwory przepuszczalne, zieloną – słabo przepuszczalne, a brązową – praktycznie nieprzepuszczalne. Tego rodzaju gradacja barw jest również stosowana na wielu → mapach hydrogeologicznych. W zależności od celu opracowania przekroju i jego skali należy na nim zaznaczyć np.: → zwierciadło wód podziemnych, → współczynnik filtracji, przewodność hydrauliczną i inne dane dotyczące warunków hydrogeologicznych. → Profil hydrogeologiczny, → Wodonosiec.

[TB i DM]

775. Przekształcenia antropogeniczne zlewni

ang. anthropogenic transformations of drainage areas
franc. transformations anthropogènes des bassins versants
niem. anthropogene Transformationen der Einzugsgebiete
ros. антропогенические преобразования бассейна реки

Przekształcenia takie jak: zmiany sieci hydrograficznej, obniżenie bazy erozyjnej, osuszenia przez drenaż rolniczy powierzchni i strefy aeracji, podtopienia i zatopienia powodowane przez osiadanie terenu lub podnoszenie się zwierciadła wody podziemnej, konsolidacja gruntów (obniżenie wielkości infiltracji), zmiany użytkowania powierzchni, zabudowa,



Ryc. 82. Przekrój hydrogeochemiczny

a także zanieczyszczenie → wód powierzchniowych, → wód wsiąkowych i → wód przypowierzchniowych. **P.a.z.** powstają z różnych przyczyn: naturalnych – geogennych, sztucznych – antropogennych i technogennych – wywołanych działalnością człowieka. Mogą mieć charakter trwały i przejściowy, przejawiają się w szerokiej skali: od nikłych do znacznych, a nawet katastrofalnych.

[AK]

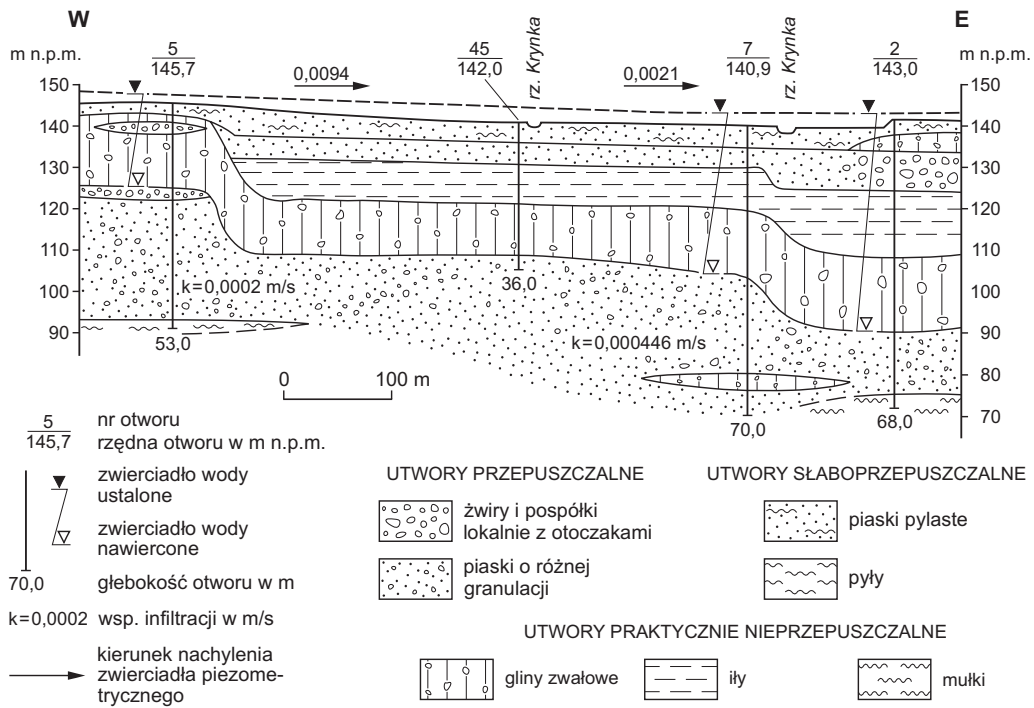
776. Przelew pomiarowy

ang. measuring overflow, m. weir, m. overfall
franc. déversoir de mesure
niem. Messüberfall, Messüberlauf

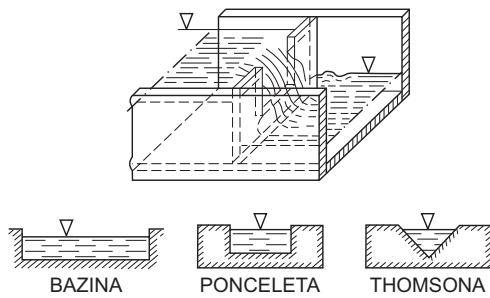
ros. измерительный водослив

Przegroda, zastawka ustawiona w cieku lub w skrzyni pomiarowej z wycięciem: trójkątnym (przelew Thomsona), trapezowym, prostokątnym (przelewy Bazina i Ponceleta), półkolistym, służąca do pomiaru natężenia przepływu na podstawie empirycznie ustalonych związków między wymiarami wycięcia a wysokością strumienia przelewającej się wody. Wybór wycięcia zależy od natężenia przepływu, dla największego stosuje się **p.p.** z wycięciem prostokątnym bez zwężenia bocznego (Bazina), dla najmniejszego przelew z wycięciem trójkątnym (Thomsona) (ryc. 84).

[AK]



Ryc. 83. Przekrój hydrogeologiczny [wg Małecka, 1997]



Ryc. 84. Przelew pomiarowy [wg Dynowska, Tłałka, 1982]

777. Przemieszczanie się zanieczyszczeń

- ang. migration of contaminants
- franc. migration des polluants
- niem. Schadstofftransport

ros. миграция загрязнений

→ Migracja masy i ciepła w wodach podziemnych.

[AS]

778. Przenikliwość hydrauliczna a

dyfuzywność hydrauliczna, piezoprzewodność

- ang. hydraulic diffusivity, aquifer d.
- franc. diffusivité hydraulique, piézotransmissivité h., diffusivité de nappe
- niem. hydraulische Diffusivität
- ros. пьезопроводность

Parametr wyrażający rozprzestrzenianie wymuszenia w warstwie nasyconej, równy stosunkowi przewodności T do współczynnika pojemności S :

$$a = T/S$$

Wymiar: $[L^2T^{-1}]$.

Jednostki: $m^2/s, m^2/h, m^2/d$.

[TM]

779. Przeobrażenie wód podziemnych

ang. alteration of the chemical composition of groundwater

franc. transformation de la composition chimique des eaux souterraines

niem. Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers

ros. преобразование подземных вод

Zmiana pierwotnego charakteru fizykochemicznego wód podziemnych, zachodząca w zamkniętych zbiornikach w wyniku wzajemnego oddziaływania woda → ośrodek hydrogeologiczny (utwór zawierający wodę), w warunkach wysokiego ciśnienia i podwyższonej temperatury. **P.w.p.** zachodzi głównie w obrębie wód głębinowych. Niekiedy używa się dla tego zjawiska niewłaściwego terminu „metamorfizm wód podziemnych”. → Wody metamorficzne.

[AK]

780. Przepływ

→ Natężenie przepływu

781. Przepływ jednostkowy q

wydatek jednostkowy

ang. specific capacity (1), s. discharge (2), area s. d. (3)

franc. débit spécifique (1), écoulement souterrain unitaire (2, 3)

niem. spezifische Ergiebigkeit (1), spezifischer Abfluss (2, 3)

ros. удельный дебит (скважины) (1), удельный сток (2), модуль подземного стока (3)

1. Stosunek wydatku studni do odpowiadającej mu depresji:

$$q = Q/s$$

Wymiar: $[L^2T^{-1}]$.

Jednostki: $m^3/h \cdot m, m^3/s \cdot m$.

2. Wydatek (przepływ) strumienia wód podziemnych na jednostkę powierzchni po-

przecznego przekroju strumienia (→ moduł odpływu podziemnego) lub na jednostkową szerokość strumienia:

$$q = Q/A \quad \text{lub} \quad q = Q/B$$

Wymiar: $[LT^{-1}]$ lub $[L^2T^{-1}]$.

Jednostki: $m/h^3 \cdot m^2, m^3/s \cdot m^2$ lub $m^3/h \cdot m, m^3/s \cdot m$.

3. Stosunek przepływu (odpływu) podziemnego z określonego obszaru do powierzchni tego obszaru (moduł odpływu podziemnego):

$$q = Q/A$$

Wymiar: $[LT^{-1}]$.

Jednostki: $m^3/d \cdot km^2, dm^3/s \cdot km^2$.

[TM]

782. Przepływ wód podziemnych

ang. groundwater flow

franc. écoulement des eaux souterraines, flux des e. s.

niem. Grundwasserdurchfluss

ros. поток подземных вод

→ Ruch wody (proces płynięcia) przez określony przekrój poziomu wodonośnego, strumienia wód podziemnych, w którym na określonych odcinkach następuje dopływ i odpływ wód podziemnych. → Natężenie przepływu.

[AK]

783. Przepływ wód podziemnych w basenach sedymentacyjnych

ang. groundwater flow in sedimentary basins

franc. flux des eaux souterraines dans les bassins sédimentaires

niem. Grundwasserdurchfluss in Sedimentärbecken

ros. движение (переток) подземных вод в седиментационных бассейнах

P.w.p.wb.s. następuje na skutek zmiany wartości → gradientów: wysokości hydraulicznej, temperatury i mineralizacji wód. W zależności od zmian → środowiska hydrogeologicznego w głębokich basenach sedymentacyjnych ruch wód może występować pod wpływem → ciśnień hydrostatycznych lub geostatycznych,

jak równie¿ mo¿e byé wywoánany procesami → dyfuzji, → konwekcji czy te¿ osmozy.

[AR]

784. Przepustowość filtru

- ang.* screen transmitting capacity
franc. capacité de transmission de crépine
niem. Filterrohrdurchlasskapazität
ros. водозахватная способность фильтра

Wielkość przepływu, natężenia przepływu. Ilość wody, która przy dopuszczalnej prędkości dopływu mo¿e przepłynąć przez filtr w jednostce czasu. Wynika z właściwości konstrukcyjnych filtru, → prędkości wlotowej (dopuszczalnej) do studni. **P.f.** w odcinku o długości 1 m nazywamy **jednostkową**, a o powierzchni 1 m² – **właściwą**.

[AK]

785. Przepuszczalność

przepuszczalność hydrauliczna skał

- ang.* permeability
franc. perméabilité
niem. Durchlässigkeit, Permeabilität
ros. проницаемость

Właściwość utworów skalnych określająca ich zdolność do przewodzenia cieczy lub gazu. Ilościowo **p.** jest wyrażana → współczynnikiem przepuszczalności. Relacja między współczynnikiem przepuszczalności a współczynnikiem filtracji względem wody o temperaturze 25°C jest następująca: 1 darcy = ok. 0,001 cm/s, 1 cm/s = ok. 1000 darcy.

[TB i DM]

786. Przepuszczalność względna

- ang.* relative permeability
franc. perméabilité relative
niem. relative Permeabilität, r. Durchlässigkeit
ros. относительная проводимость

W ośrodku nienasyconym lub wielofazowym stosunek jego aktualnej przepuszczalności do przepuszczalności przy pełnym nasyceniu lub przy jego nasyceniu tylko jedną daną fazą. Mo¿e byé wyrażana jako wartość względna z przedziału (0,1), np. ze stosunków współczynników filtracji ośrodku częściowo nasyconego

i nasyconego. **P.w.** jest w sposób istotny zależna od stopnia nasycenia skały.

[TM]

787. Przesączanie

- ang.* seepage
franc. suintement
niem. Versickerung, Sickerung
ros. просачивание

Przepływ, → ruch wody pionowy przez strefę aeracji związany z → wsiákaniem i infiltracją. Terminy → przesiákanie i przeciekanie zachowuje się dla ruchu wody w strefie saturacji. → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[AK]

788. Przesączanie się

przepływ (pod tamą i przez tamę)

- ang.* seepage (under and through dam, weir, barrage)
franc. suintement (sous et à travers le barrage)
niem. Sickerung, Sickerströmung (unter und durch den Damm, Deich)
ros. просачивание (под дамбой и через дамбу)

Przesączanie się wody następujące wskutek różnicy poziomów między wodą górną (od strony dopływającej wody) a wodą dolną (za budowlą od strony odpływu) przez tamę ziemną z materiału wodoprzepuszczalnego i ewentualnie przez podło¿e wodoprzepuszczalne (ryc. 85).

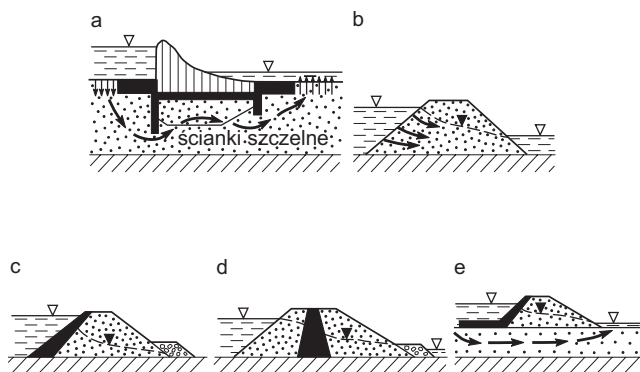
[AK]

789. Przesiákanie

przeciekanie

- ang.* percolation, leakage
franc. percolation
niem. Durchsickerung
ros. просачивание

Przepływ, → ruch wody podziemnej pionowy. W szerokim znaczeniu obejmuje przesączanie w strefie aeracji oraz przesiákanie właściwe w strefie saturacji (przesiákanie, przeciekanie w węższym znaczeniu). **P. międzypoziomowe** jest wywołane różnicą ciśnień, następuje od części zbiornika o mniejszej przepuszczalności (odpływ z przesiákania – out) do części o więk-



Ryc. 85. Przesiákanie się, przepływ: a – pod tamą, b–e – przez tamą ziemną; b – bez ekranu, c – z ekranem stokowym, d – z ekranem wewnętrznym, e – z ekranem dennym i stokowym – podłoże przepuszczalne

szej przepuszczalności. Zwykle jest to pionowy przepływ przez utwory słabo przepuszczalne (dopływ z przesiákania – into). O kierunku decyduje różnica ciśnień **P. wewnętrzne** to przepływ wody z porów do szczelin, kawern krasowych lub z drobnych szczelin (mikroszczelin) do szerszych szczelin, kawern. Zachodzi w utworach o niejednorodnej → przestrzeni hydrogeologicznej (porowo-szczelinowej, szczelinowej o zróżnicowanej szerokości szczelin, szczelinowo-krasowej). → Współczynnik filtracji pionowej.

[AK]

790. Przesiákanie międzypoziomowe

- ang.* interaquifer drainage
franc. drainance inter-aquifère
niem. Durchsickerung zwischen Grundwasserleitern
ros. межпластовое просачивание

→ Przesiákanie.

[AK]

791. Przestrzenne ognisko (zanieczyszczenia wód)
 przestrzenne *źródło (z. w.), niepunktowe ogniska (z. w.)

- ang.* non-point source of water pollution, diffuse source of w. p.

- franc.* source non ponctuelle de pollution des eaux, source diffuse de p. d. e.
niem. diffuse Quelle der Wasserverunreinigung
ros. рассредоточенный источник загрязнения

Ognisko wprowadzające do wód podziemnych (lub gleb, wód powierzchniowych) zanieczyszczenia o charakterze przestrzennym, obszarowym, np. zanieczyszczenia atmosfery przenikające wraz z opadami lub stosowane w nadmiernych ilościach nawożenie gleb.

[AM]

792. Przestrzenne przemieszczanie się substancji (w środowisku)

- ang.* spatial migration of matter
franc. migration spatiale de matière
niem. Raummigration der Stoffe
ros. пространственное разпространение вещества

Proces migracji substancji w środowisku obejmujący przenikanie do różnych jego części: wód, powietrza, gleb, organizmów żywych.

[AM]

793. Przestrzeń hydrogeologiczna

- ang.* hydrogeological space, pores and interstices space
franc. espace hydrogéologique, volume des pores et interstices
niem. Porenraum, Porenhohlraum
ros. гидрогеологическое пространство

→ Pory w szerokim znaczeniu, czyli zespół pustek w obrębie → ośrodka hydrogeologicznego, w których może gromadzić się i którymi może przepływać woda podziemna. Pustki klasyfikuje się według kryteriów geometrycznych, z których podstawowym jest prostopadły do kierunku przepływu rozmiar pustki.

Wydziela się pory międzyziarnowe, szczeliny oraz kawerny i kanały, a co za tym idzie przestronie: porową, szczelinową i kawernową, które charakteryzuje się za pomocą takich wielkości fizycznych, jak: objętość jednostkowa, czyli → porowatość, → odsączalność i → przepuszczalność.

P.h. porowa (*ang.* pore space) – zbiór wszystkich pustek, niezależnie od genezy, znajdujących się w niewielkim fragmencie skały, rzędu kilkadziesiątu centymetrów sześciennych.

P.h. szczelinowa (*ang.* fracture porosity) – zbiór szczelin (w tym szczelin oddzielności międzyławicowych) w masywie skalnym, z wyjątkiem tych, które wchodzi w skład przestroni porowej (mikroszczeliny).

P.h. kawernowa (*ang.* solution openings) – zbiór kawern i kanałów.

→ Pory, → Porowatość.

[AK]

794. Przewodność T

przewodność warstwy, współczynnik przewodności

ang. transmissivity

franc. transmissivité

niem. Transmissivität, Profildurchlässigkeit

ros. проводимость, водопроводимость пласта

Miara przepuszczalności (przewodnictwa) wyrażająca jednostkowe natężenie (wydatek) strumienia wody na jednostkę szerokości, przy jednostkowym spadku hydraulicznym, odniesiona do przekroju prostopadłego do kierunku strumienia. Jest więc liczbowo równa iloczynowi współczynnika filtracji i miąższości warstwy wodonośnej (w nasyconej warstwie jednorodnej i izotropowej) $T = km$.

Wymiar: $[L^2T^{-1}]$.

Jednostki: m^2/h , m^2/d , cm^2/s .

[TM]

795. Przewodność elektrolityczna właściwa wody

ang. electrolytical conductivity of water

franc. conductivité électrolytique d'eau

niem. elektrolytische Leitfähigkeit des Wasser

ros. электролитическая проводимость воды

Miara przewodnictwa elektrolitycznego wody, traktowana jako cecha wód naturalnych i powszechnie oznaczana dla przybliżonej oceny ich mineralizacji i stopnia zanieczyszczenia. **P.e.w.** potocznie jest nazywana przewodnością wody, niekiedy jest też wyrażana jako odwrotność → oporności elektrolitycznej wody. **P.e.w.** jest oznaczana zwłaszcza przy wskaźnikowych pomiarach terenowych oraz przy kontroli jakości wody. Wartości **p.e.w.**, wyrażane w $\mu S/cm$, w przybliżeniu odpowiadają → mineralizacji wody wyrażonej w mg/dm^3 . Stosuje się też wiele wzorów empirycznych uściślających te zależności. → Analiza fizykochemiczna wody.

[AM]

796. Przewodność międzywęzłowa

ang. internodal transmissivity

franc. transmissivité entre les noeuds

niem. Profildurchlässigkeit zwischen Knoten

ros. проводимость между узловыми точками

Przewodność między dwoma sąsiednimi węzłami zdyskretyzowanego pola filtracji oblicza się jako średnią przewodności w węzłach. W przypadku skokowej zmiany przewodności na granicy bloków (w połowie odległości między węzłami) stosuje się średnią harmoniczną określoną wzorem:

$$T_{ij} = \frac{2T_i T_j}{T_i + T_j}$$

gdzie:

T_i, T_j – przewodności w węzłach i, j $[L^2T^{-1}]$,

T_{ij} – przewodność między węzłami i, j $[L^2T^{-1}]$.

Wymiar: $[L^2T^{-1}]$.

Jednostka: m^2/s .

[MR]

797. Przewodność pionowa (warstwy rozdzielającej) T' współczynnik przesączania

ang. leakage coefficient
franc. coefficient de drainance
niem. hydraulischer Widerstand
ros. коэффициент перетекания

Miara przepuszczalności pionowej warstwy półprzepuszczalnej rozdzielającej warstwy wodonośne, wyrażająca jednostkowe (odniesione do jej powierzchni) natężenie przesączania przez tę warstwę (w warunkach pełnej saturacji) przy jednostkowej różnicy wysokości hydraulicznej w sąsiadujących warstwach wodonośnych. **P.p.** (dla pojedynczej warstwy jednorodnej) jest więc równa ilorazowi pionowego współczynnika filtracji warstwy rozdzielającej k' i jej miąższości m' :

$$T = k'/m'$$

Parametrem pokrewnym jest \rightarrow czynnik przesączania B .

Wymiar: $T' = Q/(A\Delta H) = [T^{-1}]$.

Jednostki: 1/h, 1/d, m³/m²·d·m.

[TM]

798. Przezroczystość wody

*przejrzystość wody

ang. transparency of water
franc. limpidité d'eau, transparence d'eau
niem. Wasserdurchsichtigkeit
ros. прозрачность воды

Cecha optyczna, organoleptyczna wody rozumiana jako zdolność przepuszczania promieni świetlnych przez warstwę wody. O stopniu **p.** decyduje ilość występujących w wodzie zdypergowanych cząsteczek koloidalnych lub zawiesin. Wody podziemne są z reguły przezroczyste. **P.** wód powierzchniowych jest natomiast różna. Pojęciem przeciwnym jest \rightarrow mętność wody.

[AM]

799. Puaz P

ang. poise
franc. poise
niem. Poise
ros. пуаз

Jednostka lepkości dynamicznej w układzie CGS: 1 P = 1 g/cm·s = 0,1 N·s/m².

W układzie SI jednostką lepkości dynamicznej jest paskalosekunda: 1 Pas = 1 kg/m·s.

Z wymienionych relacji wynika, że 1 P = 0,1 Pas oraz 1 Pas = 10 P.

Wymiar: [ML⁻¹T⁻¹].

Jednostki: P, cP.

[TM]

800. Punkt arbitralny

ang. arbitrary matching point, matchpoint
franc. point arbitraire
niem. willkürlicher Punkt, Arbiträrer P.
ros. характерная точка

W przybliżonych graficznych metodach obliczeń parametrów hydrogeologicznych z wykorzystaniem \rightarrow krzywej nomograficznej punkt wybierany arbitralnie (dowolnie) przez prowadzącego obliczenia (punkt ten nie musi nawet leżeć na krzywej) dla odczytania współrzędnych **p.a.** w obu układach współrzędnych (krzywej nomograficznej oraz krzywej doświadczalnej), przy zachowanej równoległości obu układów współrzędnych. Współrzędne **p.a.** umożliwiają obliczenie parametrów.

[TM]

801. Punkt neutralny

punkt stagnacji

ang. stagnation point
franc. point de stagnation
niem. Staupunkt, Kulminationspunkt
ros. нейтральная точка

Specyficzny punkt w polu filtracji, w którym zbiegają się i/lub rozbiegają linie prądu o jednakowej wartości prędkości filtracji, z przeciwnym znakiem. W efekcie w **p.n.** prędkość filtracji jest zerowa. Przy pracy studni w strumieniu wód podziemnych **p.n.** stanowi dolne ograniczenie \rightarrow obszaru spływu wody do ujęcia OSW (ryc. 63). \rightarrow Neutralna linia prądu.

[TM]

802. Punkt pomiarowy wód podziemnych

ang. groundwater measuring point
franc. point des mesures hydrogéologiques
niem. Grundwassermessstelle

ros. гидрогеологическая точка, наблюдательная точка

Stanowisko wykonywania pomiarów i pobierania próbek w obrębie wód podziemnych. **P.p.w.p.** z powtarzalnymi obserwacjami hydrogeologicznymi prowadzonymi przez dłuższy okres nazywa się → posterunkiem wód podziemnych. → Piezometr, → Stacja hydrogeologiczna, → Posterunek wód podziemnych (gruntowych).

[AK]

803. Punkt rosy

ang. dewpoint
franc. point de rosée
niem. Taupunkt
ros. точка росы

Moment wyrażany temperaturą, przy której para wodna w powietrzu osiąga stan nasyce-

nia. Powstają wówczas mgły, chmury, opady (deszcz, śnieg) oraz opady utajone, zwane → osadami atmosferycznymi (rosa, szron, sadź).

[SK]

804. Punktowe ognisko zanieczyszczenia (wód)

punktowe *źródło zanieczyszczenia (wód)

ang. point pollution source
franc. pollution ponctuelle, source p. de contamination
niem. Punktquelle der Wasserverunreinigung
ros. точечный источник загрязнения

Miejsce przenikania zanieczyszczeń do wód podziemnych ograniczone do pojedynczego punktu (np. nieszczelnego szamba, miejsca zrzutu ścieków itp.). Pojęcie wykorzystywane również przy opisie zanieczyszczenia wód powierzchniowych, gleb, atmosfery.

[AM]

R

805. Radioliza (wody)

- ang.* radiolysis
franc. radiolyse
niem. Radiolyse, Strahlendissoziation, Strahlungsdissoziation
ros. радиолиз

Proces zachodzący pod wpływem promieniowania jonizującego, wywołanego w warunkach naturalnych oddziaływaniem pierwiastków promieniotwórczych na wodę. **R.** powoduje rozpad cząsteczek wody i tworzenie się wzbudzonych cząsteczek, rodników wodoronadtlenowych, rodników hydroksylowych, wodoru atomowego, cząsteczek H_2 , H_2O_2 i tym podobnych form, nietrwałych w naturalnych warunkach. **R.** jest podstawowym procesem warunkującym reżim utleniająco-redukcyjny wód podziemnych w strefach występowania pierwiastków promieniotwórczych. W wyniku **r.** następuje szybka zmiana potencjału redoks, prowadząca m.in. do przejścia jonów na wyższy stopień utleniania, np. $Fe^{2+} \rightarrow Fe^{3+}$.

[AM]

806. Radionuklid

pierwiastek promieniotwórczy

- ang.* radionuclide
franc. radionucléide
niem. Radionuklid
ros. радионуклид

Pierwiastek, którego jądra atomowe ulegają samorzutnym przemianom w jądra atomowe

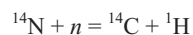
innego pierwiastka, czemu towarzyszy emisja jąder atomowych helu o liczbie masowej 4 (przemiana α), elektronów (przemiana β^-) i prawie zawsze fotonów promieniowania elektromagnetycznego (γ). **R.** dostający się do wód podziemnych w sposób naturalny wraz z infiltrującymi opadami może dostarczyć informacji na temat czasu, w którym nastąpiła infiltracja (\rightarrow wiek wody podziemnej). Do **r.** należą: \rightarrow tryt, \rightarrow radiowęgiel, chlor-36, a także krypton-81, krzem-32, argon-39 i in. **R.** mogą także służyć jako sztuczne \rightarrow znaczniki pozwalające śledzić ruch wody podziemnej. Szczególne znaczenie ma tu tryt. Wprowadzenie do serii wodonośnej wody wzbogaconej w cząsteczki HTO pozwala na określenie kierunków przepływu i prędkości wody podziemnej.

[JD]

807. Radiowęgiel

- ang.* radiocarbon
franc. radiocarbone
niem. Radiokohlenstoff
ros. радиоуглерод

Promieniotwórczy izotop węgla o liczbie masowej 14. Powstaje w górnych warstwach atmosfery w wyniku oddziaływania neutronów wtórnego promieniowania kosmicznego na azot wg reakcji:



R. ulega przemianie β^- (\rightarrow okres półtrwania wynosi 5730 lat), przechodząc z powrotem w

^{14}N . Istnieje możliwość wykorzystywania oznaczeń **r.** w wodach podziemnych do określania → wieku wód podziemnych. Jednakże ze względu na skomplikowane procesy geochemiczne, w jakich biorą udział jony węglanowe wód podziemnych (m.in. → izotopowa wymiana z węglanami skał wodonośnych), hydrogeologiczna interpretacja wyników oznaczeń **r.** nasuwa wiele trudności. → Radionuklid.

[JD]

808. Radon Rn

ang. radon
franc. radon
niem. Radon
ros. радон

Pierwiastek promieniotwórczy o cechach gazu szlachetnego. Poszczególne izotopy Rn tworzą się w szeregach promieniotwórczych (→ promieniotwórczy szereg): uranowo-radowym (Rn-222), uranowo-aktynowym (Rn-219) i torowym (Rn-220). W każdym z tych szeregów Rn jest produktem przemiany promieniotwórczej α radu (Ra) i także w wyniku przemiany α przechodzi w polon (Po). Ze względu na krótki czas połowicznego zaniku pozostałych izotopów Rn, jedynie Rn-222 ($T_{1/2} = 3,82$ dni) rozpuszczony w wodach podziemnych ma znaczenie dla badań hydrogeologicznych, a także znajduje zastosowanie w lecznictwie uzdrowiskowym. → Promieniotwórczość, → Radionuklid, → Okres półtrwania.

[JD]

809. Redukcja siarczanów

ang. sulphate reduction
franc. réduction des sulfates
niem. Sulfatreduktion
ros. сульфатредукция

Procesy hydrogeochemiczne, zwykle biochemiczne, zachodzące powszechnie w wodach podziemnych przy przejściu ze strefy utleniającej do redukcyjnej. Siarczany są redukowane do → siarki lub → siarkowodoru. Procesy **r.s.** prowadzą często do przekształcenia chemizmu wód, np. wody syngenetyczne

morskich osadów dennych dzięki procesom **r.s.**, zachodzącym łącznie z wymianą jonową i wytrącaniem syngenetycznego kalcytu, przechodzą z typu wód $\text{SO}_4\text{-Cl-Ca}$ w typ $\text{HCO}_3\text{-Cl-Na+H}_2\text{S}$.

[AM]

810. Reduktor

odtleniacz, czynnik redukujący, środek redukujący

ang. reducing agent
franc. réducteur, desoxydant, agent réducteur
niem. Reduktionsmittel, Desoxydationsmittel
ros. восстановитель

Substancja (pierwiastek, związek, jon) uczestnicząca w procesach utleniająco-redukcyjnych, powodująca redukcję innej substancji, przy czym sama ulega → utlenianiu. W wodach podziemnych reduktorem najczęściej jest substancja organiczna, wodór, siarkowodór. → Potencjał redoks.

[AM]

811. Region hydrogeologiczny

ang. hydrogeological region
franc. région hydrogéologique
niem. hydrogeologische Region
ros. гидрогеологическая область, гидрогеологический район

Obszar, który ze względu na całokształt stosunków hydrogeologicznych wyraźnie różni się od obszarów sąsiednich. W systematyzacji regionów dodaje się przedrostki mikro-, makro-, sub- i używa się określeń pokrewnych: rejon, obszar.

[AK]

812. Region krasowy

ang. karst region
franc. région karstique
niem. Karstgebiet
ros. карстовый район

Obszar występowania skał węglanowych lub gipsów i anhydrytów, wykazujący zjawiska krasowe, w którym przepływ i drenaż wód podziemnych kształtują się w związku z procesami ługowania skał.

[AR]

813. Regionalizacja hydrogeologiczna

- ang.* division of a territory into hydrogeological regions
franc. division d'un territoire en régions hydrogéologiques
niem. Aufteilung eines Territoriums in hydrogeologische Bereiche
ros. гидрогеологическое районирование

Pozioma → strefowość hydrogeologiczna. Opisowe i kartograficzne, obszarowe wydzielenie → jednostek hydrogeologicznych, hydrostrukturalnych. W Polsce dokonuje się osobno **r.h.** ogólnej, a osobno dla wód słodkich, zwykłych, wyróżniając w tym drugim przypadku jednostki systemów przedkenozoicznych i jednostki systemów kenozoicznych, lub też bierze się pod uwagę trzy plany hydrostrukturalne: **przedkenozoiczny** wraz z trzeciorzędem morskim (masyw karpacki), ze strukturami elewacyjnymi (masywy czyli cokoły) i depresyjnymi (niecki, rowy, zapadliska), **trzeciorzędowy** (niecki, rowy), subzbiorniki, **czwartorzędowy**: pasma zbiorników związane z formą i genezą utworów: doliny, pradoliny, doliny kopalne, sandry, sandry kopalne (struktury międzymorenowe) (ryc. 86, 87).

[AK]

814. Regionalny lej depresji

- ang.* regional depression cone
franc. cône régional de dépression, c. r. d'appel
niem. regionaler Absenkungstrichter
ros. региональная воронка депрессии

Obniżenie zwierciadła wód podziemnych znajdujących się pod wpływem intensywnej eksploatacji ujęć na większym obszarze (aglomeracja miejska lub przemysłowa) lub odwadniania kopalń.

[SK]

815. Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej RZGW

- ang.* Regional Board for Water Management
franc. Administration Regionale d'Economie d'Eau
niem. Regionale Wasserwirtschafts verwaltung
ros. Региональное Управление Хозяйствования Водой

RZGW, podlegający bezpośrednio Ministerstwu Środowiska, jest instytucją zarządzającą zasobami wodnymi dorzecza. Gospodarowanie wodą polega na tzw. zlewniowym systemie zarządzania, uwzględniającym naturalną łączność zasobów wód powierzchniowych i podziemnych. Do głównych zadań RZGW należy: opracowanie warunków korzystania z dorzecza, prowadzenie regionalnych systemów informacyjnych gospodarki wodnej, określenie zasad ochrony wód, określenie kryteriów i priorytetów dla programów inwestycyjnych.

Zgodnie z podziałem zlewniowym cały kraj został podzielony na 7 obszarów administrowanych przez RZGW, mających swoje siedziby w Szczecinie, Gdańsku, Poznaniu, Warszawie, Wrocławiu, Katowicach i Krakowie (ryc. 88). Ze względu na zróżnicowanie środowiska przyrodniczego, położenia i charakteru zagospodarowania terenu, zadania priorytetowe w obrębie poszczególnych RZGW są różne. Aktualne informacje dotyczące tych zadań są dostępne na stronach internetowych RZGW. → Bilans wodnogospodarczy, → Gospodarka wodna, → Zasoby wód podziemnych, → Ochrona wód podziemnych.

[TB i DM]

816. Rekultywacja wód podziemnych

regradacja wód podziemnych

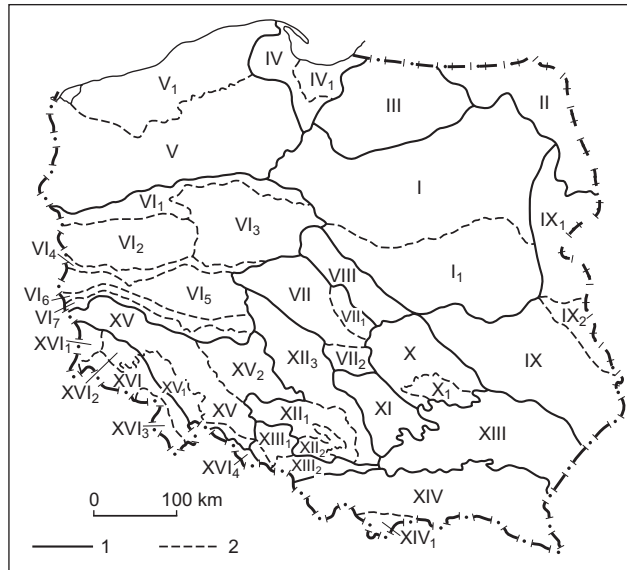
- ang.* aquifer reclamation
franc. restauration d'une formation aquifère
niem. Sanierung eines Grundwasserleiters
ros. реставрация подземных вод, восстановление качества п. в.

W zanieczyszczonych zbiornikach wód podziemnych przywracanie wody do stanu pierwotnego i/lub umożliwiającego racjonalne wykorzystanie gospodarcze. Jest to zespół zabiegów obejmujących → oczyszczanie warstwy wodonośnej. Przeciwnieństwem jest → degradacja wód podziemnych.

[SW]

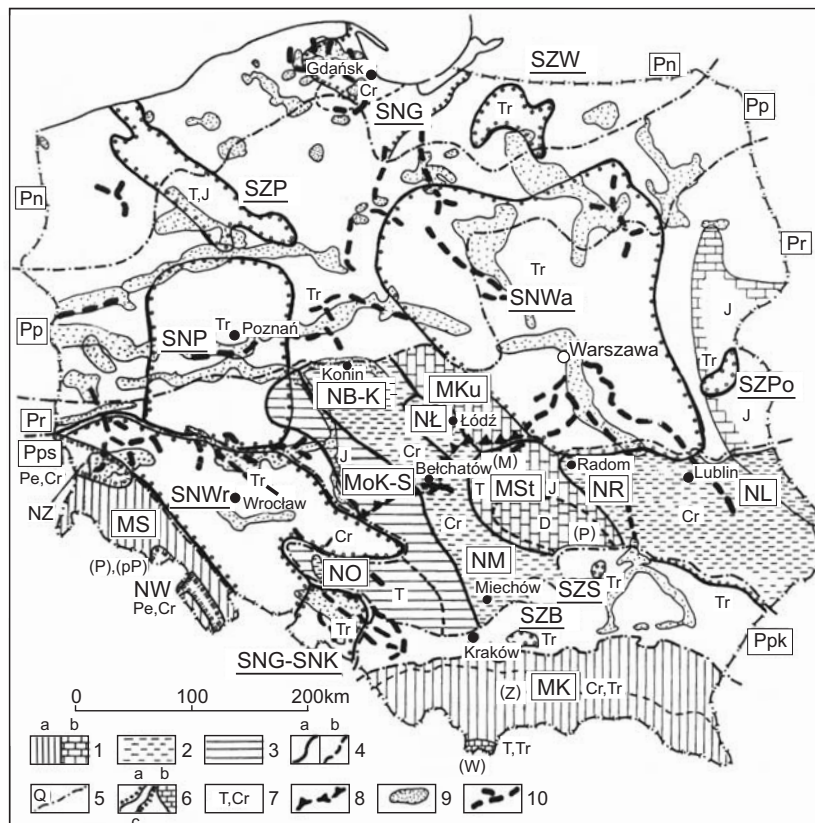
817. Remediacja

→ Oczyszczanie wód



Ryc. 86. Podział regionalny zwykłych wód podziemnych [wg Paczyński, 1995]

	Region		Subregion
I	mazowiecki	I ₁	centralny
II	mazursko-podlaski		
III	mazurski		
IV	gdański	IV ₁	żuławski
V	pomorski	V ₁	przymorski
VI	wielkopolski	VI ₁	pradoliny toruńsko-eberswaldzkiej
		VI ₂	lubusko-poznański
		VI ₃	gnieźnieńsko-kujawski (mogileński)
		VI ₄	pradoliny warszawsko-berlińskiej
		VI ₅	zielonogórsko-leszczyński
		VI ₆	pradoliny barycko-głogowskiej
		VI ₇	trzebnicki
VII	łódzki	VII ₁	łódzko-piotrkowski
		VII ₂	bełchatowski
VIII	kutnowski		
IX	lubelsko-podlaski	IX ₁	podlaski
		IX ₂	poleski
X	środkowomazowiecki	X ₁	świętokrzyski
XI	nidziański		
XII	śląsko-krakowski	XII ₁	triasu śląskiego
		XII ₂	górnos Śląski
		XII ₃	jurajski
XIII	przedkarpacki	XIII ₁	kędzierzyński
		XIII ₂	rybnicko-oświęcimski
XIV	karpacki	XIV ₁	śródkarpacki
XV	wrocławski	XV ₁	przedsudecki
		XV ₂	kluczborski
XVI	sudecki	XVI ₁	żytańsko-węgliniecki
		XVI ₂	bolesławiecki
		XVI ₃	śródsudecki
		XVI ₄	wschodniosudecki



Ryc. 87. Regionalizacja słodkich wód podziemnych Polski [wg Kleczkowski, 1988 z późniejszymi zmianami]

1 – masywy M: a – wody szczelinowe, b – wody szczelinowo-krasowe; 2 – niecki N, wody szczelinowe, niekiedy podścielone porowymi; 3 – monoklina Mo, wody szczelinowo-krasowe, niekiedy podścielone porowymi; 4 – granice jednostek: a – głównych, b – podrzędnych; 5 – granice pasm zbiorników czwartorzędowych Q; 6 – granice subniecek SN, subzbiorników SZ i małych niecek permsko-krasowych w Sudetach: a – wody porowe, b – wody szczelinowo-krasowe, c – wody mieszane szczelinowo-porowe; 7 – stratygrafia pięter wodonośnych: Tr – trzeciorzęd, Cr – kreda, J – jura, T – trias, Pe – perm, (M) – mezozoik, (P) – paleozoik, (pP) – przedpaleozoik; 8 – granica południowa miększej pokrywy utworów Q i Tr nad jednostkami starszymi; 9 – główne czwartorzędowe struktury hydrogeologiczne (wody porowe): moduł zasobów dyspozycyjnych większy od $3,5 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$, czyli przeszło 3 razy większy od średniej $1,1$ i zasoby dyspozycyjne powyżej $100\,000 \text{ m}^3/\text{d}$ [Kleczkowski, 1991]; 10 – ważniejsze czwartorzędowe struktury kopalne [Budowa..., 1991 s. 29]

Podział regionalny:

Masywy M: MK – karpacki, podzielony na część wewnętrzną (W) i zewnętrzną (Z) z nałożonymi zbiornikami dolinnymi czwartorzędowymi, zaznaczono granicę między obszarami pogórkami (pogórze) i górkami (góry); MS – sudecki z nieckami śródgórkami permsko-krasowymi: zewnEtrzną NZ i wewnętrzną NW; MSt – świętokrzyski, podzielony na część paleozoiczną (P) i mezozoiczną (M); MKu – kujawski

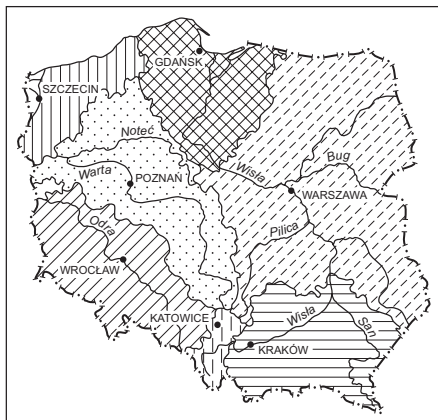
Niecki (kredowe) N: NB-K – bełchatowsko-konińska, NL – lubelska, NŁ – łódzka, NM – miechowska, NR – radomska, NO – opolska

Monoklina Mo: Mo K-S – krakowsko-śląska (triasowo-jurajska, podzielona na część triasową T i jurajską J

Pasma zbiorów wód czwartorzędowych P: Pn – nadmorskie, Pp – pojezierne, Pr – równinne, Ppk – przedkarpackie, Pps – przedkarpackie

Subniecki SN: SNG – gdańska, SNP – poznańska, SNWa – warszawska, SNWr – wrocławska, SNG-SNK – głubczycko-kędzierzyńska

Subzbiorniki SZ: SZB – Bogucice, SZPo – Podlasie, SZS – Staszów, SZW – Warmia, SZP – Pomorze



Ryc. 88. Podział kraju na obszary administrowane przez RZGW

818. Remont studni

- ang.* well renovation, w. repair
franc. renovation d'un puits
niem. Brunnenrenovierung
ros. ремонт колодца, скважины

Czynności związane z przywróceniem zadanego reżimu technicznego eksploatacji i wydajności studni. **R.s.** dzieli się na bieżący (renowacja, konserwacja) i kapitalny (rekonstrukcja). Do **renowacji** należy np.: wymiana pompy lub jej części, przemieście pompy, zmiana głębokości opuszczenia pompy, likwidacja uszkodzeń instalacji, oczyszczenie studni bez wyciągania filtra, mechaniczna i chemiczna obróbka filtra (→ usprawnianie studni). **Rekonstrukcja studni** obejmuje np.: wymianę filtra, pogłębienie, rozszerzenie średnicy, naprawę lub wymianę obudowy → kolumny filtrowej studni.

[AK]

819. Retencja (wody)

- ang.* retention (of water)
franc. rétention (d'eau)
niem. Wasserretention, Rückretention
ros. задерживание воды, водоудерживание

Czasowe zatrzymanie lub ograniczenie prędkości, czyli spowolnienie → obiegu wody.

Zjawisko naturalne lub sztuczne zatrzymywania wody na powierzchni, w glebie i pod ziemią, jej wielkość wyraża się w m³ lub mm. Ocenia się, że poszczególne rodzaje retencji mają na terenie Polski następujące wartości w km³: śniegowa (w niektórych latach) – 10, wód powierzchniowych – 37, w sztucznych zbiornikach – ok. 4, torfów – 28, glebowa – ok. 10, płytkich wód podziemnych – 75, głębokich wód podziemnych – ok. 1000. → Bilans wodny.

[AK, SK]

820. Retencja podziemna

retencja gruntowa

- ang.* subsurface retention, retained groundwater
franc. rétention souterraine
niem. unterirdisches Rückhaltevermögen
ros. задержание подземных вод

Zmienna w czasie ilość wody zatrzymanej w określonym czasie w środowisku podziemnym. Zmiany **r.p.** wpływają na zmiany → stanów zwierciadła wód podziemnych, którego podniesienie oznacza przyrost, a obniżenie – zmniejszenie retencji. Wielkość **r.p.** zależy od wysokości opadów atmosferycznych oraz odpływu i parowania. W latach mokrych wielkość zasilania przeważa nad stratami (odpływ i parowanie) i następuje przyrost **r.p.** W latach suchych sytuacja jest odwrotna.

[SK]

821. Retencja strefy aeracji potencjalna

- ang.* specific retention
franc. capacité de rétention
niem. Feldrückhaltkapazität
ros. задерживание воды в зоне аэрации

Maksymalna objętość wody kapilarnej, jaka może się utrzymać w utworach strefy aeracji wbrew sile ciężkości w określonych warunkach, wyrażona w procentach lub ułamku dziesiętnym (stosunek objętości wody do całkowitej objętości). → Woda kapilarna, → Pojemność wodna polowa, → Wilgotność gleby.

[AK]

822. Reynoldsa liczba Re

ang. Reynolds number
franc. nombre de Reynolds
niem. Reynolds-Zahl
ros. число Рейнольдса

Bezwymiarowa liczba podobieństwa hydrodynamicznego, określająca stosunek sił bezwładności do sił lepkości w ruchu:

$$Re = \frac{vd}{\nu}$$

gdzie:

ν – lepkość kinematyczna [L^2T^{-1}],
 v – prędkość przepływu [LT^{-1}],
 d – wymiar liniowy charakteryzujący geometrię przewodu (np. średnica pora, rury itp.) [L].

Graniczna wartość **R.I.** (Re_{kr}) rozdziela obszar → ruchu laminarnego i turbulentnego.

Wymiar: [1].

[TM]

823. Reżim źródła

ustrój hydrogeologiczny źródła

ang. spring regime
franc. régime de source
niem. Quellenregime
ros. режим источника

Zespół parametrów i cech charakteryzujących środowisko hydrogeologiczne źródła; jego → wydajność, → ciśnienie hydrostatyczne, → skład chemiczny wody i jej właściwości fizyczne (głównie temperatura) oraz zmienność tych cech pod wpływem czynników zewnętrznych. → Źródło.

[TB i DM]

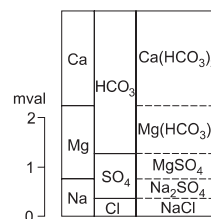
824. Rogersa wykres

ang. Roger's diagram
franc. diagramme de Rogers
niem. Rogers-Diagramm
ros. диаграмма Rogersa, д. Рогерса

Kolumnowy wykres chemizmu wód podziemnych. Wykres składa się z 3 kolumn, z których dwie są przeznaczone do odwzorowania stężeń głównych anionów i kationów (w mval/dm³) (→ jony główne (występujące w wodach)), a trzecia do przedstawiania hipo-

tetycznego składu soli rozpuszczonych w wodzie (ryc. 89). → Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód.

[AM]



Ryc. 89. Kolumnowy wykres charakteryzujący skład chemiczny wód (wykres Rogersa)

825. Rok hydrologiczny

ang. hydrological year
franc. année hydrologique
niem. hydrologisches Jahr
ros. гидрологический год

Okres roczny liczony od 1 listopada do 31 października ze względu na przebieg zjawisk cyklu odpływowego. **R.h.** jest dzielony na dwa półrocza: zimowe od 1 XI do 30 IV i letnie od 1 V do 31 X. W niektórych krajach (np. USA) jest liczony od 1 października do 30 września.

[SK]

826. Rozkład czasów przebywania RTD

ang. residence time distribution, RTD
franc. distribution de fréquence du temps de séjour
niem. Häufigkeitsverteilung der Verweilzeit
ros. распределение времени пребывания

1. Histogram rozkładu → czasów przebywania wody w systemie w blokach obliczeniowych wielowarstwowego (pseudoprzestrzennego) modelu matematycznego systemu hydrogeologicznego. Izoliniowe mapy statystycznych charakterystyk **r.c.p.** stanowią odpowiedniki map → izochron z modelu przestrzennego.

2. Funkcja opisująca rozkład czasów dopływu cząstek wody do wybranego miejsca obserwacji lub obliczeń.

[TM]

827. Rozpuszczalność

ang. solubility
franc. solubilité
niem. Löslichkeit
ros. растворимость

Zdolność minerałów, gazów, cieczy do rozpuszczania się w wodach podziemnych, do tworzenia → roztworów wodnych. **R.** poszczególnych substancji jest różna, zależy też od warunków środowiska, w jakich zachodzi ten proces. **R.** minerałów i cieczy stosunkowo mało zmienia się pod wpływem zmian ciśnienia, najczęściej wzrasta pod wpływem podwyższenia temperatury, a zwłaszcza stężenia niektórych gazów. W przypadku gazów **r.** wzrasta ze wzrostem ciśnienia, a maleje wraz ze wzrostem temperatury. **R.** jest wyrażana jako stężenie roztworu nasyconego w danej temperaturze i ciśnieniu i podawana w gramach na 100 gramów wody. Miara **r.** substancji trudno rozpuszczalnych jest wartość liczbowa → iloczynu aktywności. → Rozpuszczanie.

[AM]

828. Rozpuszczanie

roztwarzanie

ang. solution, dissolution, solubilization
franc. solution, dissolution, solubilisation
niem. Lösung, Auflösung
ros. растворение, солюбилизация

Proces przechodzenia minerałów, gazów, cieczy do roztworu wodnego – tworzenie z wodą podziemną mieszaniny jednorodnej pod względem fizycznym i chemicznym. **R.** wzbogaca wody podziemne w rozpuszczane substancje. **R.** obejmuje zarówno szereg związków nieorganicznych, jak i organicznych. Procesem przeciwstawnym jest → wytrącanie. Procesy wytrącania i rozpuszczania zachodzą zgodnie z → równowagą termodynamiczną między wodą, gazami a rozpuszczanym minerałem. Ukierunkowanie przebiegu procesów rozpuszczania/wytrącania ocenia się obliczając → wskaźnik nasycenia roztworu SI i porównując go z występującymi stężeniami minerału w badanej wodzie.

[AM]

829. Rozpuszczony gaz (w wodach podziemnych)

ang. dissolved gas
franc. gaz dissous
niem. gelöstes Gas
ros. растворенный газ

→ Gazowy skład wód (podziemnych).

[AM]

830. Rozpuszczony węgiel nieorganiczny
DIC

ang. dissolved inorganic carbon
franc. carbone inorganique dissous
niem. gelöster anorganischer Kohlenstoff
ros. растворенный неорганический углерод

Pierwotnym źródłem **r.w.n.** w wodach podziemnych jest atmosferyczny CO₂ rozpuszczony w infiltrujących wodach opadowych oraz wydalany przez korzenie roślin. Kwas węglowy, będący produktem rozpuszczenia CO₂ w wodzie:



bierze udział w procesach wietrzenia skał węglanowych i krzemianowych. W miarę jak → kwasowość węglanowa jest konsumowana w tych procesach pH rośnie i zawartość nieorganicznych postaci węgla przesuwają się w stronę HCO₃⁻ i CO₃²⁻ (ryc. 91). W niektórych rejonach źródłem DIC w wodach podziemnych może być także CO₂ pochodzenia wglębnego (skorupa ziemna lub górny płaszcz Ziemi).

[JD]

831. Rozpuszczony węgiel organiczny
DOC

ang. dissolved organic carbon
franc. carbone organique dissous
niem. gelöster organischer Kohlenstoff
ros. растворенный органический углерод

Węgiel substancji organicznych przechodzących przez filtr o otworach nie większych niż 0,45 mm, zatrzymujący niemal wszystkie bakterie. Zawartość DOC w niezanieczyszczonych wodach podziemnych wynosi przeważnie poniżej 2 mg/dm³ (średnio ok. 0,7

mg/dm³). Niektóre → solanki związane ze złożami bituminów mogą zawierać ponad 1000 mg C/dm³ związanego w krótkołańcuchowych kwasach alifatycznych wytworzonych przez termiczny rozkład kerogenu. Znaczne ilości węgla organicznego występują też w wodach mających kontakt z bagnami, węglami kopalnymi lub łupkami bitumicznymi. W celu oznaczenia DOC należy cały **r.w.o.** przeprowadzić w CO₂. → Związki organiczne w wodach podziemnych.

[JD]

832. Roztwór koloidalny

ang. colloidal solution, sol
franc. solution colloïdale, sol
niem. kolloidale Lösung, Sol
ros. коллоидальный раствор, золь

Układ koloidalny z ciekłym ośrodkiem dyspersyjnym. W wodach podziemnych wszystkie koloidy mają charakter → hydrozoli, zwanych często w skrócie zolami. → Koloidy, → Żele.

[AM]

833. Roztwór nasycony

ang. saturated solution
franc. solution saturée
niem. gesättigte Lösung
ros. насыщенный раствор

Wody podziemne (traktowane jako roztwór wodny) tworzą **r.n.**, gdy zawierają maksymalną dla danych warunków termodynamicznych ilość rozpuszczonych minerałów i gazów, z którymi się kontaktują. W **r.n.** występuje → równowaga termodynamiczna, brak jest → rozpuszczania i → wytrącania, → wskaźnik nasycenia roztworu SI ≈ 0. → Nasylenie (wody), → Roztwór nienasycony, → Roztwór przesycony.

[AM]

834. Roztwór nienasycony

ang. unsaturated solution
franc. solution non saturée
niem. ungesättigte Lösung
ros. ненасыщенный раствор

Wody podziemne tworzą **r.n.** przy niskiej mineralizacji (→ mineralizacja wód, → woda niskozmineralizowana), czyli są zdolne rozpuścić w istniejących warunkach termodynamicznych pewną ilość minerałów, często również gazów, z którymi się kontaktują. W **r.n.** brak jest → równowagi termodynamicznej, a → wskaźnik nasycenia roztworu SI < 0. → Roztwór rozcieńczony, → Nasylenie (wody), → Roztwór nasycony, → Rozpuszczanie, → Rozpuszczalność.

[AM]

835. Roztwór przesycony

ang. supersaturated solution
franc. solution sursaturée
niem. übersättigte Lösung
ros. пересыщенный раствор

Wody podziemne tworzą **r.p.**, gdy w danych warunkach termodynamicznych zawierają więcej substancji rozpuszczonych, niż to wynika z rozpuszczalności minerałów, skał i gazów kontaktujących się z wodą. Przekroczony jest stan → równowagi termodynamicznej, a → wskaźnik nasycenia roztworu SI >> 0. Zwykle następuje → wytrącanie się minerałów z **r.p.** → Nasylenie (wody), → Roztwór nasycony.

[AM]

836. Roztwór rozcieńczony

ang. dilute solution
franc. solution diluée
niem. verdünnte Lösung
ros. разбавленный раствор

Wody podziemne tworzą **r.r.**, gdy występują w nich niskie stężenia rozpuszczonych minerałów w stosunku do stanu nasycenia: wskaźnik nasycenia roztworu SI << 0. W takiej sytuacji wody mogą rozpuszczać ośrodek skalny (→ rozpuszczanie, → rozpuszczalność). Pojęcie **r.r.** często jest bardzo zbliżone do → roztworu nienasyconego. Zwykle używane jest dla podkreślenia niskich stężeń występujących w wodach podziemnych przy procesach rozcieńczania. → Woda niskozmineralizowana.

[AM]

837. Roztwór wodny

ang. water solution, aqueous s.
franc. solution aqueuse
niem. wässrige Lösung
ros. водный раствор

Roztworem nazywamy jednorodną mieszaninę substancji chemicznych tworzących jedną fazę. Wody podziemne zawsze są **r.w.** substancji stałych pochodzących głównie z ośrodka skalnego oraz gazów. Stąd przy ocenach hydrogeochemicznych, przy których są wykorzystywane zasady fizyki i chemii, obowiązują prawidłowości termodynamiczne dotyczące **r.w.**

[AM]

838. Rów odwadniający

ang. drainage ditch, collector trench
franc. fossé de drainage
niem. Entwässerungsgraben
ros. дренажная канава, водоотводная к.

Rów wykonany zwykle prostopadle do strumienia wód podziemnych w celu przechwycenia wody ze spływu powierzchniowego i → odpływu podziemnego oraz odprowadzenia jej poza teren odwadniany. Stosowany jako powierzchniowy element odwadniania kopalni, odwadniania w rolnictwie lub wykopów budowlanych. → Odwadnianie otwarte, → Odwadnianie kopalni.

[TB]

839. Rów odwadniający opaskowy

ang. surrounding collector trench
franc. fossé de drainage entourant
niem. umgebender Entwässerungsgraben
ros. ограждающая канава, водосборная к.

Rów okalający wyrobisko odkrywkowe lub zwałowisko zewnętrzne czy wykop budowlany, którego zadaniem jest przechwycenie wody ze spływu powierzchniowego. Stosowany przy odwadnianiu kopalni jako element → odwadniania otwartego. → Odwadnianie kopalni.

[TB]

840. Równanie bilansowe

Pencka-Oppokowa równanie

ang. hydrological water-balance equation
franc. équation de bilan hydrologique
niem. hydrologische Bilanzgleichung
ros. уравнение гидрологического баланса

Równanie → bilansu wodnego zlewni lub jej części w postaci ogólnej:

$$P = H + S + \Delta R$$

gdzie:

P – opad [L],
 H – odpływ [L],
 S – straty [L],
 ΔR – różnica retencji na początku i na końcu okresu bilansowego [L].

Opad składa się z opadu atmosferycznego i kondensacji pary wodnej na powierzchni ziemi i roślin. Odpływ dzieli się na powierzchniowy i podziemny. Na straty składają się: parowanie z powierzchni wody i terenowe, bezzwrotne zużycie wody oraz ilość wody opuszczająca w inny sposób obszar bilansowy.

[MR]

841. Równanie migracji

równanie dyspersji

ang. migration equation, dispersion e.
franc. équation de migration
niem. Migrationsgleichung
ros. уравнение миграции

Równanie różniczkowe, cząstkowe drugiego rzędu, rozwiązywane dla ściśle określonych warunków brzegowych hydrodynamicznych i hydrochemicznych. W najogólniejszej formie można je zapisać jako:

$$\frac{\partial C}{\partial t} = \text{div}(D * \text{grad}C) - \text{div}(\bar{u}C) + \sum_j F_j + \sum_r W_r$$

gdzie:

C – stężenie substancji [ML^{-3}],
 D^* – współczynnik dyspersji całkowitej [L^2T^{-1}],
 t – czas trwania procesu (obliczeń) [T],
 \bar{u} – wektor średniej prędkości przepływu [LT^{-1}],
 F_j – funkcja określająca kinetykę j -tej reakcji, wywołującej zmianę stężenia substancji w wodzie,
 W_r – dodatkowe źródła zmieniające stężenie substancji.

[AS]

842. Równanie ogólne filtracji

Boussinesq'a równanie

ang. general equation of groundwater filtration

franc. équation générale de la filtration d'eau souterrain

niem. allgemeine Filtrationsgleichung

ros. уравнение Буссинеска, общие уравнение фильтрации

Ogólne różniczkowe równanie filtracji, zwane równaniem Boussinesq'a lub równaniem ewolucji wysokości hydraulicznej w strumieniu płaskim, jednorodnym lub spełniającym założenia Dupuita o stałości hydraulicznej w każdym pionie; w ogólnym przypadku (w tym dla warstw o zwierciadle swobodnym) ma postać:

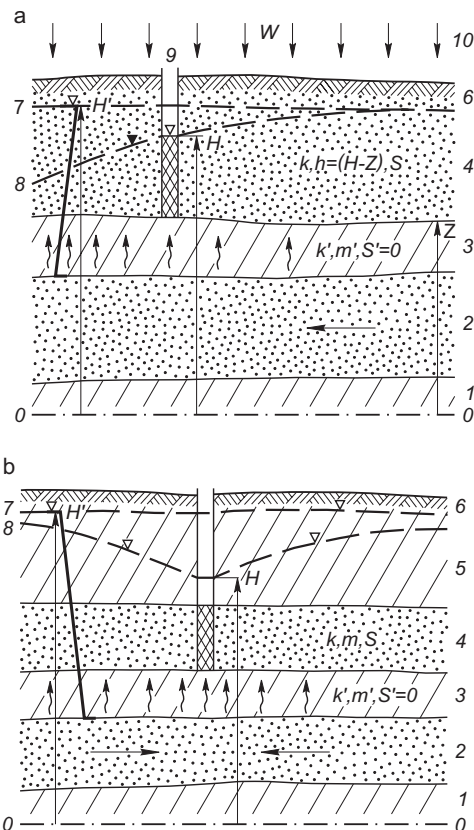
$$S \frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \left(k_x (H - Z) \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y (H - Z) \frac{\partial H}{\partial y} \right) + W + Q + \frac{k'}{m'} (H' - H) + \frac{k''}{m''} (H'' - H)$$

i dla warstw o zwierciadle napiętym ($H - Z = m$):

$$\frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{W}{T} + \frac{Q}{T} + \frac{k'}{m'T} (H' - H) + \frac{k''}{m''T} (H'' - H)$$

gdzie:

- S – współczynnik pojemności wodnej [1],
- Z – rzędna spągu warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym [L],
- W – natężenie zasilania powierzchniowego [LT^{-1}],
- Q – natężenie źródeł i upustów [LT^{-1}],
- H, H', H'' – wysokość hydrauliczna w warstwie wodonośnej i sąsiadujących warstwach wodonośnych [L],
- k, k', k'' – współczynniki filtracji warstwy wodonośnej i rozdzielających warstw półprzepuszczalnych [LT^{-1}],
- m, m', m'' – miąższość warstwy wodonośnej i rozdzielających warstw półprzepuszczalnych [L],
- $T = km$ – przewodność (współczynnik przewodności) warstwy wodonośnej [L^2T^{-1}],



Ryc. 90. Schemat ilustrujący wielkości związane z równaniem Boussinesq'a: **a** – warstwa o zwierciadle swobodnym, **b** – warstwa o zwierciadle napiętym

0–0 – poziom odniesienia, 1 – strop warstwy nieprzepuszczalnej, 2 – sąsiadująca warstwa wodonośna o dużej zasobności, 3 – rozdzielająca warstwa półprzepuszczalna, 4 – warstwa wodonośna, w której opisywana jest filtracja, 5 – nadległa warstwa półprzepuszczalna, przez którą może odbywać się zasilanie, 6 – gleba, powierzchnia terenu, 7 – wysokość hydrauliczna H' (zwierciadło piezometryczne) warstwy sąsiadujące, 8 – wysokość hydrauliczna H (zwierciadło swobodne lub piezometryczne) warstwy, w której jest opisywana filtracja, 9 – studnia/piezometr, 10 – natężenie zasilania powierzchniowego W

$T' = k'/m'$; $T'' = k''/m''$ – przewodności pionowe (współczynniki przesączania) rozdzielających warstw półprzepuszczalnych [T^{-1}],

t – czas [T],

$a = T/S$ – przenikliwość hydrauliczna (piezoprzewodność) [L^2T^{-1}],
 x, y, z – współrzędne przestrzenne [L].

Przyjęto przy tym tzw. założenia schematu Hantusha: – przesączanie przez rozdzielające warstwy półprzepuszczalne podlega prawu Darcy'ego i ma kierunek pionowy, – sąsiadujące warstwy wodonośne są tak zasobne, że strumień przesączania nie wywołuje w nich zmian wysokości hydraulicznych, – nie uwzględnia się pojemności wodnej rozdzielających warstw półprzepuszczalnych ($S' = S'' = 0$), tj. ruch w nich reaguje natychmiastowo na każdą zmianę wysokości hydraulicznej: $\Delta H = (H' - H) = (H'' - H)$ i jest natychmiast ustalony (ryc. 90).

[TM]

843. Równanie przewodnictwa cieplnego

ang. thermal conductivity equation
franc. équation de conductibilité thermique
niem. Wärmeleitungsgleichung
ros. уравнение проводимости тепла

Równanie różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, paraboliczne, w postaci:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 H}{\partial y^2} + \frac{Q}{T} = \frac{S}{T} \frac{\partial H}{\partial t}$$

gdzie:

H – wysokość hydrauliczna [L],
 Q – zasilanie [LT^{-1}],
 S – współczynnik pojemności wodnej [1],
 T – przewodność wodna [L^2T^{-1}],
 t – czas [T].

W hydrogeologii **r.p.c.** opisuje filtrację nieustaloną w ośrodku izotropowym z zasilaniem ze źródeł wewnętrznych. → Równanie różniczkowe filtracji.

[MR]

844. Równanie różnicowe filtracji

ang. finite-difference equation of seepage
franc. équation à différences finies de filtration
niem. Differenzgleichung der unterirdischen Strömung
ros. разностное уравнение фильтрации

Przybliżenie różnicowe → równania różniczkowe filtracji wód podziemnych, w którym

pochodne cząstkowe drugiego rzędu są zastąpione ilorazami różnicowymi drugiego rzędu określonymi w zdyskretyzowanym obszarze, np.:

$$\frac{\partial^2 H}{\partial x^2} \approx \frac{H_{i-1,j} - 2H_{i,j} + H_{i+1,j}}{(\Delta x)^2}$$

a pochodne cząstkowe pierwszego rzędu są zastąpione ilorazami różnicowymi pierwszego rzędu, np.:

$$\frac{\partial H}{\partial t} \approx \frac{H_{i,j}^* - H_{i,j}}{\Delta t}$$

gdzie:

H – wysokość hydrauliczna w czasie t_1 [L],
 H^* – wysokość hydrauliczna w czasie t_2 [L],
 Δx – odległość między węzłami (→ krok przestrzenny) [L],
 i, j – numery wierszy i kolumn zdyskretyzowanego obszaru,
 $\Delta t = t_2 - t_1$ – krok czasowy [T].

Dla strumienia płaskiego w schemacie jawnym **r.r.f.** dla węzła i, j ma postać:

$$\frac{H_{i-1,j} - 2H_{i,j} + H_{i+1,j}}{(\Delta x)^2} + \frac{H_{i,j-1} - 2H_{i,j} + H_{i,j+1}}{(\Delta y)^2} = \frac{S_{i,j}}{T_{i,j}} \frac{H_{i,j}^* - H_{i,j}}{\Delta t}$$

gdzie:

S – współczynnik pojemności wodnej [1],
 T – przewodność wodna [L^2T^{-1}],
 Δy – odległość między węzłami,
 pozostałe objaśnienia jw.

[MR]

845. Równanie różniczkowe filtracji

ang. differential equation of seepage
franc. équation différentielle de filtration
niem. Differentialgleichung der Filtration
ros. дифференциальное уравнение фильтрации

Równanie różniczkowe cząstkowe drugiego rzędu, paraboliczne, typu równania przewodnictwa cieplnego. Równanie ogólne, uwzględniające niejednorodność i anizotropowość ośrodka, ma postać:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(k_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(k_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(k_z \frac{\partial H}{\partial z} \right) + q = S_1 \frac{\partial H}{\partial t}$$

gdzie:

- H – wysokość hydrauliczna [L],
 k_x, k_y, k_z – współczynnik filtracji w kierunkach x, y, z [$L T^{-1}$],
 q – funkcja zasilania [T^{-1}],
 S_1 – jednostkowy współczynnik pojemności wodnej [L^{-1}].

Dla obszaru płaskiego równanie różniczkowe filtracji przybiera postać:

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(T_x \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(T_y \frac{\partial H}{\partial y} \right) + Q = S \frac{\partial H}{\partial t}$$

gdzie:

- T_x, T_y – przewodność wodna w kierunkach x i y [$L^2 T^{-1}$],
 Q – zasilanie [$L T^{-1}$],
 $S = m \cdot S_1$ – pojemność wodna [1],
 gdzie:
 m – miąższość warstwy wodonośnej [L],
 S_1 – jednostkowy współczynnik pojemności wodnej [L^{-1}],
 t – czas [T].

[MR]

846. Równanie ruchu

- ang.* equation of motion
franc. équation du mouvement
niem. Bewegungsgleichung
ros. уравнение движения

R.r. ośrodka ciągłego (m.in. cieczy, wód podziemnych) uwzględniając równania ciągłości (zachowania masy), równania stanu (opisujące termodynamiczny stan ośrodka, w skrajnie uproszczonym przypadku postaci: $\rho = \text{const}$) oraz równania siły lub zachowania pędu w postaci prawa Darcy'ego i/lub prawa Ficka, pozwala opisać dynamikę procesu ruchu i/lub dyspersji wód podziemnych. Ogólne **r.r.** cieczy w zależności od opisywanego procesu są nazywane też równaniami ewolucji zmiennej procesowej, np. wysokości hydraulicznej H (r. Boussinesq) lub stężenia C (r. dyspersji). Równania te przy znanych: formie przestrzennej systemu, strukturze systemu (rozkład przestrzenny parametrów), warunkach po-

czątkowych i brzegowych opisują w sposób pełny i jednoznaczny rozkład w przestrzeni i w czasie (ewolucję!) zmiennej procesowej, odpowiednio: wysokości hydraulicznej: $H = H(x, y, z, t)$ i/lub stężenia: $C = C(x, y, z, t)$. [TM]

847. Równowaga hydrogeochemiczna

- ang.* hydrogeochemical equilibrium
franc. équilibre hydrogéochimique
niem. hydrogeochemisches Gleichgewicht
ros. гидрогеохимическое равновесие

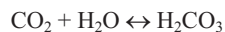
Ogólne pojęcie dotyczące stanu równowagi zachodzącej w wodach podziemnych, obejmujące przemiany fazowe i reakcje chemiczne. **R.h.** jest rozpatrywana najczęściej jako jednostkowe stany równowagi obejmujące określone procesy termodynamiczne współdziałania ośrodka skalnego, wód, substancji rozpuszczonych i gazów. Wyróżnia się m.in. równowagę sorpcyjną, utleniania/redukcji, rozpuszczania/wytrącania, zol/żel oraz równowagę węglanową, siarczanową. W naturalnych wodach istnieje powszechna dążność do osiągnięcia **r.h.**, lecz może być ona osiągnięta jedynie w strefie → stagnacji hydrogeochemicznej.

[AM]

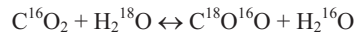
848. Równowaga izotopowa

- ang.* isotope equilibrium
franc. équilibre isotopique
niem. Isotopen-Gleichgewicht
ros. изотопное равновесие

Dwa izotopy tego samego pierwiastka występujące w dwóch reagujących ze sobą substancjach lub wymieniane między dwiema fazami tej samej substancji znajdują się w równowadze, o ile ich stosunki w obu substancjach czy fazach są stałe w danej temperaturze, a iloraz stosunków tych izotopów jest równy współczynnikowi frakcjonowania α . Warunkiem istnienia **r.i.** w reakcjach chemicznych jest istnienie równowagi chemicznej między reagentami. Np. w reakcji:



przebiegającej w temperaturze 25°C następuje wymiana izotopowa tlenu między wodą i CO₂:



Współczynnik frakcjonowania:

$$\alpha^{18}\text{O}_{\text{CO}_2-\text{H}_2\text{O}} = \frac{[\text{O}^{18}/\text{O}^{16}]_{\text{CO}_2}}{[\text{O}^{18}/\text{O}^{16}]_{\text{H}_2\text{O}}} \approx 1,04$$

co oznacza, że w warunkach **r.i.** CO₂ jest o ok. 40% wzbogacony w ¹⁸O w porównaniu z wodą.

[JD]

849. Równowaga jonowa

równowaga chemiczna

ang. ionic equilibrium

franc. équilibre ionique

niem. ionisches Gleichgewicht

ros. ионное равновесие

Stan dynamiczny odwracalnej reakcji chemicznej w roztworze, gdy szybkości tworzenia się i rozpadu produktów są jednakowe, a więc stężenia reagentów w danych warunkach ciśnienia i temperatury nie ulegają zmianie w dowolnie długim czasie.

[JD]

850. Równowaga termodynamiczna

ang. thermodynamic equilibrium

franc. équilibre thermodynamique

niem. thermodynamisches Gleichgewicht

ros. термодинамическое равновесие

Stan układu, w którym w danych warunkach temperatury i ciśnienia nie zachodzą żadne procesy makroskopowe. W roztworach wodnych w stanie **r.t.** ma miejsce → równowaga jonowa.

[JD]

851. Równowaga trwała

równowaga wiekowa

ang. secular equilibrium

franc. équilibre séculaire

niem. säkulares Gleichgewicht

ros. вековое равновесие, прочное р.

→ Promieniotwórcza równowaga.

[JD]

852. Równowaga węglanowa

ang. carbonate equilibrium

franc. équilibre des carbonates

niem. Kalk-Kohlensäure Gleichgewicht

ros. карбонатное равновесие

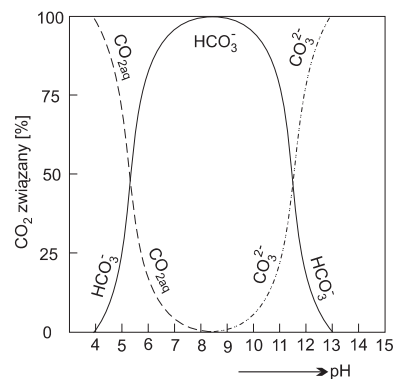
1. Skrótowo rozumiana jako stan, w którym woda zawiera dokładnie tę ilość wolnego dwutlenku węgla, która jest potrzebna do utrzymania jonów wodorowęglanowych w roztworze.

2. Szczegółowo rozumiana jako równowaga hydrogeochemiczna zachodząca powszechnie w wodach podziemnych, obejmująca współdziałanie wody z → dwutlenkiem węgla oraz węglanami nierozpuszczonymi i rozpuszczonymi w wodzie głównie w formie wodorowęglanów:



R.w. obejmuje też stan określonej proporcji między jonami: wodorowęglanowymi (→ jon wodorowęglanowy) i dwuwęglanowymi ($\text{HCO}_3^- \leftrightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$), w wodach podziemnych bowiem dysocjacja kwasu węglowego przebiega dwustopniowo. **R.w.** buforuje naturalne wody, decydując przy niskich mineralizacjach wód o ich odczynie (ryc. 91, 22). → Dwutlenek węgla zrównoważony, → Dwutlenek węgla agresywny.

[AM]



Ryc. 91. Schemat współwystępowania CO₂, HCO₃⁻, CO₃²⁻ w wodzie, przy różnym poziomie zakwaszenia

853. Ruch

płynięcie

ang. motion, movement, flow*franc.* mouvement, écoulement*niem.* Bewegung, Strömung*ros.* движение, течение

Zmiana w czasie położenia ciała względem innego ciała traktowanego jako układ odniesienia, a także rozchodzenie się zaburzeń pól fizycznych. Ruch charakteryzują różne wielkości fizyczne, takie jak: prędkość, przyspieszenie, pęd, ciśnienie itp. Charakter ruchu, a nawet jego istnienie, w sposób istotny zależą od sposobu opisu i przyjętego układu odniesienia. W hydrogeologii przedmiotem zainteresowania jest tylko **r.** płynu jako medium ciągłego, a nie **r.** molekularny (określonych cząsteczek), który jest przedmiotem zainteresowania reologii i fizyki cząsteczkowej. **R.** cieczy ze względu na prawa zachowania jest **r.** ciągłym i prawo zachowania wyraża się jako prawo ciągłości, w najprostszym przypadku **r.** ustalonego cieczy nieściśliwej mówiące, że do dowolnie wyodrębnionego obszaru ruchu taka sama objętość cieczy dopływa i wypływa. Ze względu na liczne charakterystyki **r.** cieczy, bardzo są rozbudowane klasyfikacje ruchu cieczy i odpowiadające im pojęcia.

[TM]

854. Ruch jednorodny

ruch równomierny

ang. uniform flow*franc.* écoulement uniforme*niem.* gleichförmige Strömung, homogene S.*ros.* равномерное движение

Ruch, w którym prędkość i kierunki przepływu są jednakowe we wszystkich punktach pola ruchu. Z natury swej jest więc to ruch ustalony.

[TM]

855. Ruch laminarny

ruch uwarstwiony

ang. laminar flow*franc.* écoulement laminaire*niem.* laminare Strömung, Schichtströmung*ros.* ламинарный поток, ламинарное движение

Ruch płynu (cieczy) z prędkością poniżej prędkości krytycznej, dla określonych warunków zdefiniowanej liczbą \rightarrow Reynoldsa. W **r.l.** straty hydrauliczne są proporcjonalne do prędkości w potęgze jeden. Wody podziemne niemal wyłącznie płyną ruchem laminarnym. \rightarrow Ruch turbulentny.

[TM]

856. Ruch niejednorodny

ruch nierównomierny

ang. non-uniform flow, heterogenous f.*franc.* écoulement non-uniforme, é. hétérogène*niem.* ungleichförmige Strömung, inhomogene S.*ros.* неоднородное движение, неравномерное д.

Ruch, w którym prędkość i kierunki przepływu zmieniają się w przestrzeni, są funkcją położenia.

[TM]

857. Ruch niestacjonarny*ang.* non-stationary flow*franc.* écoulement non-stationnaire*niem.* nicht stationäre Strömung*ros.* нестационарное движение

Ruch, w którym parametry równania ruchu i/lub samo równanie ruchu zmieniają się w czasie. \rightarrow Ruch ustalony.

[TM]

858. Ruch nieustalony

ruch nietrwały

ang. non-steady flow, unsteady f.*franc.* écoulement non-permanent, é. transitoire*niem.* nicht stationäre Strömung*ros.* неустановившееся движение

Ruch, w którym choćby jedna z wielkości go charakteryzujących (prędkość, wysokość hydrauliczna, ciśnienie) jest nie tylko funkcją położenia, ale także funkcją czasu – zmienia się w czasie. \rightarrow Ruch ustalony.

[TM]

859. Ruch stacjonarny

ang. stationary flow
franc. écoulement stationnaire
niem. stationäre Strömung
ros. стационарный поток

Ruch, w którym parametry równania ruchu i samo równanie nie zmieniają się w czasie. Jeśli jednak wielkość opisująca ruch, np. wysokość hydrauliczna, jest zmienna w czasie, **r.s.** może być nieustalony. Pojęcia **r.s.** nie można więc używać jako synonimu → ruchu ustalonego.

[TM]

860. Ruch turbulentny

ruch burzliwy

ang. turbulent flow
franc. écoulement turbulent
niem. Wirbelströmung, turbulente Strömung
ros. турбулентный поток, турбулентное движение

Ruch płynu (cieczy) z prędkością powyżej prędkości krytycznej, dla określonych warunków zdefiniowanej liczbą → Reynoldsa. W **r.t.** straty hydrauliczne są proporcjonalne do prędkości w drugiej potęgze. Turbulentny ruch wód podziemnych występuje bardzo rzadko – tylko w systemach krasowych i w systemach otwartych szczelin – zwłaszcza w warunkach ruchu sztucznie wymuszonego.

[TM]

861. Ruch ustalony

ruch trwały

ang. steady flow
franc. écoulement permanent
niem. stationäre Strömung
ros. установившейся движение

Ruch, w którym wielkości charakteryzujące ruch cieczy, takie jak prędkość, wysokość hydrauliczna, ciśnienie są tylko funkcją położenia $F(x,y,z)$, nie zależą od czasu w żadnym punkcie. Często niepoprawnie jako synonimu używa się nazwy → ruch stacjonarny, również w językach obcych.

[TM]

862. Ruch wody podziemnej

płynięcie wody podziemnej

ang. groundwater flow
franc. écoulement d'eau souterraine, flux d'eau s.
niem. Grundwasserströmung
ros. движение подземных вод

R.w.p. może mieć zróżnicowany charakter, uzależniony od → przestrzeni hydrogeologicznej, w której ma miejsce, oraz od warunków fizycznych: prędkości, kierunku, wysokości hydraulicznej, ciśnienia, przyspieszenia, pędu, toru. → Filtracja, → Fluacja.

O **przepływie** mówimy, gdy rozpatrujemy ruch lub jego natężenie w określonym punkcie lub przekroju hydrogeologicznym (→ natężenie przepływu); o **spływie** – w sensie obszarowym (np. w dorzeczu); o **odpływie** – gdy chodzi o dłuższy okres czasu (rok, wielolecie) w opisie → obiegu wód podziemnych lub → bilansie wód podziemnych, ale również w określonym przekroju, przeciwstawiając go **dopływowi**. Mówi się też o → dopływie do studni, do ujęcia, do kopalni itd. Przez **wypływ** rozumie się np. wypływ ze studni, → samowypływ i różne typy wypływów naturalnych: → źródło, → wyciek (wody podziemnej).

W zależności kierunku przepływu rozróżnia się **r.w.p.** poziomy lub prawie poziomy w → strumieniu oraz pionowy: descenzyjny (→ infiltracja, → influacja, → przesączanie), ascenzyjny (→ eksfiltracja wód podziemnych, efluencja), ruch ascenzyjno-descenzyjny (→ przesiąkanie, przesiąkanie międzypoziomowe). **R.w.p.** przeciwstawia się → stagnacji wód podziemnych. → Bilans wodny, → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[AK]

863. Rzap

rzapie

ang. sump
franc. puisard
niem. Sumpf
ros. зумпф

Dolna część szybu, gdzie zbiera się ściekająca woda.

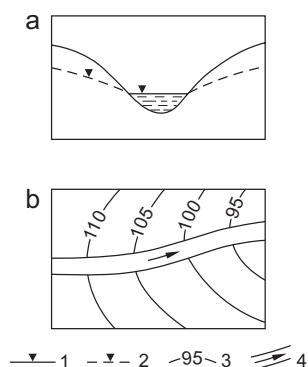
[MR]

864. Rzeka drenująca

- ang.* effluent stream, gaining s.
franc. rivière alimentée par la nappe, r. absorbante
niem. grundwasseraufnehmender Fluss
ros. дренажирующая река

Rzeka zasilana przez → wody podziemne. Ma to miejsce wówczas, gdy wody powierzchniowe rzeki znajdują się w związku hydraulicznym (bezpośrednim lub pośrednim) z wodami podziemnymi, których zwierciadło położone jest wyżej niż poziom wody w **rz.d.** (ryc. 92).

[SK]



Ryc. 92. Rzeka drenująca: a) w przekroju, b) w planie

1 – zwierciadło wody w rzece, 2 – zwierciadło wód podziemnych, 3 – hydrozohipsa; jej wartość w stosunku do poziomu odniesienia (zazwyczaj w m n.p.m.), 4 – rzeka i kierunek jej biegu

865. Rzeka ginąca

- ang.* lost stream
franc. rivière perdue
niem. verschwindender Fluss
ros. исчезающая река

Powierzchniowy → ciek w regionie krasowym zanikający w podłoże i zasilający wody podziemne. → Ponor.

[AR]

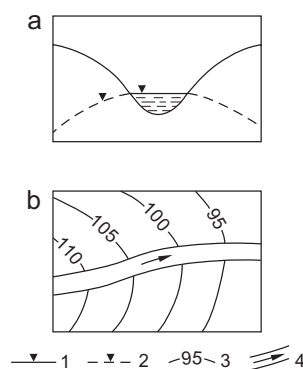
866. Rzeka infiltrująca

- ang.* influent stream, losing s.

- franc.* cours d'eau émissif
niem. wasserabgebender Fluss
ros. река питающая подземные воды

Rzeka zasilająca → wody podziemne (tracąca część wody na rzecz wód podziemnych). Ma to miejsce wówczas, gdy → zwierciadło wód podziemnych znajduje się niżej niż poziom wody w **rz.i.** (ryc. 93).

[SK]



Ryc. 93. Rzeka infiltrująca: a) w przekroju, b) w planie

1 – zwierciadło wody w rzece, 2 – zwierciadło wód podziemnych, 3 – hydrozohipsa; jej wartość w stosunku do poziomu odniesienia (zazwyczaj w m n.p.m.), 4 – rzeka i kierunek jej biegu

867. Rzeka krasowa

- ang.* karstic stream
franc. rivière karstique
niem. Karstfluss
ros. карстовая река

Rzeka wypływająca ze → źródła krasowego, która w całości lub w znacznej części swego biegu jest zasilana wodami krasowymi.

[AR]

868. Rzeka podziemna

- ang.* underground river, u. stream
franc. rivière souterraine, torrent souterrain
niem. unterirdischer Fluss, u. Strom
ros. подземная река

Wody podziemne płynące w wielkich → kanałach krasowych.

[AR]

S

869. *Salmonella* (rodzaj bakterii)

ang. Salmonella sp.
franc. Salmonella sp.
niem. Salmonella sp.
ros. Сальмонеллы

Grupa tlenowych i beztlenowych bakterii (rodziny Enterobacteriaceae) nietworzących przetrwalników, wywołujących infekcje jelitowe oraz zatrucia u ludzi i zwierząt. Mogą występować w powierzchniowych i podziemnych wodach zanieczyszczonych ściekami bytowymi lub odpadami z ferm hodowlanych. Bakterie *S.* są wydalane z kałem nosicieli oraz chorych ludzi i zwierząt. → Organizmy fekalne.

[AM]

870. Samooczyszczanie się wód podziemnych

ang. groundwater self-purification
franc. auto-épuration des eaux souterraines
niem. Grundwasserselbstreinigung
ros. самоочистка подземных вод

Zespół naturalnych i współdziałających procesów fizycznych, chemicznych, biologicznych i mikrobiologicznych zachodzących podczas przepływu zanieczyszczonych wód podziemnych, dzięki którym następują korzystne zmiany jakości. Głównymi procesami fizyczno-chemicznymi *s.* są: dyspersja, rozcieńczenie, utlenianie i redukcja, wytrącanie, hydroliza, wymiana jonowa i sorpcja, parowanie i odgazowanie oraz koagulacja. Rodzaj procesów i intensywność ich przebiegu zależy

od warunków hydrogeologicznych oraz rodzaju i sposobu zanieczyszczenia wód podziemnych. *S.* biologiczne odbywa się głównie w glebie i strefie aeracji, w mniejszym stopniu w strefie saturacji. Efektem procesów *s.* jest ograniczenie przestrzenne zasięgu stref zanieczyszczenia wokół ogniska zanieczyszczeń i na drodze migracji substancji zanieczyszczających. Oceny intensywności i zasięgu tych procesów dokonuje się na podstawie równań dyspersji. → Ognisko zanieczyszczenia wód podziemnych.

[AS]

871. Samowypływ

samowypływ wód artezyjskich

ang. artesian flow, spontaneous outflow
franc. écoulement par jaillissement, é. artésien
niem. artesische Schüttung, artesischer Ausfluss
ros. самоизлив, самоизлив напорных вод

Spontaniczny wypływ wody podziemnej ze studni ujmującej warstwę o zwierciadle napiętym, wywołany ciśnieniem artezyjskim, przy zwierciadle piezometrycznym o rzędnej większej niż rzędna powierzchni terenu. W warunkach szczególnych, np. w dolinach dużych, silnie drenujących rzek, *s.* jest możliwy również z warstwy o zwierciadle swobodnym, gdy wysokość hydrauliczna na pewnej głębokości jest wyższa niż w partiach przypowierzchniowych warstwy (w warunkach przepływu pionowego w górę).

[TM]

872. Schemat jawny (explicite)

ang. explicit procedure
franc. méthode explicite
niem. explizit Lösungsschema
ros. явная схема

Aproksymacja różnicowa równania → filtracji nieustalonej polegająca na obliczaniu wartości ilorazu różnicowego $\Delta H/\Delta t$ w punkcie początkowym → kroku czasowego. Równanie różnicowe ma postać:

$$\frac{H_{i-1,j} - 2H_{i,j} + H_{i+1,j}}{(\Delta x)^2} + \frac{H_{i,j-1} - 2H_{i,j} + H_{i,j+1}}{(\Delta y)^2} + \frac{Q_{i,j}}{T_{i,j}} = A \frac{S_{i,j}}{T_{i,j}} \frac{H_{i,j}^* - H_{i,j}}{\Delta t}$$

gdzie:

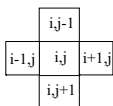
H – wysokość hydrauliczna w węźle na początku kroku czasowego [L],
 H^* – wysokość hydrauliczna w węźle na końcu kroku czasowego [L],
 Q – zasilanie w węźle [L^3T^{-1}],
 S – współczynnik pojemności wodnej w węźle [1],
 T – przewodność wodna [L^2T^{-1}],
 $\Delta x, \Delta y$ – wymiary bloku przypisanego węzłowi w kierunkach x i y [L],
 $A = \Delta x \cdot \Delta y$ – pole bloku przypisanego węzłowi [L^2],
 i, j – wskaźniki dolne oznaczające położenie węzłów i przypisanych im bloków (ryc. 94).

Równanie to jest rozwiązywane w poszczególnych krokach czasowych metodą bezpośrednią. Warunkiem stabilności rozwiązania jest, by długość kroku czasowego była mniejsza od wartości krytycznej określonej wzorem:

$$\Delta t_{kr} = \min \frac{AS}{4T}$$

→ Schemat uwikłany (implicite), → Crank-Nicholsona schemat.

[MR]



Ryc. 94. Schemat oznaczeń węzłów i przypisanych im bloków obliczeniowych

873. Schemat obliczeniowy studni

ang. computational well-scheme
franc. schéma comptable d'un puits
niem. rechnerisches Brunnen-schema, Brunnenmodell
ros. расчётная схема колодца (скважины)

Uproszczony szkic przekroju hydrogeologicznego przedstawiający położenie zwierciadła wody podziemnej lub linii ciśnień piezometrycznych przed i w czasie → pompowania badawczego oraz te elementy warunków hydrogeologicznych i konstrukcji → węzła hydrogeologicznego wraz z ich wymiarami, które są niezbędne do wykonania obliczeń współczynników filtracji. Por. BN-71/8950-08.

[AK]

874. Schemat warstwy jednorodnej

(o zwierciadle napiętym)

ang. scheme of an uniform confined aquifer, scheme of a homogenous c. a.
franc. schéma d'une nappe captive uniforme, s. d. n. c. homogène
niem. Schema eines gespannten gleichförmigen Grundwasserleiters, S. e. g. homogenen G.
ros. схема однородного напорного водоносного горизонта

Model (schemat) jednorodnej warstwy wodonośnej ($k = \text{const}$), poziomej i o stałej miąższości ($m = \text{const}$).

[TM]

875. Schemat uwikłany (implicite)

ang. implicit procedure
franc. méthode implicite
niem. implizit Lösungsschema
ros. неявная схема

Aproksymacja różnicowa równania → filtracji nieustalonej polegająca na obliczaniu wartości ilorazu różnicowego $\Delta H/\Delta t$ w punkcie końcowym → kroku czasowego. Równanie różnicowe ma postać:

$$\frac{H_{i-1,j}^* - 2H_{i,j}^* + H_{i+1,j}^*}{(\Delta x)^2} + \frac{H_{i,j-1}^* - 2H_{i,j}^* + H_{i,j+1}^*}{(\Delta y)^2} + \frac{Q_{i,j}}{T_{i,j}} = A \frac{S_{i,j}}{T_{i,j}} \frac{H_{i,j}^* - H_{i,j}}{\Delta t}$$

Objaśnienia symboli: → Schemat jawny (explicit).

Równanie to jest rozwiązywane w poszczególnych krokach czasowych metodą iteracyjną. Metoda jest bezwarunkowo stabilna, jednakże w przypadku przyjęcia kroków czasowych większych od kroku krytycznego (→ schemat jawny) powstają błędy proporcjonalne do TH i wzrastające wraz z Δt . → Crank-Nicholsona schemat.

[MR]

876. Schoellera wykres

Schoellera–Berkaloffa wykres

ang. Schoeller's diagram

franc. diagramme de Schoeller

niem. Schoeller-Diagramm

ros. диаграмма Schoellera, д. Шеллера

Graficzna metoda odwzorowywania chemizmu wód w układzie prostokątnych współrzędnych. Stężenia poszczególnych jonów, substancji organicznej, gazów nanosi się na pionowych, pomocniczych osiach zgodnie ze skalą logarytmiczną. Naniesione wartości stężeń łączy się między sobą linią łamaną odwzorowującą skład chemiczny wody. Na jednym **S.w.** można nanieść kilka analiz, co pozwala na wizualne ich porównywanie. Jest to jedna z nielicznych metod graficznych umożliwiająca w pełni czytelne przedstawianie stężeń → mikroskładników i różnego typu składników specyficznych (ryc. 95). → Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód

[AM]

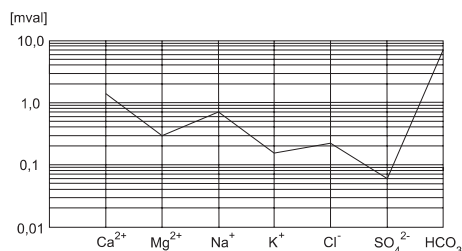
877. Szczerpywanie badawcze w studni

ang. well-bailing test

franc. puisage d'essai d'un puits, curage d'essai d'un p.

niem. Brunnenschöpfversuch

ros. опытное черпание воды из колодца



Ryc. 95. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Schoellera

Badanie polowe polegające na szcerpywaniu wody i obserwacji jej wzniosu w studni w celu określenia właściwości hydrogeologicznych. → Pompowanie badawcze, → Zalewanie badawcze, → Wtłaczanie badawcze wody, → Próba chłonności.

[AK]

878. Siarka S

ang. sulphur

franc. soufre

niem. Schwefel

ros. сера

Pierwiastek niemetaliczny, biofilny, cyklicznie krążący w przyrodzie, występujący w wodach podziemnych na czterech stopniach utlenienia: jako S²⁻ (np. siarkowodór, jony HS⁻ i S²⁻), S⁰ (siarka koloidalna), S⁴⁺ (np. → jon siarczynowy), S⁶⁺ (np. → jon siarczanowy). W obiegu **s.** aktywnie uczestniczą liczne rodzaje bakterii, biorąc udział w → mineralizacji substancji organicznej, → desulfatyzacji, sulfatyzacji itd. W wodach podziemnych **s.** może być pochodzenia geogenicznego (mineralnego, wulkanicznego i plutonicznego), organicznego, atmosferycznego, antropogenicznego (ryc. 96).

[AM]

879. Siarkowodór H₂S

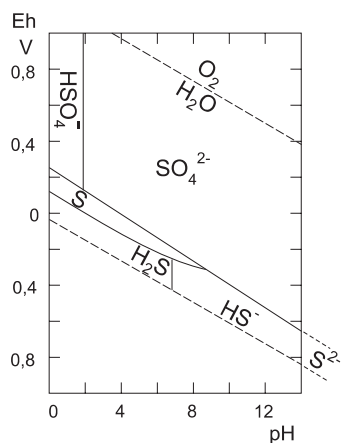
siarczek wodoru, sulfan

ang. hydrogen sulphide, sulphuretted hydrogen

franc. hydrogène sulfuré, sulfure d'hydrogène

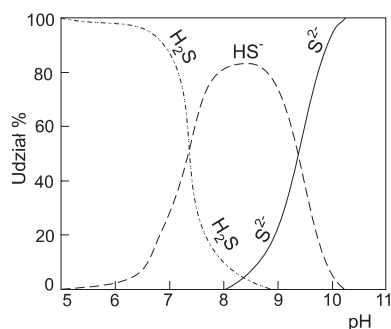
niem. Schwefelwasserstoff

ros. сероводор



Ryc. 96. Schemat współwystępowania różnych form siarki w wodach podziemnych w zależności od pH i Eh (temp. 25°C)

Łatwo rozpuszczalny w wodzie gaz o właściwościach toksycznych, występujący w wodach podziemnych w warunkach redukcyjnych. Wchodzi w reakcje chemiczne z wodą, przy czym dysocjacja jego przebiega na dwóch poziomach: $\text{H}_2\text{S} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HS}^- \leftrightarrow 2\text{H}^+ + \text{S}^{2-}$. Ma charakterystyczny zapach zgniłych jaj wyczuwany przy stężeniach $> 0,05 \text{ mg/dm}^3$. Jest to gaz pochodzenia biochemicznego, mineralnego lub antropogenicznego. W wodach pitnych s. nie powinien występować, niemniej może wykazywać właściwości lecznicze (ryc. 97). → Siarka. [AM]



880. Siatka dyskretyzacji

ang. discretization network
franc. réseau de discrétisation
niem. Diskretisierungsnetz
ros. сеть дискретизации

Siatka zbudowana z → bloków obliczeniowych, na które jest podzielony zdyskretyzowany obszar filtracji. → Dyskretyzacja obszaru filtracji (przestrzeni).

[MR]

881. Siatka filtracyjna (podkładowa)

ang. screen net, wire net, wire mesh, sieve screen
franc. filet de crépine
niem. Filternetz, Drahtnetz
ros. фильтрационная сетка

Siatka wykonana z miedzi, stali, mas plastycznych lub włókien sztucznych o różnym splocie, nakładana na nawój z drutu lub siatkę podkładową → filtru szkieletowego. → Filtr siatkowy. Por. BN-79/7598-13, BN-90/8755-05.

[AK]

882. Siatka hydrauliczna

siatka hydrodynamiczna

ang. flow net
franc. réseau hydraulique, r. h. d'écoulement
niem. Strömungsnetz, hydraulisches Netz
ros. гидродинамическая сетка

Siatka ortogonalna → linii prądu i → hydroizohips odtwarzająca strukturę hydrodynamiczną strumienia płaskiego, stanowiąca graficzny obraz rozwiązania równania Laplace'a lub dla warstw niejednorodnych – ogólnego równania filtracji.

[TM]

883. Sieć hydrauliczna w skarasowiących skałach węglanowych

ang. hydraulic network in karstified carbonate rocks

Ryc. 97. Współwystępowanie różnych form związków siarczkowych w zależności od pH (stężenie 10^{-3} mol/dm^3)

- franc.* réseau hydraulique dans les massifs calcaires karstiques
niem. hydraulisches Netzwerk in verkarsteten Karbonatgesteinen
ros. гидравлические системы в закарстованных карбонатных породах

S.h. w skale jest systemem połączonych pustek, którymi przepływa i w których gromadzi się woda. **S.h.** w ośrodku skał węglanowych podległych procesom → krasowienia charakteryzuje się potrójną → porowatością: porowatością masywu skalnego oraz porowatością szczelinową i krasową [Motyka i in., 1993]. Wyróżnia się również dodatkowo porowatość form wypełnionych. Miarą cech hydrogeologicznych wymienionych porowatości są średnie wartości → współczynników: porowatości otwartej, filtracji i odsączalności. Porównanie stosunku → przepuszczalności i pojemności hydraulicznej między poszczególnymi elementami **s.h.** umożliwia wydzielenie zbiorników typu: krasowo-szczelinowego, szczelinowo-krasowego oraz porowo-szczelinowo-krasowego. Struktura hydrauliczna opisywanych skał węglanowych jest dynamiczna i w czasie ulega zmianom.

[AR]

884. Sieć kontrolno-pomiarowa wód podziemnych

*monitoring wód podziemnych

- ang.* groundwater-monitoring network
franc. réseau des points de mesure et d'observation des eaux souterraines
niem. Grundwasser Messungs- und Beobachtungsnetz
ros. контрольно-измерительная сетка

Sieć otworów hydrogeologicznych, w których są dokonywane systematyczne pomiary zmian położenia zwierciadła wód podziemnych i badania jakości. Może mieć charakter stały lub okresowy (zadaniowy, celowy). → Monitoring wód podziemnych.

[AS]

885. Sieć opróbowania (wód podziemnych) sieć pobierania próbek (wody)

- ang.* sampling network

- franc.* réseau d'échantillonnage
niem. Probenahmenetz
ros. сеть пунктов отбора проб

Ustalony przestrzenny układ punktów opróbowania wykorzystywany najczęściej przy → monitoringu wód podziemnych lub przy jednorazowym, kontrolnym opróbowaniu jakiegoś obszaru. → Pobieranie próbek (wody).

[AM]

886. Siła jonowa roztworu I

- ang.* ionic strength of solution
franc. force ionique de la solution
niem. ionische Stärke der Lösung
ros. ионная сила раствора

Połowa sumy iloczynów stężeń zawartych w roztworze jonów przez kwadraty ich ładunków elektrycznych:

$$I = 1/2(c_1z_1^2 + c_2z_2^2 + \dots + c_nz_n^2)$$

gdzie:

c_1, c_2, c_n – stężenia molowe wszystkich jonów w roztworze [ML⁻³],

z_1, z_2, z_n – ładunki (wartościowości) elektryczne tych jonów.

Znajomość **s.j.r.** jest niezbędna do określenia → współczynników aktywności poszczególnych jonów w roztworze.

Wymiar: [1].

[JD]

887. Skala redoks

skala rH, skala redox

- ang.* redox scale
franc. échelle redox
niem. Redoxskala
ros. шкала редокс

Skala → potencjału redoks opracowana przez Clarka. Jednostką **s.r.** jest:

$$rH = (Eh + 0,06pH)/0,03$$

gdzie:

Eh – potencjał utleniająco-redukcyjny wyrażony w woltach,

pH – odczyn wody.

S.r. obejmuje wartości od 0 do 42, przy czym przyjmuje się, że przy wartości rH < 15 istnieją warunki redukcyjne, a przy rH > 25

mamy do czynienia z warunkami utleniającymi. **S.r.** jest wykorzystywana przy określaniu warunków utleniająco-redukcyjnych wód podziemnych.

[AM]

888. Skąły zbiornikowe

ang. reservoir rocks
franc. roches-réservoirs
niem. Speichergesteine
ros. водоносные породы

Utwory geologiczne o dobrych właściwościach hydrogeologicznych umożliwiających gromadzenie i przepływ płynów i gazów. → Właściwości hydrogeologiczne skał, → Utwory hydrogeologiczne.

[AR]

889. Skażenie wód podziemnych

ang. groundwater contamination
franc. contamination des eaux souterraines
niem. Grundwasserverschmutzung
ros. контаминация подземных вод

Zanieczyszczenie wody substancjami nie występującymi w niej w stanie naturalnym. Powoduje ono gwałtowne obniżenie jakości wody. Do typowych należy zaliczyć skażenia: bakteryjne, radioaktywne, ropopochodne, metalami ciężkimi itp.

[AS]

890. Skład bakteriologiczny wody

ang. bacteriological composition of water, bacterial c. of w.
franc. composition bactériologique d'eau, c. bactérienne d'eau
niem. bakteriologische Zusammensetzung des Wassers
ros. бактериологический состав воды

W podziemnych wodach naturalnych i zanieczyszczonych antropogenicznie żyją różne bakterie biorące aktywny udział w przemianach hydrogeochemicznych. Pojęcie **s.b.w.** jest stosowane przy ocenie zanieczyszczenia bakteriologicznego użytkowych wód podziemnych. Obejmuje ilościową charakterystykę wskaźników → bakteriologicznego zanieczyszczenia wód. W Rozporządzeniu Min.

Zdrowia z dn. 4 września 2000 r. (DzURP Nr 82, poz. 937) wymienionych jest 7 bakteriologicznych wskaźników jakości wody. → Analiza bakteriologiczna (wody), → Mikroorganizmy w wodach podziemnych.

[AM]

891. Skład chemiczny wód chemizm wód

ang. chemical composition of waters
franc. composition chimique des eaux
niem. chemische Zusammensetzung de Wasser
ros. химический состав вод

Skład rozpuszczonych (zdysocjowanych i niezdisocjowanych) substancji występujących w wodzie (gazów, minerałów, substancji organicznej itd.), a nie samej wody jako związku chemicznego. **S.ch.w.** decyduje o → właściwościach (chemicznych, fizycznych i organoleptycznych) wody. Niekiedy jest przedstawiany w postaci zapisu uwzględniającego jedynie → skład jonowy wód lub nawet wyłącznie → jony główne (występujące w wodach).

[AM]

892. Skład jonowy wód

ang. ionic composition of water
franc. composition ionique des eaux
niem. Ionenzusammensetzung der Wässer
ros. ионный состав вод

Chemizm wód określany wyłącznie zespołem występujących w wodzie anionów i kationów. Niekiedy uwzględniane są jedynie → jony główne i wówczas **s.j.w.** może być przedstawiany w postaci skróconych zapisów → klasyfikacji hydrochemicznych (Szczukariewa-Prikłóńskiego, Alekina). → Skład chemiczny wód.

[AM]

893. Składniki lotne (w wodzie) substancje lotne

ang. volatile components
franc. composants volatils
niem. flüchtige Bestandteile
ros. летучие элементы

→ Sucha pozostałość, → ryc. 113.

[AM]

894. Składniki swoiste

- ang.* specific components
franc. éléments spécifiques
niem. eigenartige Bestandteile
ros. специфические элементы

Pojęcie stosowane w → balneologii, dotyczy głównie wód słabo zmineralizowanych, charakteryzujących się zawartością składników, które występują w ilości większej od określonego minimum, stanowiącego uznany przez medycynę dolny próg oddziaływania leczniczego (→ współczynniki farmakodynamiczne). Dużą trudność w ich wyznaczeniu stanowi interakcyjne oddziaływanie wszystkich zawartych w wodzie → makroskładników i → mikroskładników. → Woda swoista.

[TB i DM]

895. Składowisko kontrolowane

- ang.* controlled waste disposal, sanitary landfill
franc. aire contrôllée de stockage de déchets
niem. geordnete Deponie, kontrollierte D.
ros. контролируемый отвал

Z punktu widzenia hydrogeologicznego jest to składowisko odpadów zlokalizowane w takim miejscu i w taki sposób, aby zapewnić minimalną imisję zanieczyszczeń do środowiska wód podziemnych. Stosuje się w tym celu różnorodnie → bariery ochronne techniczne i naturalne, uporządkowane odprowadzenie → odcieków oraz → monitoring wód podziemnych.

[SW]

896. Skrzynia przelewowa

- ang.* overflow measuring-box
franc. caisse-déversoir de jaugeage
niem. Überfallmesskasten
ros. водосливной ящик

Skrzynia w kształcie prostopadłościanu służąca do pomiaru natężenia przepływu wody (ze źródła, studni pompowej, z samowypływu) z zastawką i → przelewem pomiarowym.

[AK]

897. Słup wody w otworze hydrogeologicznym

- ang.* water column in a hydrogeological borehole

- franc.* colonne d'eau dans un forage hydrogéologique
niem. Wassersäule in einen hydrogeologischen Bohrloch
ros. столб воды в гидрогеологической скважине

Słup wody mierzony od dna studni do zwierciadła wód podziemnych (wody swobodne) lub do linii ciśnień piezometrycznych (wody naporowe). → Posterunek wód podziemnych (gruntowych).

[AK]

898. Smak wody

- ang.* taste of water
franc. saveur d'eau, goût d'eau
niem. Wassergeschmack, Geschmack des Wassers
ros. вкус воды

Cecha organoleptyczna oznaczana jedynie w przypadku pewności, że badana woda nie jest zanieczyszczona. Wyróżniamy 4 podstawowe rodzaje s., wywoływane najczęściej przez określone substancje rozpuszczone w wodzie (tab. 5).

Tabela 5. Rodzaje smaku

Rodzaj smaku	Substancje wywołujące smak
Słony	chlerek sodu
Gorzki	siarczany magnezu i sodu
Słodki	niektóre substancje organiczne
Kwaśny	ałuny, kwasy mineralne

Inne uboczne odczucia smakowe są nazywane → posmakiem (np: posmak metaliczny, alkaliczny, fenolowy, mdły, rybi itd.). Odczucia smakowe mają zwykle charakter indywidualny, a intensywność ich wzrasta wraz z niewielkim podwyższeniem temperatury. Intensywność s. określa się w sześciostopniowej skali:

- 0 – brak s. 3 – s. wyraźny
 1 – s. bardzo słaby 4 – s. silny
 2 – s. słaby 5 – s. bardzo silny

Zarówno **s.**, jak i posmak odczuwa się przy różnym poziomie stężeń poszczególnych substancji. Występowanie **s.** ogranicza przydatność wody do celów konsumpcyjnych.

[AM]

899. Solanka

ang. brine
franc. saumure
niem. Sole
ros. рассол

Woda o mineralizacji ogólnej wynoszącej co najmniej 35 g/dm³, której głównymi składnikami rozpuszczonymi są jony: chlorkowy Cl⁻, sodowy Na⁺ i wapniowy Ca²⁺. Niektórzy autorzy wyróżniają grupę silnych solanek o mineralizacji powyżej 150 g/dm³. → Mineralizacja wód.

[JD]

900. Solanki basenów sedymentacyjnych

ang. brines of sedimentary basins, saline formation waters
franc. saumures des bassins sédimentaires
niem. Solen der Sedimentationsbecken
ros. рассолы осадочных бассейнов

Wody zmineralizowane typu Cl–Na, Cl–Na–Ca i Cl–Ca–Na występujące w skałach osadowych, przeważnie w strefach → stagnacji wód podziemnych (→ woda głębinowa). Mineralizacja **s.b.s.** rośnie zwykle z głębokością (→ gradient hydrogeochemiczny, → gradient mineralizacji), choć zdarzają się przypadki odwrotne (→ inwersja hydrogeochemiczna). Geneza **s.b.s.** jest sporna. Uważane są za: → wody reliktowe morskie lub jeziorne, → ługi resztkowe basenów solonośnych, produkt ługowania złóż soli lub mieszaniny wód o różnej genezie z wodami infiltracyjnymi. W każdym z tych przypadków przeszły one znaczne przeobrażenia składu chemicznego w stosunku do wody pierwotnej (reakcje ze → skałami zbiornikowymi, → adsorpcja, → desorpcja, powstawanie nowych minerałów, rozpuszczanie, redukcja siarczanów i in.).

Szczególną odmianą **s.b.s.** są solanki towarzyszące złożom bituminów (*ang.* oilfield bri-

nes). Zawierają często znaczne ilości jonów → biofilnych pierwiastków (J, Br, B, Li) oraz → związków organicznych. Przeważa pogląd, że są to wody pochodzenia morskiego wzbogacone w ww. składniki w wyniku kontaktu ze złożami bituminów.

[JD]

901. Solanki tarcz kontynentalnych

ang. shield brines
franc. saumures des boucliers
niem. Schildsolen
ros. рассолы щитов

Wysokostężone wody typu Cl–Na–Ca, stwierdzone m.in. na dużych głębokościach w utworach krystalicznych tarczy kanadyjskiej, tarczy fennoskandzkiej i in., a także w głębokim wierceniu KTB w Niemczech. Wg istniejących hipotez mogą to być bardzo stare wody (morskie i/lub infiltracyjne), które w warunkach stagnacji (→ stagnacja wód podziemnych) osiągnęły równowagę chemiczną z pierwotnymi krzemianami. Zasolenie **s.t.k.** może w części pochodzić z inkluzji ciekłych zawartych w skałach krystalicznych i uruchomionych w strefach dyslokacji.

[JD]

902. Solidyfikacja

ang. solidification
franc. solidification
niem. Verdichtung
ros. отверждение

Grupa metod oczyszczania środowiska wodno-gruntowego polegająca na fizycznym zeskalaniu lub chemicznym związaniu → zanieczyszczeń poprzez dodanie spoiw nieorganicznych, organicznych lub mieszanych. → Oczyszczanie wód.

[AS]

903. *Solność

ang. salinity
franc. salinité
niem. Salzigkeit
ros. соленость

Według rzadko obecnie stosowanej klasyfikacji hydrochemicznej → wód podziemnych, za-

proponowanej przez Palmera, główna obok → zasadowości właściwość tych wód. Wynika z połączenia w wodach podziemnych anionów silnych kwasów (Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- , J^- i Br^-) z kationami zasad mocnych (Na^+ , K^+ , Li^+) – s. pierwszego rzędu (S_1), zasad słabych (Ca^{2+} , Mg^{2+}) – s. drugiego rzędu (S_2) i zasad bardzo słabych (Fe^{2+} , Mn^{2+}) – s. trzeciego rzędu (S_3). W wodach naturalnych znaczenie mają jedynie S_1 i S_2 .

[JD]

904. Sonda do pobierania próbek (wody)

ang. sampling probe
franc. sonde d'échantillonnage
niem. Probenahmesonde
ros. зонд для отбора проб

Rodzaj → próbnika lub część próbnika zanurzona w wodzie na określoną głębokość, do której wpływa (w sposób swobodny lub wymuszony) opróbowywana woda. → Próbką (wody podziemnej), → Pobieranie próbek (wody).

[AM]

905. Sorbat

substancja sorbowana, faza sorbowana

ang. sorbate, sorbed phase
franc. sorbat, phase sorbée
niem. sorbierte Phase
ros. сорбированное вещество

Substancje rozpuszczane w wodach podziemnych, mogące podlegać procesom sorpcyjnym (→ sorpcja). Gdy zachodzi → adsorpcja, sorbaty są nazywane → adsorbatami i to pojęcie w przypadku wód podziemnych jest częściej używane. Adsorbatami są głównie kationy i cząsteczki obojętne, aniony w nieznanym stopniu.

[AM]

906. Sorbent

substancja sorbująca

ang. sorbent, sorbing phase
franc. sorbant, phase sorbante
niem. Sorbens, sorbierende Phase
ros. сорбент

Ogólna nazwa fazy stałej lub zawieszanej (w wodach podziemnych ośrodka skalnego i zawiesin) mogącej uczestniczyć w procesach sorpcyjnych (→ sorpcja). Gdy te procesy mają miejsce, używa się pojęcia → adsorbent. → Adsorpcja.

[AM]

907. Sorpcja

ang. sorption
franc. sorption
niem. Sorption
ros. поглощение

Ogólna nazwa grupy podstawowych → procesów hydrogeochemicznych zachodzących powszechnie w → wodach naturalnych, w tym w wodach podziemnych. Polegają one na gromadzeniu na powierzchni → sorbentów (występujących w fazie stałej lub koloidalnej) cząsteczek → sorbatów (substancji rozpuszczonych) oraz na uwalnianiu uprzednio zasorbowanych cząsteczek. Pierwszy proces to → adsorpcja, drugi → desorpcja. → Wymiana jonowa.

[AM]

908. Sozologia

ang. science on environmental change and protection
franc. science concernant les changements et la protection du milieu
niem. Wissenschaft betreffend die Veränderungen und dem Schutz der Umwelt
ros. наука о техногенных изменениях среды

Nauka o kompleksowych zmianach zachodzących w środowisku przyrodniczym, zwłaszcza pod wpływem czynników postępu technicznego, oraz o sposobach ochrony przyrody i zapewnienia trwałości użytkowania jej zasobów. W wymienionych aspektach s. zajmuje się wodami podziemnymi.

[AM, SW]

909. Spąg, podstawa poziomu wodonośnego (wodonośca)

ang. aquifer bottom
franc. socle d'une couche aquifère

niem. Grundwassersohle, Sohle eines Grundwasserleiters

ros. подошва водоносного горизонта

Powierzchnia ograniczająca poziom wodonośny, wodonośiec od dołu. → Strop poziomu wodonośnego, → Warstwa wodonośna (ryc. 123).

[AK]

910. Spiętrzenie wód podziemnych

ang. damming up of groundwater

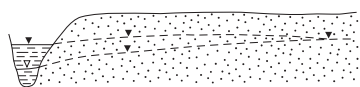
franc. élévation du niveau d'eau souterraine

niem. Grundwasseraufstau

ros. подпор подземных вод

Podniesienie zwierciadła wód podziemnych wskutek wznoszenia tam (budowli piętrzących) na rzece lub przez podniesienie się poziomu wód powierzchniowych w czasie trwania wysokich stanów wody w rzece (ryc. 98). → Odwadnianie obiektów budowlanych, → Piętrzenie wód podziemnych.

[AK]



Ryc. 98. Spiętrzenie wód podziemnych w wyniku wysokiego stanu wody w rzece

911. Spływ powierzchniowy

ang. surface runoff

franc. écoulement de surface

niem. oberflächlicher Abfluss

ros. поверхностный сток

Epizodyczne, grawitacyjne przemieszczanie się wody atmosferycznej po powierzchni terenu ku korytom cieków i zagłębieniom na powierzchni zlewni. Tworzy się w wyniku nawalnych opadów deszczu lub intensywnego tajania pokrywy śnieżnej, gdy zostaje utworzona warstwa opadu efektywnego, tj. taka, która powstaje po wypełnieniu różnych form retencji zlewni. → Opad atmosferyczny, → Retencja (wody), → Odpływ.

[TB]

912. Sprawność hydrauliczna filtru

ang. screen transmitting capacity

franc. capacité de transmission d'une crépine

niem. Filterrohrdurchlasskapazität

ros. гидравлическая способность фильтра

Jednostkowy dopływ do studni przy określonej depresji i przy określonej prędkości wlotowej, uzależniony w określonych warunkach hydrogeologicznych od rodzaju i konstrukcji filtru. → Przepustowość filtru, → Studnia niedoskonała.

[AK]

913. Stabilizacja zwierciadła wody

ang. water-table stabilization

franc. stabilisation du niveau d'eau

niem. Stabilisierung des Wasserspiegels

ros. стабилизация уровня воды

1. Proces. Podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych w studniach i otworach hydrogeologicznych związane z wyrównywaniem się ciśnienia.

2. Efekt. Ustalenie się poziomu zwierciadła w otworze pompowym lub obserwacyjnym po osiągnięciu stałej wydajności, również po załączeniu, zalewaniu. → Pompowanie badawcze, → Cykl pompowania badawczego.

[AK]

914. Stabilność iteracji

ang. iteration stability

franc. stabilité d'itération

niem. Iterationsstabilität

ros. стабильность итерации

Iteracja jest stabilna, gdy dowolne zwiększenie liczby → kroków iteracyjnych nie powoduje wzrostu błędu iteracji w stopniu dyskwalifikującym wartość wyników obliczeń. → Metody iteracyjne.

[MR]

915. Stacja hydrogeologiczna

ang. hydrogeological gauging station, h. monitoring site

franc. station de jaugeage hydrogéologique

niem. hydrogeologische Messtation, hydrogeologische Messwarte

ros. гидрогеологическая станция

Posterunek ze stałą obsadą osobową i odpowiednimi urządzeniami do dokonywania i przekazywania danych obserwacyjnych i pomiarowych. → Punkt pomiarowy wód podziemnych, → Posterunek wód podziemnych (gruntowych).

[AK]

916. Stagnacja hydrogeochemiczna

ang. hydrogeochemical stagnation

franc. stagnation hydrogéochimique

niem. hydrogeochemische Stagnation, hydrogeochemischer Stillstand

ros. гидрогеохимическая стагнация, гидрогеохимический застой

Stan równowagi hydrogeochemicznej współdziałania wód podziemnych, gazów i ośrodka skalnego, teoretycznie możliwy do osiągnięcia na znacznych głębokościach, w strefie stagnacji hydrodynamicznej. → Strefowość hydrogeochemiczna pionowa.

[AM]

917. Stagnacja wód podziemnych

ang. groundwater stagnancy

franc. stagnation des eaux souterraines

niem. Grundwasserstillstand, Grundwasserstagnation

ros. застой подземных вод

Bezruch, brak ruchu lub bardzo powolny ruch wód podziemnych. → Stagnacja hydrogeochemiczna.

[AK]

918. Stała dyspersji α

ang. dispersivity constant

franc. constante de dispersivité

niem. Dispersivitätskonstante

ros. константа дисперсии

Stała zdefiniowana przez → równanie dyspersji. **S.d.** α odpowiada w przybliżeniu rozmiarom niejednorodności ośrodka (warstwy wodonośnej), które wywołują → dyspersję hydrodynamiczną. W ośrodku jednorodnym, np. w czasie badań próbki piasku w laboratorium, jest to wielkość porównywalna z rozmiarem ziarn (mikrodyspersja). W skali regio-

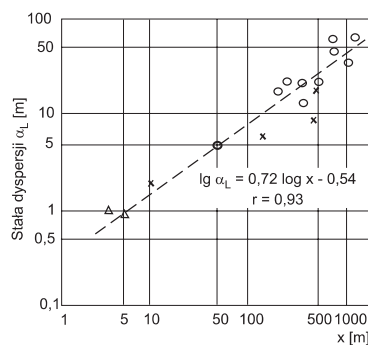
nalnej jest to rozmiar makroniejednorodności (makrodyspersja). Stała α jest wartością rzeczywiste stałą dla konkretnego ośrodka i określonej skali badania. Rośnie w miarę wzrostu drogi migracji (efekt skali). Wyróżnia się **s.d.** podłużnej α_L dla migracji zgodnej z kierunkiem ruchu wód podziemnych oraz **s.d.** poprzecznej α_T dla migracji prostopadłej do tego kierunku. W przybliżeniu (ryc. 99):

$$\alpha_T = 0,05 \text{ do } 0,2 \alpha_L$$

Wymiar: $\alpha, \alpha_L, \alpha_T = [L]$.

Jednostka: m.

[SW]



Ryc. 99. Zależność stałej dyspersji podłużnej α_L od długości drogi migracji x dla fluwiogłacjalnych utworów żwirowo-piaszczystych [wg Behrens, Seiler, 1981]

919. Stała rozpadu (zaniku) k_r

ang. decay constant

franc. constante de désintégration

niem. Zerfallskonstante, Abbau-Konstante

ros. константа распада

S.r. k_r oznacza objętość substancji ulegającej rozpadowi na jednostkę objętości i na jednostkę czasu; charakteryzuje kinetykę reakcji pierwszego rzędu opisującą dobrze rozpad promieniotwórczy, rozkład szeregu zanieczyszczeń organicznych na drodze fizykochemicznej i z udziałem organizmów żywych (biodegradacja), również obumieranie (zanik) bakterii chorobotwórczych i wirusów w wodach podziemnych. Z drugim podstawowym

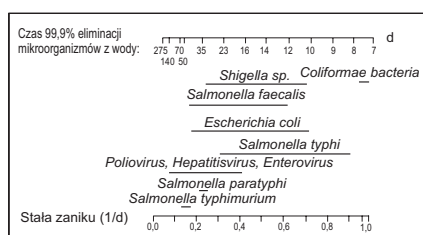
parametrem rozpadu, jakim jest czas połowicznego zaniku (półrozpadu) $T_{1/2}$ (→ okres półtrwania), istnieje związek (ryc. 100):

$$T_{1/2} = (\ln 2)/k_r$$

Wymiar: $[T^{-1}]$.

→ Parametry rozpadu i biodegradacji zanieczyszczeń, → Promieniotwórcza przemiana.

[SW]



Ryc. 100. Stała zaniku k_r i czas 99,9% eliminacji wybranych bakterii i wirusów w wodach podziemnych [wg Matthess i in., 1985]

czas 99,9% eliminacji $t_{99,9} = 9,97 T_{1/2}$

920. Stan sanitarny wody

→ Bakteriologiczne zanieczyszczenie wód

921. Stan techniczny studzien

ang. repair state of wells
franc. état des puits
niem. technischer Brunnenzustand
ros. техническое состояние скважин (на воду)

Wartościowanie studzien z uwagi na ich stan techniczny. Według A. Wiczystego (1982) można po uproszczeniach wyróżnić trzy stopnie **s.t.s.**: dobry – studnie nowe, niezamulone, niezarośnięte, średni i zły – studnie stare, zamulone, zarośnięte, studnie nadmiernie eksploatowane przy dużych depresjach, studnie, w których zaobserwowano procesy uszczelnienia filtra.

[AK]

922. Stan zwierciadła wód podziemnych

ang. groundwater level
franc. niveau d'eau souterraine

niem. Grundwasserstand
ros. отметка уровня подземных вод

Położenie zwierciadła wód podziemnych w stosunku do określonego poziomu odniesienia. → Krzywa stanów wód podziemnych.

[SK]

923. Starzenie (się) studni

ang. well ageing, aging of well
franc. vieillissement d'un puits
niem. Alterung eines Brunnens, Alterserscheinungen des B.
ros. старение (занос) колодца (скважины)

→ Studnia jak każda konstrukcja ma określony wiek (okres działania), choć dąży się do jej trwałości. **S.s.**, czyli obniżanie się jej sprawności, jest przyspieszane z czasem przez → kolmatację i → korozję filtra. → Usprawnianie studni.

[AK]

924. Stężenie

koncentracja (substancji występujących w wodzie)

ang. concentration
franc. concentration, teneur
niem. Konzentration
ros. концентрация

Liczba określająca zawartość rozpuszczonego składnika w 1 dm³ wody. W starszych opracowaniach stężenia były wyrażane w stosunku do objętości 1 litra, co w przypadku wód słodkich jest równoznaczne z objętością 1 dm³. Obecnie zawartość składników wód podziemnych najczęściej jest wyrażana w mg/dm³, mval/dm³ lub w jednostkach pochodnych. **S.** są podawane w odniesieniu do poszczególnych jonów lub pierwiastków, z reguły są też przeliczane na podstawową formę występowania danego pierwiastka w wodzie. → Iloczyn jonowy wody.

[AM]

925. Stężenie jonów wodorowych

ang. hydrogen ion concentration
franc. concentration d'ions hydrogène
niem. Wasserstoffionenkonzentration
ros. концентрация водородных ионов

S.j.w. nadaje wodzie określony odczyn (\rightarrow odczyn wody) wyrażany w skali pH (\rightarrow wartość pH). W rozważaniach hydrogeochemicznych zamiast **s.j.w.** należy uwzględniać aktywność jonów hydroniowych. \rightarrow Jon hydroniowy.

[AM]

926. Stężenie letalne LC50

ang. lethal concentration
franc. concentration létale (léthale)
niem. lethale Konzentration
ros. летальная концентрация

Stężenie substancji toksycznej powodujące śmierć połowy grupy populacji organizmów testowych. Pojęcie wykorzystywane przy ocenach zanieczyszczenia wód substancjami toksycznymi.

[AM]

927. Stężenie roztworu

ang. concentration of a solution
franc. concentration d'une solution
niem. Lösungskonzentration
ros. концентрация раствора

Ilość substancji rozpuszczonej w danej ilości rozpuszczalnika. Wyróżniamy stężenie procentowe (s.p.), tj. liczbę jednostek masy (s.p. masowe), objętości (s.p. objętościowe) lub moli (s.p. molowe) substancji przypadających na 100 odpowiednich jednostek mieszaniny; stężenie równoważnikowe (normalność – N), tj. liczbę gramorównoważników (vali) substancji rozpuszczonej w 1 dm³ roztworu (roztwór 1-normalny danej substancji zawiera 1 jej val w 1 dm³); stężenie molarne (molarność roztworu, stężenie molowe – M), tj. liczbę moli (gramocząsteczek) substancji w 1 dm³ roztworu; stężenie molalne (molalność – m), tj. liczbę moli substancji w 1 kg rozpuszczalnika.

[JD]

928. Stiffa wykres

ang. Stiff diagram
franc. diagramme de Stiff
niem. Stiff-Diagramm
ros. диаграмма Стиффа

Graficzny sposób odwzorowania chemizmu wód w profilach pionowych opracowany w USA w połowie XX w. Na pionowej osi wyskalowanej w metrach zgodnie z głębokością otworu, w miejscach opróbowania nanosi się prostopadle do niej cztery blisko siebie położone osie pomocnicze. Na półosiach położonych na lewo od osi głównej nanosi się stężenia głównych kationów, a na prawych półosiach – anionów (w mval/dm³). Naniesione na półosiach punkty stężeń łączy się ze sobą, otrzymując nieregularny wielobok (rys. 101).

[AM]

929. Stopień geotermiczny

ang. geothermal degree
franc. degré géothermique
niem. geothermische Tiefenstufe
ros. геотермическая ступень

Przyrost głębokości wewnątrz Ziemi poniżej \rightarrow strefy termicznie neutralnej, któremu towarzyszy jednostkowy przyrost temperatury. Jednostką miary **s.g.** jest liczba metrów na 1°C przyrostu temperatury. **S.g.** stanowi odwrotność \rightarrow gradientu geotermicznego.

[JD]

930. Stopień hydrogeochemiczny

\rightarrow Gradient hydrogeochemiczny

931. Stopień twardości (wody)

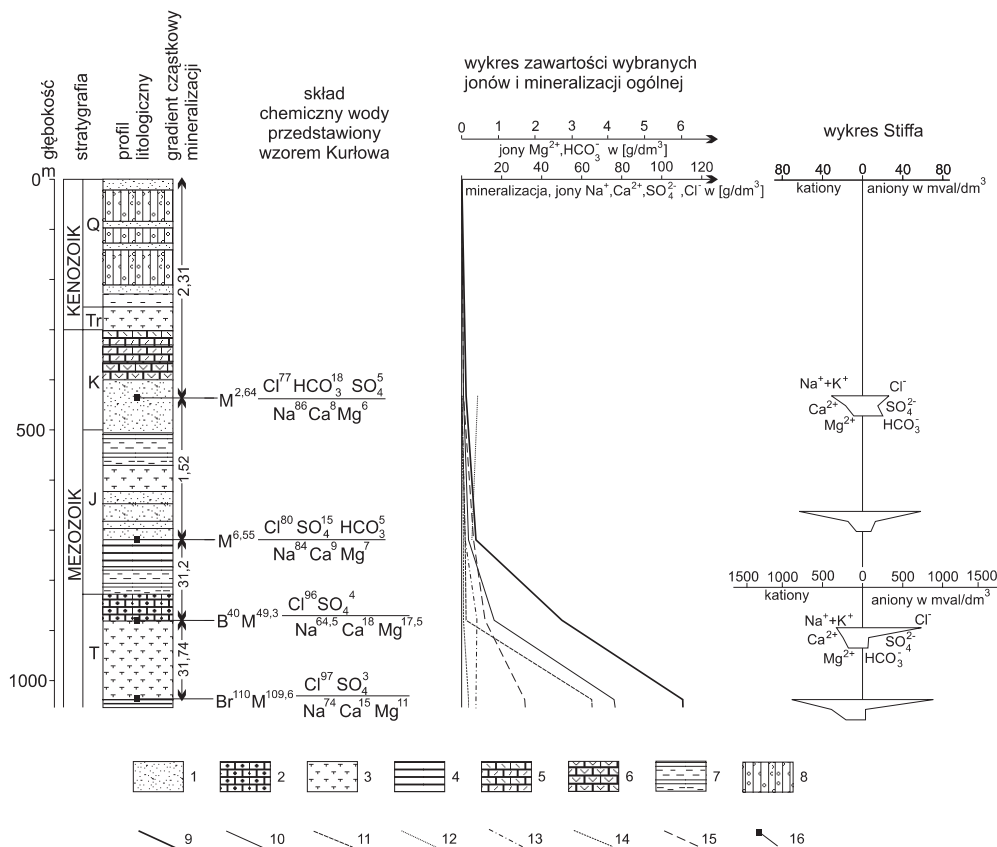
ang. degree of hardness
franc. degré de dureté
niem. Härtegrad
ros. градус жёсткости

Jednostka \rightarrow twardości wody. Obowiązującą w Polsce jednostką twardości wody jest 1 mg CaCO₃/dm³ wody, znana w literaturze jako stopień amerykański. Poprzednio stosowaną jednostką był 1 miligramorównoważnik (mval) jonu Ca (lub Mg) w 1 litrze wody. Stosowane były również inne jednostki (tab. 6).

[AM]

932. Stopień ujęcia warstwy α

ang. well penetration degree
franc. degré de pénétration du puits



Ryc. 101. Zastosowanie wykresu Stiffa do odwzorowania wyników badań w otworze Gołdap IG 1

Opis profilu litologicznego: 1 – piaski i piaskowce drobnoziarniste, 2 – wapienie detrytyczne i oolitowe, 3 – margle mułowcowe, 4 – iły, 5 – opoki, 6 – kreda pisaćca, 7 – mułki i mułowce, 8 – glina zwałowa; wykresy zmian z głębokością mineralizacji wody i zawartych w niej jonów: 9 – ogólna mineralizacja, 10 – stężenie Cl^- , 11 – stężenie SO_4^{2-} , 12 – stężenie HCO_3^- , 13 – stężenie Ca^{2+} , 14 – stężenie Mg^{2+} , 15 – stężenie $\text{Na}^+ + \text{K}^+$, 16 – miejsce pobrania próbki wody do badań

Tabela 6. Porównanie stopni twardości wody

Stopień twardości	Jednostki	Odpowiada stopniom (współczynnik przy zamianie)			
		amerykańskim	niemieckim	francuskim	angielskim
Amerykański	1 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$	1,00	0,05	0,10	0,07
Niemiecki	10 mg CaO/dm^3	17,90	1,00	1,79	1,25
Francuski	10 mg $\text{CaCO}_3/\text{dm}^3$	10,00	0,56	1,00	0,70
Angielski	100 mg $\text{CaCO}_3/\text{galon ang.}$	14,30	0,80	1,43	1,00
mval/dm ³	28 mg CO_3/dm^3	50,00	2,80	5,00	3,50

niem. Eindringungsverhältnis des Brunnens, Eindringungsgrad d. B.
ros. степень вскрытия пласта скважины

Stosunek długości części roboczej filtru studni l do miąższości (m lub h) ujętej warstwy wodonośnej:

$\alpha = l/m$ dla warstwy o zwierciadle napiętym,

$\alpha = l/h$ dla warstwy o zwierciadle swobodnym.

Wymiar: [1].

[TM]

933. Stopień zagrożenia (wód podziemnych)

ang. degree of groundwater endangering
franc. degré d'hasard menaçant les eaux souterraines
niem. Gefährungsgrad, Grad der Grundwassergefährdung
ros. степень угрозы подземных вод

Względna (umowna) ocena możliwości przenikania substancji zanieczyszczających do warstw wodonośnych, wynikająca z budowy geologicznej i uwarunkowań hydrogeologicznych na drodze migracji od ogniska zanieczyszczeń do punktu odbioru wody (bazy drenażu). Szczególnie zagrożonymi są odsłonięte wodonośne skały szczelinowe, szczelinowo-krasowe i szczelinowo-porowe, najmniej izolowane od powierzchni warstwy wodonośne zasilane drogą pośrednią (wody naporowe). Specyficzne zagrożenia występują w strukturach dolinnych i pradolinnych, których wody podziemne pozostają w kontakcie z zanieczyszczonymi wodami powierzchniowymi. Miarą **s.z.** jest czas przenikania zanieczyszczeń przez strefę aeracji oraz utwory izolujące i czas ich przepływu w warstwie wodonośnej.

[AS]

934. Stożek represji

ang. impression cone
franc. cône de recharge
niem. Auffüllungstrichter
ros. воронка поглощения

Stożek wznoszenia się zwierciadła wody podziemnej, tworzący się wskutek wlewania czy

właczania wody do studni. Odwrotność → leja depresji. → Impresja (zwierciadła wody). [AK]

935. Stójka w pompowaniu, wierceniu

ang. pumping standstill, drilling s.
franc. arrêt de pompage, a. de forage
niem. Pumpenpause, Bohrpause
ros. перерыв в откачке, п. в бурении

1. Określenie na przerwę, okres zaprzestania → pompowania badawczego między poszczególnymi → fazami pompowania w celu stabilizacji zwierciadła wody lub też z powodów technicznych. → Cykl pompowania badawczego.

2. Przerwa w → wierceniu hydrogeologicznym wywołana przyczynami technicznymi lub organizacyjnymi.

[AK]

936. Strata prażenia

strata przy prażeniu, strata podczas prażenia

ang. calcination loss
franc. perte au feu
niem. Röstverlust, Glühverlust
ros. потери при прокаливании

Wskaźnik jakości wody obliczany przy wykonywaniu analiz wody. Określa różnicę między → suchą pozostałością a pozostałością po prażeniu (spaleniu suchej pozostałości w temperaturze 600°C). **S.p.** obejmuje rozkładające się w temperaturze poniżej 600°C substancje organiczne, wodę krystalizacyjną, azotyny, sole boru itp. **S.p.** jest traktowana niekiedy jako orientacyjny wskaźnik zawartości w wodzie substancji organicznych.

[AM]

937. Stratyfikacja hydrogeologiczna

→ Piętrowość wód podziemnych

938. Strefa aeracji

ang. vadose water zone, unsaturated z.
franc. zone d'aération, z. non-saturée
niem. Sickerwasserzone, ungesättigte Zone, wasserungesättigte Bodenzone
ros. зона аэрации

Obszar zawarty między powierzchnią ziemi a strefą wzniosu kapilarnego. W **s.a.** pustki skalne wypełniają powietrze i woda, występująca w postaci pary wodnej, wody związanej (→ woda higroskopijna, → woda błonkowata) oraz wolnej → wody zawieszonoj i wsiąkowej. → Systematyka wód podziemnych, → Strefa saturacji, → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[TB i DM]

939. Strefa aktywnego dopływu do studni

strefa dopływu wody do studni

ang. well active zone*franc.* zone active d'un puits*niem.* aktive Zone des Brunnens, a. Brunnenzone*ros.* активная зона в скважине

W przypadku otworu hydrogeologicznego niedogłębionego ta część poziomu wodonośnego, którą należy w obliczeniach traktować jako decydującą o wielkości dopływu wody w czasie pompowania. Poniżej tej strefy przepływ wody ma charakter naturalny, niezależny od drenażu w wyższej części. Wynosi ona od $1,3 (s + l)$ do $2,0 (s + l)$, zależnie od stosunku s/l , wahającego się od 0,2 do 1,0 (s – depresja w studni, l – czynna długość filtru). Miąższość **s.a.d.** wyznacza się dla studzien zagłębionych płytko w poziom wodonośny – od położenia swobodnego zwierciadła (z uwzględnieniem depresji), lub dla wód naporowych – od stropu poziomu wodonośnego.

[AK]

940. Strefa cementacji*ang.* cementation zone*franc.* zone de cimentation*niem.* Zementationszone*ros.* зона цементации

→ Cementacja.

[AM]

941. Strefa epikrasu*ang.* subcutaneous karst zone*franc.* zone d'épikarst*niem.* Zone des subkutanen Karstes, Epikarstzone*ros.* зона эпикарста

Strefa występująca w stropie → strefy wadycznej (aeracji) w skałach węglanowych i siarczanowych, gdzie występuje szczególne nasilenie procesów krasowienia i zeszczelinowania górotworu. Umożliwia okresowe magazynowanie wód i szybki ich przepływ, głównie pionowy. **S.e.** w dużym stopniu kształtuje chemizm wód krasowych.

[AR]

942. Strefa freatyczna

strefa eukrasu

ang. phreatic zone, z. of saturation*franc.* zone phréatique, z. de saturation*niem.* phreatische Zone, Sättigungszone, Grundwasserzone*ros.* зона насыщения

Strefa wypełnienia wszystkich próżni i szczelin górotworu wodą, występująca poniżej najniższego poziomu zwierciadła wód podziemnych. Nazwa stosowana w zbiornikach krasowych. → Strefa saturacji.

[AR]

943. Strefa hipergeniczna*ang.* hypergene zone*franc.* zone hypergène*niem.* hypergenetische Zone*ros.* гипергеническая зона

Strefa występowania wód słodkich o mineralizacji do 1 g/dm^3 . Jest to strefa aktywnej wymiany wód, intensywnego drenażu i zasilania. Obejmuje młode, współczesne w sensie geologicznym, wody pochodzenia infiltracyjnego, zaliczane do górnej strefy hydrogeochemicznej. → Woda infiltracyjna, → Strefowość hydrogeochemiczna.

[TB i DM]

944. Strefa ochrony sanitarnej (ujęcia wody)*ang.* sanitary protection zone*franc.* zone de protection sanitaire, périmètre de p. s.*niem.* sanitäre Schutzzone*ros.* зона санитарной охраны

Pojęcie stosowane w wielu krajach – najczęściej dotyczy obszaru wyznaczonego wokół ujęć wód, w obrębie którego zabroniona jest działalność gospodarcza mogąca zagrażać wystąpieniem zanieczyszczeń biologicznych w ujmowanej wodzie (→ bakteriologiczne zanieczyszczenie wód). W polskich przepisach sanitarnych w przybliżeniu odpowiada wewnętrznemu → terenowi ochrony pośredniej. → Strefy ochronne źródeł i ujęć wody.

[AM]

945. Strefa potencjalnej migracji zanieczyszczeń

- ang.* zone of possible pollutant transport
franc. zone de transfert possible des polluants
niem. Zone der möglichen Schadstoffausbreitung
ros. зона транзита загрязнений подземных вод

Strefa potencjalnie zagrożona zanieczyszczeniem wód podziemnych z określonego ogniska zanieczyszczeń. W ocenach przybliżonych wyznaczają ją skrajne → linie prądu ograniczające tory migracji zanieczyszczonych wód, począwszy od ogniska zanieczyszczeń aż po strefę drenażu lub granicę obszaru badań. W obliczeniach szczegółowych jest rzutem na płaszczyznę maksymalnego zasięgu → chmury zanieczyszczeń wg obliczeń prognostycznych przy przyjętych warunkach początkowych i brzegowych.

[SW]

946. Strefa przepływu wód podziemnych

- ang.* groundwater flow zone
franc. zone du flux des eaux souterraines
niem. Grundwasserströmungszone
ros. зона переплыва подземных вод

Obszar w obrębie struktury hydrogeologicznej leżący między strefą zasilania a strefą drenażu. → Strefy (obszary) dynamiki wód podziemnych (czwartorzędzie dużej miąższości).

[AK]

947. Strefa przyotworowa

strefa przyfiltrowa

- ang.* well-screen adjacent zone

- franc.* zone adjacente à la crépine du puits
niem. brunnenfilterangrenzende Zone, Zone der direkten Brunnenbeeinflussung
ros. прискважинная зона

Strefa wokół studni na zewnątrz filtru, w której zaznacza się silne oddziaływanie pompowania i depresji. W jej obrębie mogą występować: wymywanie drobnych części skalnych i zjawiska → kolmatacji. Por. PN-92/G 01201.

[AK]

948. Strefa redukcyjna

- ang.* reduction zone
franc. zone de réduction, z. réductrice
niem. Reduktionszone
ros. восстановительная зона

Strefa występowania w → wodach naturalnych → warunków redukcyjnych. W wodach podziemnych z reguły występuje w profilu pionowym pod → strefą utleniającą. Lokalnie (np. w obszarach bagiennych lub przy zanieczyszczeniu powierzchni terenu) sięga powierzchni terenu. Kryterium występowania **s.r.** jest wartość → potencjału redoks. → Środowisko redukcyjne, → Strefowość hydrogeochemiczna, → Skala redoks.

[AM]

949. Strefa saturacji

- ang.* saturation zone, z. of saturation
franc. zone de saturation
niem. gesättigte Zone, Grundwasserzone, wassergesättigte Bodenzone
ros. зона насыщения

Strefa występowania skał, w których wolne przestrzenie (pory, szczeliny, próżnie krasowe) wypełnione są całkowicie wodą. Górna powierzchnia tej strefy (→ zwierciadło wód podziemnych) graniczy ze → strefą aeracji. → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[SK]

950. Strefa stagnacji hydrogeologicznej

- ang.* zone of hydrogeological stagnancy
franc. zone de stagnation hydrogéologique
niem. Stagnationszone, stagnierende Zone
ros. застойная зона

Obszar, w którym woda podziemna znajduje się w bezruchu w związku z brakiem zasilania i drenażu. → Zasilanie wód podziemnych, → Drenaż wód podziemnych, → Stagnacja wód podziemnych.

[SK]

951. Strefa termicznie neutralna

ang. thermically neutral zone
franc. zone thermiquement neutre
niem. thermisch neutrale Zone
ros. термически нейтральная зона

Strefa głębokościowa, w której temperatura jest zbliżona do średniej rocznej temperatury powietrza w danym punkcie i nie podlega wahaniom rocznym. Poniżej **s.t.n.** przyrost temperatury wraz ze wzrostem głębokości wyraża się → gradientem geotermicznym. Głębokość **s.t.n.** może wynosić od 5 do 25 m. W Polsce występuje ona średnio na głębokości 18 m.

[JD]

952. Strefa utleniająca

ang. oxidation zone
franc. zone d'oxydation
niem. Oxidationszone
ros. зона окисления

Strefa występowania w → wodach naturalnych → warunków utleniających. W wodach podziemnych najczęściej wraz ze → strefą aeracji obejmuje wody gruntowe (→ wody podziemne swobodne) i wody wgłębne (→ wody podziemne naporowe), do których dzięki infiltracji wód opadowych następuje dopływ rozpuszczonego w wodzie tlenu. Miąższość **s.u.** wykazuje zróżnicowania regionalne, może sięgać do głębokości kilkudziesięciu–kilkuset metrów. Kryterium występowania **s.u.** jest wartość → potencjału redoks. → Środowisko utleniające, → Strefowość hydrogeochemiczna, → Skala redoks.

[AM]

953. Strefa wadyczna

ang. vadose zone
franc. zone d'aération
niem. Hängendwasserzone
ros. вадозная зона

Strefa między powierzchnią terenu a swobodnym zwierciadłem wód podziemnych tylko częściowo nasycona wodą, sięgająca do najwyższego poziomu wód podziemnych. Strefa przepływu pionowego. Nazwa stosowana w obszarach krasowych. → Strefa aeracji.

[AR]

954. Strefa wadyczno-freatyczna

ang. vadose-phreatic transition zone
franc. zone de transition vadose-phréatique
niem. Übergangszone zwischen der vadosen Zone und der Grundwasserzone
ros. вадозно-фреатическая зона

Strefa przejściowa między → strefą wadyczną i → strefą freaticzną.

[AR]

955. Strefa wahań zwierciadła wody

ang. water-table fluctuation zone
franc. zone des oscillations du niveau d'eau
niem. Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels
ros. зона колебания (уровня подземных вод)

Strefa w obrębie profilu hydrogeologicznego zawarta między najwyższym a najniższym położeniem zwierciadła wody (→ wahania zwierciadła wód podziemnych). Głębokość tej strefy zmienia się wraz ze zmianami klimatycznymi w czasie geologicznym. Ma to znaczenie w analizie paleohydrogeologicznej przy ustalaniu genezy aktualnych warunków hydrogeologicznych. → Amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych.

[SK]

956. Strefa występowania wód podziemnych

ang. groundwater zone
franc. zone des eaux souterraines
niem. Grundwasserzone, Grundwasserbereich
ros. зона подземных вод

1. Przestrzeń o określonych właściwościach i warunkach hydrogeologicznych, np. hydrodynamicznych, hydrogeochemicznych. Pojęcie **s.w.w.p.**, w odróżnieniu od obszaru hydrogeologicznego, powinno w zasadzie służyć do

charakterystyki warunków w pionie (→ piętrowość wód podziemnych). O **s.w.w.p.** w znaczeniu obszarowym mówi się jednak w odniesieniu do zagrożenia i ochrony wód podziemnych (strefa ochrony bezpośredniej i pośredniej, strefa ochrony sanitarnej), choć lepiej byłoby i tu używać terminów obszar, teren.

2. Terminu **s.w.w.p.** używa się dla najniższej jednostki stratyfikacji hydrogeologicznej w obrębie utworów spękanych lub skrasowiałych w celu odróżnienia od → warstwy wodonośnej.

3. W sensie przestrzeni mówi się też np. o → strefie przyotworowej.

[AK]

957. Strefa wzniosu kapilarnego

- ang.* capillary fringe
franc. frange capillaire
niem. Kapillarsaum
ros. зона капиллярного подъема

Strefa występująca nad → zwierciadłem wód podziemnych, w której występują → wody kapilarne. → Wznios kapilarny.

[SK]

958. Strefowość hydrodynamiczna

- ang.* hydrodynamic zoning
franc. zonalité hydrodynamique
niem. hydrodynamische Zonierung, h. Zonalität
ros. гидродинамическая зональность

S.h. wynika z przestrzennej zmienności parametrów ruchu wód podziemnych i intensywności ich odnawiania się w ośrodku skalnym. Kryteriami wydzielenia stref hydrodynamicznych są: prawidłowości w rozkładzie właściwości filtracyjnych skał, prędkości przepływu i wymiany wód, → ciśnienia hydrostatycznego oraz struktura → strumieni wód podziemnych, co odbija się na chemizmie wód podziemnych. → Strefowość hydrogeochemiczna.

[TB i DM]

959. Strefowość hydrogeochemiczna

- ang.* hydrogeochemical zoning

- franc.* zonalité hydrogéochimique
niem. hydrogeochemische Zonierung, h. Zonalität
ros. гидрогеохимическая зональность

Zmienność chemizmu wód w profilu pionowym (→ strefowość hydrogeochemiczna pionowa), rzadziej w układzie poziomym (strefowość hydrogeochemiczna obszarowa). Pojęcie **s.h.** może się odnosić do całokształtu chemizmu wód lub do kilku (rzadziej jednego) parametrów hydrogeochemicznych. Najczęściej **s.h.** jest odnotowywana w odniesieniu do → mineralizacji wód podziemnych.

[AM]

960. Strefowość hydrogeochemiczna pionowa

- ang.* vertical hydrogeochemical zoning
franc. zonalité hydrogéochimique verticale
niem. hydrogeochemische vertikale Zonierung, h. v. Zonalität
ros. гидрогеохимическая вертикальная зональность

Zmienność chemizmu wód podziemnych w pionie uwarunkowana głównie ograniczeniem wraz z głębokością ruchliwości wód, szybkości i intensywności wymiany wód infiltracyjnych, przedłużeniem czasu współdziałania wód podziemnych z ośrodkiem skalnym oraz zmianą warunków fizycznych. Stosując kryterium mineralizacji wody od powierzchni terenu, wyróżnia się strefę → wód słodkich, wód akratopegowych (→ akratopegi) oraz → wód mineralnych. Kryterium warunków utleniająco-redukcyjnych pozwala wydzielić strefę → warunków utleniających, warunków glejowych (→ poziom glejowy) i → warunków redukcyjnych. Chemizm wód, opisany relacją stężeń głównych jonów, w warunkach klimatów umiarkowanych pozwala wydzielić wraz z głębokością strefy typów wód: $\text{HCO}_3\text{-Ca}$, $\text{SO}_4\text{-Cl-Na-Ca}$, Cl-Na , Cl-Na-Ca i najgłębiej, w strefie → stagnacji hydrogeochemicznej, wody typu Cl-Ca (ryc. 102). → Anomalia hydrogeochemiczna.

[AM]

Typ wód	Strefy hydrochemiczne i hydrodynamiczne	Mineralizacja wód [g/dm ³]	Ciśnienie Temperatura Zasolenie wód	Warunki utleniająco-redukcyjne rH (0-42)	Występowanie gazów	Główne klasy hydrogeochemiczne
swobodne (gruntowe)	(bezpośrednie zasilanie infiltracyjne) intensywnej wymiany wód	0,1 - 0,8	słodkie	25	O ₂ , N ₂ C ₂ , Ar	HCO ₃ -Ca HCO ₃ -SO ₄ -Ca-Mg HCO ₃ -Cl-Na-Ca
naporowe (wglębne)	(pośrednie zasilanie infiltracyjne) zwolnionej wymiany wód	0,8 - 50		15	CO ₂ , N ₂ H ₂ S, CH ₄ , Ar	Cl-Na Cl-Na
naporowe (głębiny)	stagnacji hydrodynamicznej i hydrochemicznej	50 - 100	solanki		CO ₂ , CH ₄ N ₂ , H ₂ S He, Ar NH ₃ , HCl	Cl-Na-Ca Cl-Ca
		100 - 300				

Ryc. 102. Uproszczony schemat zmienności warunków hydrogeochemicznych wraz z głębokością

961. Strefowość hydrogeologiczna

ang. hydrogeological zoning

franc. zonalité hydrogéologique

niem. hydrogeologische Zonalität

ros. гидрогеологическая зональность

Pojęcie **s.h.** jest związane z przestrzenną zmiennością warunków hydrogeologicznych zarówno w pionie (→ piętrowość hydrogeologiczna), jak i w poziomie (→ regionalizacja hydrogeologiczna). Wyraźnie uwypukla się pionowa strefowość hydrodynamiczna, powiązana ze strefowością hydrogeochemiczną, zaznacza się strefowość hydrogeotermiczna (→ strefa termicznie neutralna). Dwie podstawowe strefy: → strefa aeracji i → strefa saturacji stanowią podstawę do wydzielenia → wód przypowierzchniowych i → wód podziemnych (w węższym znaczeniu), trzy → strefy hydrogeologiczne w krasie są charakterystyczne dla dynamiki tych wód.

[AK]

962. Strefy (obszary) dynamiki wód podziemnych (w czwartorzędzie dużej miąższości)

ang. zones of groundwater dynamics, areas of g. d.

franc. zones dynamiques des eaux souterraines

niem. dynamische Grundwassergebiete, d. Grundwasserzonen

ros. зоны динамики подземных вод

W obrębie wodonośnych utworów czwartorzędowych dużej miąższości wyróżnia się [Hannappel, Voigt, 1997] następujące **s.d.w.p.** (ryc. 103):

- zasilania (nieizolowane poziomy wodonośne, od powierzchni występują piaski, głębokość zwierciadła powyżej 2 m),
 - zasilania pośredniego (wody zawieszane, zmienne litologiczne),
 - przepływu (izolowane poziomy wodonośne),
 - drenażu (nieizolowane poziomy wodonośne, głębokość zwierciadła poniżej 2 m).
- Drenaż wód podziemnych, → Obieg wody podziemnej, → Ruch.

[AK]

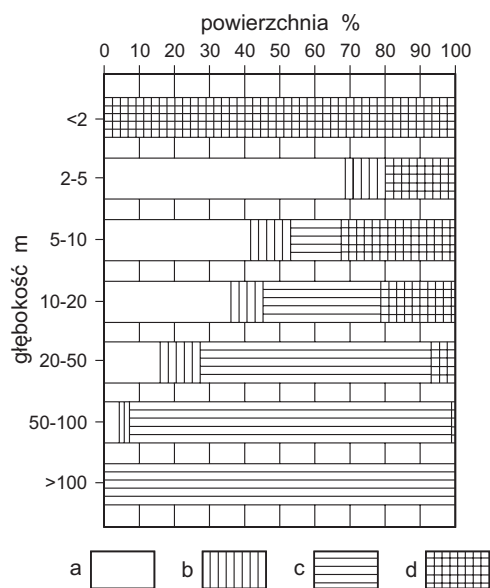
963. Strefy hydrogeologiczne w krasie

ang. hydrogeological zones in the karst

franc. zones hydrogéologiques dans le karst

niem. hydrogeologische Zonen in dem Karst

ros. гидрогеологические зоны в карсте



W obszarach krasowych występują trzy strefy hydrogeologiczne leżące pod sobą. Są to: → strefa wadyczna o grawitacyjnym spływie wody (infiltracja pionowa), odpowiadająca strefie aeracji, → strefa freatyczna – pełnego wypełnienia wodą z przepływem poziomym, i strefa przejściowa położona między nimi, okresowo wypełniona wodą, o przepływie pionowym i poziomym (ryc. 104).

[AR]

Ryc. 103. Wielkość zajmowanych powierzchni w procentach w zależności od głębokości (Brandenburgia z Berlinem: ok. 30 000 km², ok. 4400 punktów rozpoznania)

Strefy [wg Hannappel, Voigt, 1997]: a – zasilania, b – zasilania pośredniego, c – przepływu, d – drenażu

964. Strefy ochronne źródeł i ujęć wody strefy ochrony ujęć

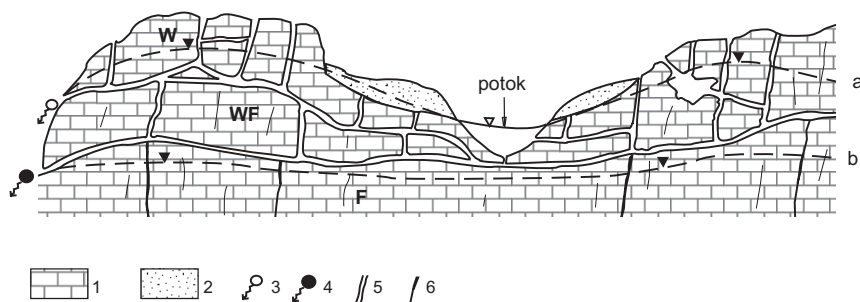
ang. protection zones of water intakes

franc. périmètres de protection des captages d'eau

niem. Schutzzonen der Wasserfassungen

ros. зоны защиты водозабора

Obszar poddany zakazom, nakazom i ograniczeniom w zakresie użytkowania gruntów i korzystania z wody, obejmujący ujęcie wody, źródło lub jego część oraz grunty do nich przyległe. **S.o.** dzieli się na: → teren ochrony bezpośredniej i → teren ochrony pośredniej (wewnętrznej – biologicznej, zewnętrznej – chemicznej, i ilościowej). Ustanawia się je dla ujęć i źródeł wody służących do zbiorowego zaopatrzenia ludności w wodę do picia i potrzeb gospodarstw domowych oraz do produkcji artykułów żywnościowych i farmaceutycznych. Mogą być ustanawiane także dla ujęć wód służących do innych celów, jeśli wymaga



Ryc. 104. Strefy hydrogeologiczne w krasie

a – najwyższy poziom wód podziemnych, b – najniższy poziom wód podziemnych, W – strefa wadyczna, F – strefa freatyczna, WF – strefa przejściowa wadyczno-freatyczna; 1 – skały węglanowe, 2 – skały luźne, 3 – źródło okresowe, 4 – źródło stałe, 5 – kanały krasowe, 6 – strefy spękań

tego interes użytkownika lub względy społeczne. Sposób i tryb ustanawiania **s.o.** ujęć wód podziemnych oraz zakres ograniczeń, nakazów i zakazów określa Rozporządzenie MOŚZNiL z dn. 5 listopada 1991 r. (DzURP Nr 116, poz. 504). Wyznacza się je na podstawie ustaleń zawartych w dokumentacji hydrogeologicznej obszaru zasobowego ujęcia. Jeżeli jednak czas przepływu wody od granicy obszaru zasilania do ujęcia jest dłuższy od 25 lat, **s.o.** winny obejmować obszar wyznaczony 25-letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej.

[AS]

965. Strop poziomu wodonośnego

ang. aquifer top
franc. toit de la couche aquifère
niem. Grundwasserhangendes, Hangendes des Grundwasserleiters
ros. кровля водоносного горизонта

Powierzchnia ograniczająca wodonosiec od góry, w obrębie wód swobodnych (→ zwierciadło wód podziemnych), w obrębie wód naporowych (→ poziom nieprzepuszczalny). → Spąg, podstawa poziomu wodonośnego (wodonośca), → Warstwa wodonośna (ryc. 123).

[AK]

966. Struktura hydrogeologiczna

struktura wodonośna

ang. hydrogeological structure
franc. structure hydrogéologique
niem. hydrogeologische Struktur
ros. гидрогеологическая структура

Pojęcie w polskiej terminologii niejednoznaczne. W literaturze światowej definiuje się **s.h.** jako jedną lub kilka sąsiadujących struktur geologicznych charakteryzujących się jednością warunków hydrogeologicznych w zakresie rozprzestrzeniania, ruchu i kształtowania wód podziemnych. W takim ujęciu jest to, uogólniając, przestrzeń geologiczna, w której następuje obieg wód podziemnych. Niekiedy pojęcie **s.h.** uważa się za jednoznaczne z → systemem krążenia wód podziemnych, rozumianym jako układ obiegu wód podziemnych

(obszary zasilania, przepływu i drenażu) w typowych formach występowania wód podziemnych lokalnych i regionalnych. Jako **s.h.** określa się też → zbiorowisko wody podziemnej przywiązane do określonego typu ułożenia utworów wodonośnych i ich otoczenia. Może zajmować różne co do wielkości przestrzenie i mieć różne kształty, często ostro odgraniczone od innych struktur, choć mogą też przechodzić jedne w drugie.

Wyróżnia się m.in. takie struktury, jak: niecka, monoklina, płyta, soczewka, dolina, pradolina, sandr, strefa spękań. Wielkie **s.h.** podłoża to → masywy, cokoły hydrogeologiczne z wodami szczelinowymi oraz baseny, → niecki artezyjskie z wodami warstwowymi przeważnie porowymi, a także niecki śródgórskie i duże strefy uskokowo-spękania. Niektórzy autorzy mówią o strukturach typu geosynklinalnego (masywy fałdowe) i płytowego (płaskie niecki, monokliny). → Regionalizacja hydrogeologiczna, → Strefowość hydrogeologiczna.

[AK, TB i DM]

967. Struktura systemu krasowego

ang. karstic system structure
franc. structure du système karstique
niem. Struktur des Karstsystems
ros. структура карстовой системы

S.s.k. jest określona organizacją dróg przepływu wód wewnątrz zbiornika wodonośnego, wynikającą z procesów krasowych i ich ewolucją w czasie. Typy struktur krasowych są zróżnicowane, co wynika ze zmiennych początkowych warunków przepływu i procesów chemicznych.

W klasycznym, płytkim systemie krasowym istnieją uprzywilejowane drogi przepływu wód z powierzchni do strefy freaticznej. W klasycznym krasie rozróżniamy dwa rodzaje systemów krasowych: pojedynczy, w którym zbiornik jest zasilany wyłącznie przez bezpośrednią infiltrację wód opadowych, oraz system podwójny, w którym zasilanie ma miejsce również przez strumienie powierzchniowe

wpływające do → systemu wodonośnego przez → ponory.

W przypadku głębokiego systemu krasowego (→ paleokras) zasilanie zbiornika zazwyczaj nie jest powiązane bezpośrednio z powierzchnią. Są jednak przypadki istnienia → więzi hydraulicznej między wodami wspomnianych dwóch systemów krasowych.

[AR]

968. Strumień

ang. flux, flow
franc. courant, flux, coulée
niem. Strom, Fluss
ros. поток

1. Pęk linii prądu płynącej cieczy przechodzących przez pole o powierzchni A . Pojęcie często wykorzystywane w dyscyplinach zajmujących się zagadnieniami transportu cieczy, masy, energii.

2. Objętość Q cieczy przepływającej przez określony przekrój w jednostce czasu. Pojęcia bliskie lub synonimiczne: natężenie przepływu, przepływ, wydatek strumienia, natężenie strumienia.

Wymiar: $Q = [L^3T^{-1}]$.

Jednostki: m^3/s , m^3/h , dm^3/s .

3. S_x masy J_x to wydatek masy substancji migrującej z wodą podziemną przez określony przekrój jednostkowy w jednostce czasu.

Wymiar: $J_x = [MT^{-1}]$.

Jednostki: mg/s , kg/h .

[TM]

969. Strumień ciepły Ziemi

ang. terrestrial heat flow
franc. flux de chaleur terrestre
niem. Wärmestrom der Erde
ros. тепловой поток земли

Ilość ciepła przepływająca w jednostce czasu przez jednostkę powierzchni ziemi. W warunkach ustalonych gęstość strumienia ciepłego przepływającego przez skały przypowierzchniowe wynosi:

$$Q = k \frac{\Delta T}{\Delta Z} 10^{-3}$$

gdzie:

Q – gęstość strumienia ciepłego [MT^{-3}],
 k – przewodnictwo cieplne skał [$LMT^{-30^{-1}}$],
 T – temperatura [$^{\circ}$],
 Z – głębokość [L].

Średnia wartość gęstości **s.c.z.** dla kontynentów wynosi 63 mW/m^2 . Maksymalne wartości stwierdzone dotąd w Polsce nie przekraczają 90 mW/m^2 . Wysokie gęstości **s.c.z.** stanowią podstawową przesłankę dla poszukiwań → wód termalnych.

[JD]

970. Strumień infiltracyjny Q_w, W

ang. influent seepage rate
franc. taux de flux d'infiltration
niem. Infiltrationsrate, Einsickerungsrate
ros. инфильтрационный поток

Wydatek strumienia Q_w w ośrodku nienasyconym, najczęściej w kierunku pionowym, w wyniku infiltracji opadów atmosferycznych. W przypadku odniesienia do jednostkowej powierzchni wyraża natężenie infiltracji:

$$W = Q_w/A$$

Wymiar: $Q_w = [L^3T^{-1}]$,

$$W = [LT^{-1}].$$

Jednostki: m^3/s , m^3/h , m^3/a , dm^3/s ,

m/s , m/h , m/a , dm/s .

[TM]

971. Strumień wód podziemnych

strumień filtracji

ang. groundwater flow
franc. flux des eaux souterraines
niem. Grundwasserfluss
ros. поток подземных вод

1. Układ linii prądu i hydroizohips opisujących strukturę hydrodynamiczną systemu hydrogeologicznego z podziałem na względnie jednorodne strumienie składowe (→ strumień: 1).

ang. groundwater stream
franc. fleuve des eaux souterraines

niem. Grundwasserstrom
ros. поток подземных вод

2. Forma występowania wód podziemnych uwarunkowana kształtowaniem podstawy poziomu wodonośnego: rynna, rów tektoniczny, strefa spękań, sieć żył, dolina, pradolina, dolina pogrzebana. → Wody podziemne.

3. O **s.w.p.** mówi się często jako o formie dynamicznej w przeciwieństwie do statycznego → zbiornika wód podziemnych.

[AK, TM]

972. Studnia

ang. well
franc. puits
niem. Brunnen
ros. колодец, гидрогеологическая скважина

Najczęściej pionowe (choć bywa też skośne, kierunkowe) → ujęcie wód podziemnych: wyrobisko, otwór wiercony lub kopany sięgający z powierzchni do poziomu wodonośnego i przystosowany za pomocą urządzeń technicznych (obudowa, naczynie, kołowrót, pompa, rurociąg) do trwałego poboru lub chłonięcia wody.

Studnie dzieli się biorąc pod uwagę rozmiar pionowy na **s. płytkie** (umownie do 25–30 m) i **s. głębokie**, rozmiar poziomy – **s. małośrednicowe** (umownie do 0,5 m) i **s. wielkośrednicowe**.

Pod względem hydrodynamicznym rozróżnia się → **s. doskonałe** i → **s. niedoskonałe**, → **s. zupełne** (dogłębione) i → **s. niezupełne**, **s. niedogłębione** (wiszące) oraz → **s. artezyjskie**, a w celach obliczeniowych **s. fikcyjne** (pozorne).

Ze względu na sposób wykonania i konstrukcję wyróżnia się **s. kopane**, **s. szybowe**, **s. wiercone** oraz **wbijane**, **wkręcane**, **płytkie** (**s. abisyjska**, **s. Nortona**), **s. z obudową** (→ studnia obudowana) i **s. bez obudowy** (w skałach litych, mocnych), → **s. filtrowe** i → **s. bezfiltrowe**.

Przeznaczenie **s.** wymaga ich podziału na: **s. eksploatacyjne**, **s. odwodnieniowe** (depresyjne), **s. chłonne** (represyjne) oraz **s. obserwacyjne**.

S. zapasowa (rezerwowa, awaryjna) to **s. czynna** (zdalna do użytkowania), bieżąco nieużytkowana. Specjalny rodzaj stanowi → **s. promienista**.

[AK, TM]

973. Studnia artezyjska

ang. flowing well, artesian w.
franc. puits jaillissant, p. artésien, p. éruptif
niem. artesischer Brunnen
ros. самоизливающаяся скважина, фонтанирующая с.

1. Studnia z → samowypływem na powierzchnię ziemi, ujmująca → warstwę wodonośną o zwierciadle napiętym ze stanami zwierciadła ponad powierzchnią ziemi (o wysokości hydraulicznej H przekraczającej wartość rzędnej powierzchni terenu).

2. **S.a.** w szerszym znaczeniu to studnia ujmująca → warstwę wodonośną o zwierciadle napiętym, z samowypływem lub bez.

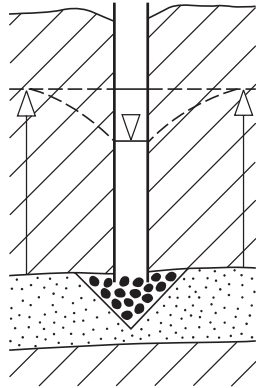
[TM]

974. Studnia bezfiltrowa

studnia bez filtru
ang. screenless well
franc. puits sans crépine
niem. Brunnen ohne Filter
ros. безфильтровый колодец, безфильтровая скважина

Studnia wykonana w spękanych utworach związanych bez kolumny filtrowej lub w skałach luźnych w warunkach wód naporowych w obrębie → wodonośca niewielkiej miąższości (ryc. 105). W drugim przypadku dopływ następuje przez sztucznie wytworzoną kawernę (wypełnioną żwirem) w formie odwróconego stożka w stropowej części utworów luźnych z wodą pod ciśnieniem. Taką studnię nazywa się też studnią denną. Por. BN 90/8755-05 i PN 77/G-01300.

[AK]



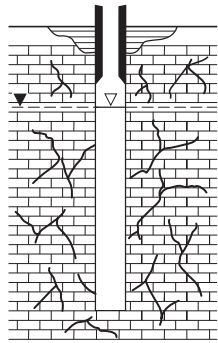
Ryc. 105. Studnia bezfiltrowa wykonana w obrębie naporowego poziomu wodonośnego niewielkiej miąższości (strop nad lejem czerpnym, wypełniony zasypką, winien być wytrzymały)

975. Studnia bez obudowy

studnia bosa

- ang.* uncased well
franc. puits non-tubé
niem. unverrohrter Brunnen
ros. колодец без крепи

Studnia głębinowa w skałach litych (mocnych). Obudowa ograniczona do odcinka przy powierzchniowego (rura obsadowa) (ryc. 106). [AK]



Ryc. 106. Studnia bez obudowy w spękanych wapieniach

976. Studnia chłonna

- ang.* absorbing well, infiltration w., inverted w., recharge w.
franc. puits absorbant, p. de recharge, p. d'injection
niem. Versickerungsbrunnen, Schluckbrunnen, Senkbrunnen
ros. скважина вертикального дренажа, поглощающая скважина

Studnia, do której woda jest wlewana lub załączana bądź dla sztucznego wzbogacania zasobów warstwy wodonośnej, bądź dla przejęcia wód z odwodnień, których nie ma dokąd odprowadzić, bądź dla magazynowania wód zużytych, np. schłodzonych po wykorzystaniu ciepła wód termalnych. **S.ch.** dzielimy na studnie infiltracyjne, gdy zasilana jest strefa aeracji (filtr zabudowany w strefie aeracji), i studnie iniekcyjne, gdy filtr zabudowany jest w strefie saturacji.

[TM]

977. Studnia doskonała

studnia doskonała hydraulicznie

- ang.* perfect well
franc. puits parfait
niem. vollkommener Brunnen
ros. совершенная скважина по характеру вскрытия

Studnia o takim stanie filtru, który gwarantuje, że w czasie jej pracy (pompowania lub odbioru wody przez studnię chłonną) nie powstają na filtrze dodatkowe spadki hydrauliczne typu → efektu przyściennego. Przewodność filtru **s.d.** jest znacznie lepsza niż przewodność warstwy w strefie przyfiltrowej.

[TM]

978. Studnia eksploatacyjna

- ang.* drawing well
franc. puits d'exploitation
niem. Entnahmebrunnen
ros. эксплуатационный колодец, эксплуатационная скважина

Studnia przeznaczona i przystosowana do trwałego poboru wody dla celów zaopatrzenia i nawodnień rolniczych.

[AK]

979. Studnia fikcyjna

studnia pozorna

ang. image well, fictitious w., virtual w.*franc.* puits fictif, p. virtuel, puits-image*niem.* imaginärer Brunnen, virtueller B., Spiegelbrunnen*ros.* фиктивная скважина, воображаемая с., отраженная с.

W → metodzie odbić zwierciadlanych obraz studni rzeczywistej powstały jako odbicie względem granicy warstwy wodonośnej. Uwzględnienie pracy **s.f.** pozwala symulować pracę studni rzeczywistej w warstwie ograniczonej granicą, z uwzględnieniem wpływu tej granicy, z tym że w przypadku odbicia względem granicy nieprzepuszczalnej ($q=0$) **s.f.** ma wydatek taki sam jak studnia rzeczywista, a przy odbiciu względem granicy przepuszczalnej typu $H = \text{const}$, wydatek **s.f.** zmienia znak względem jej studni rzeczywistej, tj. studnia zmienia się na studnię chłonną.

[TM]

980. Studnia filtrowa*ang.* screened well*franc.* puits avec crépine*niem.* Brunnen mit Filter*ros.* фильтровой колодец, фильтровая скважина

→ Studnia wiercona, w której założono → kolumnę filtrową, studnia zaopatrzona w → filtr studzienny – przeciwieństwo studni bezfiltrowej.

[AK]

981. Studnia kombinowana

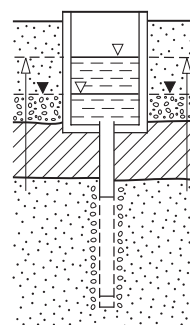
studnia złożona (szybowa i wiercona)

ang. combined well (dug and drilled)*franc.* puits combiné, p. composé (creusé et foré)*niem.* kombinierter Brunnen (Schacht – und Bohrbrunnen)*ros.* комбинированный колодец (шахтно-трубчатый)

Studnia szybowa ujmująca płytki poziom wodonośny, połączona ze studnią wierconą ujmującą niższą część tego samego poziomu wodonośnego lub niższe poziomy wodonośne

(ryc. 107). Niekiedy terminu **s.k.** używa się też dla → studni promienistej.

[AK]



Ryc. 107. Studnia kombinowana czerpie wodę z piasków ze żwirami (zwierciadło swobodne w części szybowej) i piasków drobnoziarnistych (zwierciadło napięte w części wierconej), filtr z obsypką

982. Studnia niedoskonała

studnia niedoskonała hydraulicznie

ang. imperfect well, deficient w.*franc.* puits imparfait*niem.* mangelhafter Brunnen*ros.* скважина несовершенная по характеру вскрытия

Studnia, w której w czasie jej pracy (pompowania lub zalewania czy zatłaczania przy studni chłonnej) powstają dodatkowe straty hydrauliczne, zwłaszcza typu → efektu przyściennego. Zjawisko występuje wtedy, kiedy przewodność filtru jest mniejsza niż przewodność warstwy w strefie przyfiltrowej (w wyniku „starzenia się” studni lub złej konstrukcji czy wadliwego wykonania filtru).

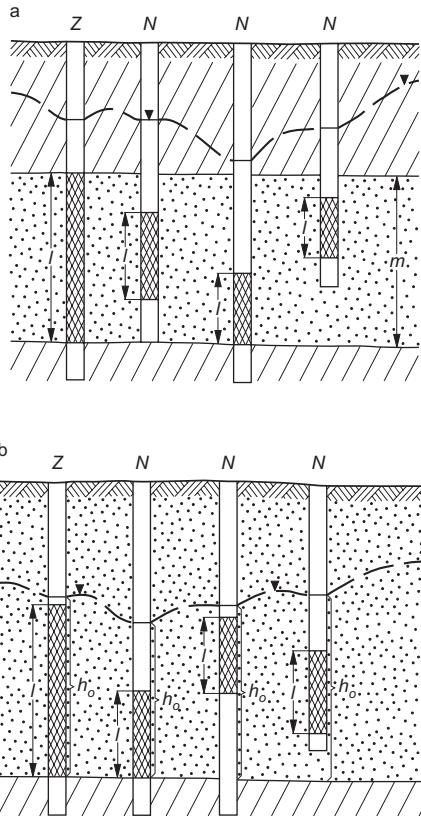
[TM]

983. Studnia niezupełna*ang.* incomplete well, partially penetrating w.*franc.* puits incomplet, p. à pénétration partielle*niem.* unvollkommener Brunnen*ros.* несовершенная скважина

Studnia ujmująca warstwę wodonośną nie na całej jej miąższości lub niecałą miąższość strefy nasycenia, dla której → stopień ujęcia

warstwy $\alpha < 0,95$, tj. długość części roboczej filtru l jest mniejsza niż miąższość warstwy wodonośnej (m lub h_0). **S.n.** może być studnią niedogłębianą (wisząca) lub studnią dogłębianą, w zależności czy filtr właściwy dochodzi do spągu warstwy wodonośnej czy nie (ryc. 108).

[TM]



Ryc. 108. Przykłady studzien zupełnych Z ($\alpha = l/m = l/h_0 > 0,95$) i niezupełnych N ($\alpha = l/m = l/h_0 \leq 0,95$) w warstwie o zwierciadle napiętym (a) i o zwierciadle swobodnym (b)

984. Studnia obserwacyjna

ang. observation well
franc. puits d'observation, puits-témoin

niem. Beobachtungsbrunnen, Beobachtungsbohrung, Beobachtungspegelrohr
ros. наблюдательная скважина

Każda studnia służąca do obserwacji okresowych lub stacjonarnych (ciągłych) określonych charakterystyk wody podziemnej: stanów, temperatury, przewodności, innych właściwości fizycznych i/lub chemicznych wykazujących możliwość zmian naturalnych bądź wymuszonych. **S.o.** do obserwacji specjalnych musi często spełniać dodatkowe specjalne warunki, np. → piezometr. → Otwór hydrogeologiczny.

[TM]

985. Studnia obudowana

ang. lined well, cased-off well
franc. puits revêtu, p. tubé
niem. verkleideter Brunnen, verrohrter B.
ros. укрепленная скважина (колодец)

Studnia, w której zabezpieczono, obudowano (zarurowano) ściany. → Obudowa studni, → Studnia bez obudowy.

[AK]

986. Studnia odwadniająca

ang. dewatering well
franc. puits drainant
niem. Entwässerungsbrunnen
ros. водопонижающая скважина, дренажная с.

Studnia przeznaczona i przystosowana do odbioru wody w celu obniżenia zwierciadła wody dla odwodnienia górniczego, budowlanego, rolniczego. → Odwadnianie kopalni, → Odwadnianie obiektów budowlanych.

[AK]

987. Studnia odwadniająca górnicza

ang. mine drainage well
franc. puits drainant de mine
niem. Grubenentwässerungsbrunnen
ros. водопонижающая скважина

Otwór wykonany w górotworze z powierzchni terenu lub w spągu górniczego wyrobiska podziemnego z zainstalowanym w nim na stałe lub okresowo urządzeniem do pompowania wody

w celu wywołania depresji jej zwierciadła i odwodnienia górotworu. W górnictwie stosowana jako element → odwadniania sposobem studziennym i → odwadniania kombinowanego. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Odwadnianie kopalni.

[TB]

988. Studnia promienista

s. drenażowa, s. złożona, s. z drenami poziomymi

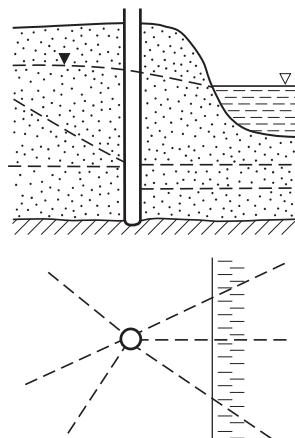
ang. horizontal well, radial w., collector w., c. w. with radially arranged horizontal drillholes

franc. puits collecteur à drains rayonnants
niem. Sammelbrunnen mit strahlenförmigen horizontalen Dräbnrohren

ros. лучевой водозабор, водозаборная скважина

Ujęcie wód podziemnych składające się z dwóch elementów: drenów poziomych lub skośnych doprowadzających wodę i → studni zbiorczej (ryc. 109).

[AK]



Ryc. 109. Studnia promienista; pokazano dreny poziome i skośne, idące pod zbiornik wód powierzchniowych i do warstwy wodonośnej, oraz dreny piętrowe (w dwóch piętrach)

989. Studnia próżniowa

ang. vacuum well

franc. puits à vide

niem. Vakuumbrunnen

ros. вакуум-скважина, вакуум-колодец

→ Studnia odwadniająca wykonana w spągu wyrobiska podziemnego, zaopatrzona w specjalną głowicę lub tampon izolujący od ciśnienia atmosferycznego, służąca do wytworzenia w studni podciśnienia, a przez to zwiększenia efektywności drenażu górotworu. W górnictwie stosowana jako jeden z elementów → odwadniania sposobem górniczym. → Odwadnianie kopalni.

[TB]

990. Studnia szybowa

studnia kopana

ang. dug well

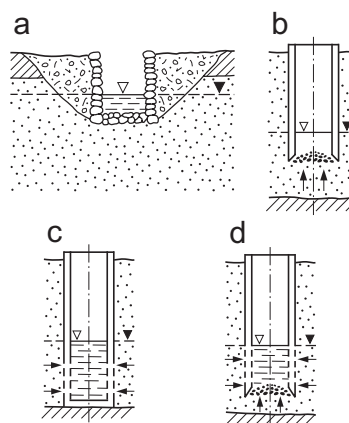
franc. puits creusé

niem. gegrabener Brunnen, Schachtbrunnen

ros. шахтный колодец, рытый к.

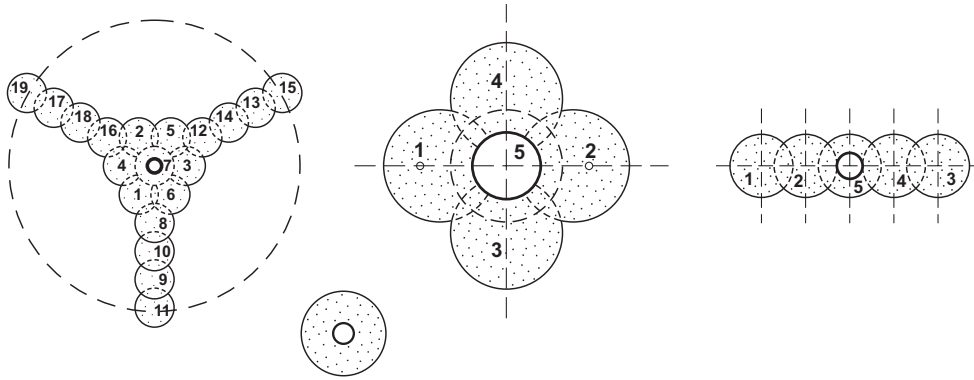
Studnia kopana, na ogół wielkośrednicowa (średnica większa od 0,75 m, często 1,5–2,0 m), pracująca przez dno z → zasypką (na dnie studni) filtrującą, gruboziarnistą (ryc. 110).

[TM, AK]



Ryc. 110. Studnia szybowa

a – obudowana kamieniem naturalnym, b–d – obudowana kręgami betonowymi: b – niedoskonała z dopływem przez dno, c – doskonała z dopływem bocznym, d – niedoskonała z dopływem przez dno i bocznym; na dnie studzien b i d zasypka



Ryc. 111. Różne sposoby techniczne uzyskania dużych rozmiarów poziomych studzien wierconych
[Balke i in., 2000, uzupełnione]

Cyfry oznaczają kolejność wierceń, grube kółka – obudowy studzienne

991. Studnia wbijana

s. wkręcana płytką, s. abisyńska, s. nortowska

ang. driven well, Abyssinian w.

franc. puits foncé, p. abyssinien

niem. Schlagbrunnen, Abessinierbrunnen

ros. забивной колодец

franc. puits foré

niem. Bohrbrunnen

ros. буровой колодец

Studnia wykonana jedną z metod wiertniczych z obudową studzienną całkowitą lub częściową, średnica przeważnie mniejsza od 0,5 m.

[AK]

Studnia wykonana przeważnie ręcznie przez wbicie lub wkręcenie rury, której końcowy odcinek jest przystosowany do bocznego dopływu wody (perforacja, filtr); średnica zwykle mniejsza od 0,1 m, głębokość mniejsza od 10 m.

[AK, TM]

992. Studnia wielkośrednicowa

ang. large diameter well

franc. puits à grand diamètre

niem. Brunnen mit grossen Durchmesser

ros. колодец о большом диаметре

994. Studnia zbiorcza

ang. collecting well

franc. puits collecteur

niem. Sammelbrunnen

ros. сборный колодец

Studnia, do której woda jest doprowadzana z całego lub z części ujęcia. Studnia centralna w studni promienistej, studnia, do której prowadzi → lewar ssący w zespole studzien (ryc. 112).

[AK]

Studnia o dużych rozmiarach horyzontalnych (w poziomie), wykonywana w celu uzyskania dużych wydajności i długotrwałości działania (ryc. 111). → Starzenie (się) studni.

[AK]

993. Studnia wiercona

ang. drilled well, bored w.

995. Studnia zupełna

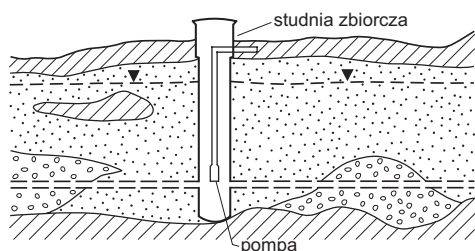
ang. complete well, fully penetrating w.

franc. puits complet

niem. vollkommener Brunnen

ros. совершенная скважина

Studnia ujmująca warstwę wodonośną na całej jej miąższości lub całą miąższość strefy



Ryc. 112. Studnia zbiorcza w → studni promienistej (ujęciu promienistym); dreny skierowane są do soczew o dużej wodonośności (obwiedzione linią ciągłą z kropkami), występujących w obrębie poziomu wodonośnego o mniejszej wydajności

nasyconej, dla której → stopień ujęcia warstwy $\alpha = 1$, tj. długość części roboczej filtru l jest równa miąższości warstwy ($l = m$ lub $l = h_0$). **S.z.** jest zawsze studnią dogłębną, gdyż ujmuje spągowe partie warstwy wodonośnej (ryc. 108).

[TM]

996. Subregion hydrogeologiczny

- ang.* hydrogeological subregion
franc. subregion hydrogéologique
niem. hydrogeologische Subregion
ros. гидрогеологический субрегион

Jednostka hydrogeologiczna niższego rzędu od regionu w podziale regionalnym Polski Paczyńskiego (1995). → Regionalizacja hydrogeologiczna (ryc. 86), → Subzbiornik wód podziemnych, → Region hydrogeologiczny.

[AK]

997. Substancja mineralna

- ang.* mineral matter
franc. substance minérale
niem. Mineralstoff
ros. неорганическое вещество, минеральное в.

1. Substancja pochodzenia mineralnego. Pojęcie często przeciwstawiane → substancji organicznej.

2. Substancja występująca w specjacjach nieorganicznych, bez względu na genezę, np. substancja pojawiająca się w wodzie w wyniku procesu → mineralizacji substancji organicznej.

[AM]

998. Substancja obca (w wodzie)

- ang.* foreign substance
franc. corps étranger, matière étrangère
niem. Fremdstoff, fremdes Material
ros. постороннее вещество

Substancja, której występowanie w wodzie podziemnej nie jest związane z naturalnymi czynnikami kształtującymi chemizm wód w ich cyklu krążenia przyrodniczego. Pojęcie z reguły dotyczy zanieczyszczeń antropogenicznych i jest używane dla podkreślenia tego faktu. Niekiedy jest stosowane (zazwyczaj z komentarzem) dla zaanonsowania, że substancja nie pochodzi z warstwy wodonośnej, w której występuje woda zawierająca tę substancję. → Zanieczyszczenia wód podziemnych.

[AM]

999. Substancja organiczna

- ang.* organic matter, o. material, o. substance
franc. substance organique, matière o.
niem. organische Substanz, organischer Stoff
ros. органическое вещество

Ogólne pojęcie obejmujące zespół różnego typu, rodzaju i genezy związków organicznych zarówno rozpuszczalnych, jak i nierozpuszczalnych w wodzie. **S.o.** wywiera ogromny wpływ na warunki hydrogeochemiczne: w formie rozpuszczonej może obniżać Eh i pH wody, może tworzyć związki chelatowe i → koloidy ochronne ułatwiające migrację wielu pierwiastków. W fazie stałej jest intensywnym → sorbentem. Podczas migracji w wodach podziemnych **s.o.** podlega → mineralizacji. Stężenie **s.o.** w wodach podziemnych jest określone wieloma ogólnymi wskaźnikami, np. → biochemiczne zapotrzebowanie tlenu, → chemiczne zapotrzebowanie tlenu, → całkowity węgiel organiczny.

[AM]

1000. Substancja powierzchniowo czynna

ang. surface-active agent
franc. agent actif de surface, surfactant
niem. oberflächenaktiver Stoff
ros. поверхностно-активное вещество

Związek chemiczny wykazujący aktywność powierzchniową, po rozpuszczeniu w wodzie obniża napięcie powierzchniowe. Wyróżniamy → **s.p.c. anionowe**, → **s.p.c. kationowe** oraz → **s.p.c. niejonowe**. **S.p.c.** często są spotykane w zanieczyszczonych wodach podziemnych i powierzchniowych. → Detergent miękki, → Detergent twardy.

[AM]

1001. Substancja powierzchniowo czynna anionowa

ang. anionic surface-active agent
franc. agent actif anionique de surface
niem. anionischer oberflächenaktiver Stoff
ros. поверхностно-активное анионное вещество

→ Substancja powierzchniowo czynna, która ulegając jonizacji w roztworze wodnym tworzy ujemnie naładowane jony organiczne powodujące aktywność powierzchniową. → Substancja powierzchniowo czynna kationowa, → Substancja powierzchniowo czynna niejonowa.

[AM]

1002. Substancja powierzchniowo czynna kationowa

ang. cationic surface-active agent
franc. agent actif cationique de surface
niem. kationischer oberflächenaktiver Stoff
ros. поверхностно-активное катионное вещество

→ Substancja powierzchniowo czynna, która ulegając jonizacji w roztworze wodnym tworzy dodatnio naładowane jony organiczne powodujące aktywność powierzchniową. → Substancja powierzchniowo czynna anionowa, → Substancja powierzchniowo czynna niejonowa.

[AM]

1003. Substancja powierzchniowo czynna niejonowa

ang. non-ionic surface-active agent
franc. agent de surface non-ionique
niem. nicht-ionischer oberflächenaktiver Stoff
ros. неионное поверхностно-активное вещество

→ Substancja powierzchniowo czynna obniżająca napięcie powierzchniowe przy występowaniu w wodzie, ale niewytwarzająca jonów przy rozpuszczaniu. → Substancja powierzchniowo czynna anionowa, → Substancja powierzchniowo czynna kationowa.

[AM]

1004. Substancja rozpuszczona

ang. solute, dissolved matter
franc. matière dissoute, substance d.
niem. gelöster Stoff
ros. растворённое вещество

Substancja występująca w wodzie i tworząca z nią jednorodną mieszaninę. → Zawiesina, → Roztwór ..., → Rozpuszczanie, → Rozpuszczalność.

[AM]

1005. Substancja szkodliwa (występująca w wodzie)

ang. deleterious substance, harmful s.
franc. substance nuisible, s. nocive
niem. schädliche Substanz
ros. вредное вещество

Substancja, której występowanie lub wysokie stężenie w wodzie jest niepożądane, głównie ze względu na zdrowie człowieka. → Substancja zanieczyszczająca, → Substancja trująca.

[AM]

1006. Substancja trująca

ang. toxic substance
franc. substance toxique
niem. Giftstoff
ros. отравляющее вещество

Substancja, której występowanie w wodzie jest nie tylko niepożądane ze względów zdrowotnych, lecz obecność jej w → wodzie pitnej

wywołuje uszczerbek zdrowia człowieka, w tym również zatrucie organizmu. → Substancja szkodliwa (występująca w wodzie).

[AM]

1007. Substancja trwała

s. trudno rozkładająca się, s. konserwatywna, *s. refrakcyjna

ang. conservative substance, persistent s., refractory s.

franc. substance conservatrice, s. persistante, s. refractaire

niem. konservative Substanz, beständiger Stoff, haltbarer S., inerte S.

ros. консервативное вещество, инертное в.

Substancje (zanieczyszczenia, → znaczniki), których skład w naturalnych warunkach nie ulega zmianom lub zmienia się bardzo wolno. Nie podlegają rozpadowi (zanikowi, → biodegradacji) ani procesom sorpcyjnym (→ sorpcja). W jednorodnym → ośrodku hydrogeologicznym substancje takie poruszają się ze średnią prędkością równą średniej prędkości rzeźwistej wód podziemnych. Nie poddają się procesom → samooczyszczania się wód podziemnych. Składniki ścieków trudno ulegające biodegradacji nazywamy refrakcyjnymi.

[AM, SW]

1008. Substancja zanieczyszczająca

*zanieczyszczenie, substancja skażająca

ang. pollutant, contaminant

franc. polluant, contaminant

niem. Schadstoff, Kontaminant

ros. загрязнитель

Substancja występująca w wodach w wyniku działalności człowieka i wpływająca degradującą na ich naturalny skład. Efektem przenikania **s.z.** do wód jest wzrost stężeń pierwiastków i związków w stosunku do składu naturalnego lub pojawienie się substancji obcych (np. syntetyczne substancje organiczne).

Aby określić stopień zdegradowania wód, stosuje się rozpoznanie tzw. ogólnych wskaźników zanieczyszczeń: A – grupy **s.z.** (np. Sp, ChZT, BZT₃, AOX, IR), B – towarzyszące **s.z.**

(np. BTX, bor), C – ogólne (np. pH, Eh, τ₂₅).

→ Zanieczyszczenia wód podziemnych.

[AS]

1009. Substancje łatwo ulegające biodegradacji

ang. readily biodegradable substances

franc. substances facilement biodégradables

niem. leicht abbaubare Stoffe, leicht biodegradierbare Substanzen

ros. вещества легкоразлагаемые биологически

Substancje występujące w wodzie, poddające się łatwo w przeciętnych warunkach naturalnej → biodegradacji. Pojęcie to dotyczy również metodyki oznaczeń laboratoryjnych. Obejmuje substancje, które w znacznym stopniu ulegają biologicznemu rozkładowi przy stosowaniu ustalonych metod oznaczania → biodegradacji całkowitej.

[AM]

1010. Substancje nierozpuszczalne

ang. insoluble substances

franc. substances insolubles

niem. unlösliche Stoffe

ros. нерастворимые вещества

Potocznie: substancje nie wchodzące w reakcje z wodą i nie rozpuszczające się. Ściśle naukowo: substancje w kontakcie z wodą przechodzące do → roztworu wodnego w ilościach nieznacznych, niemierzalnych obecnie stosowanymi metodami. Pojęcie używane przy charakterystyce możliwości przenikania zanieczyszczeń do wód.

[AM]

1011. Substancje stałe łatwo opadające

ang. readily precipitating solids

franc. matière facilement décantable, substances solides facilement précipitables

niem. absetzbare Feststoffe, leicht senkende F.

ros. декантирующиеся вещества, легкоосаждающиеся в.

Pojęcie używane najczęściej w chemii sanitarnej, zwłaszcza przy → uzdatnianiu wody. Oznacza część substancji stałych, występu-

jących początkowo w stanie zawieszonym, lecz łatwo usuwanych z wody w procesie uzdatniania (np. podczas sedimentacji).

[AM]

1012. Substancje stałe rozpuszczone

- ang.* dissolved solids
franc. substances solides dissoutes
niem. gelöste Feststoffe
ros. растворенные вещества

Pojęcie używane w chemii sanitarnej, w analizie wód. Oznaczenie przeprowadza się analogicznie jak przy \rightarrow suchej pozostałości, przeprowadza się je jednak w stosunku do próbek filtrowanych. **S.s.r.** obejmują rozpuszczone substancje stałe i ewentualnie część substancji koloidalnych. \rightarrow Całkowita zawartość substancji rozpuszczonych, \rightarrow Suma składników stałych.

[AM]

1013. Substancje stałe zawieszone

- zawiesiny ogólne
ang. suspended solids
franc. matière en suspension
niem. suspendierte Feststoffe
ros. взвешенные вещества

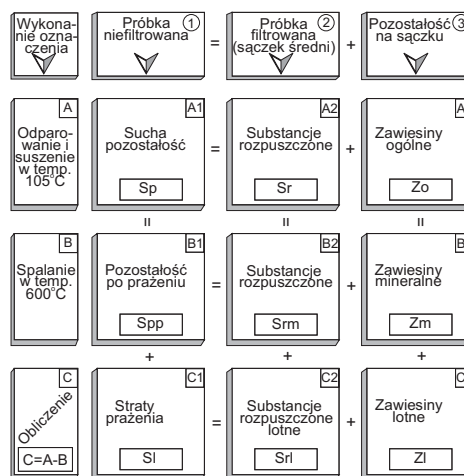
Substancje stałe łatwo usuwalne z wody przez przesączenie lub odwirowanie (w określonych warunkach). **S.s.z.** potocznie zwane są zawiesinami (ryc. 113). \rightarrow Substancje stałe rozpuszczone.

[AM]

1014. Subzbiornik wód podziemnych

- ang.* groundwater subreservoir
franc. subréservoir des eaux souterraines
niem. Grundwassersubspeicher, Grundwasser-subreservoir
ros. субрезервуар подземных вод

Zbiornik wód podziemnych występujący poniżej innych i wykazujący znacznie mniejszą od nich zasobność. Sub- wyraża zarówno położenie zbiornika w pionie (w Polsce poniżej zbiorników czwartorzędowych), jak też znacznie mniejszą (zwykle co najmniej o rząd wielkości) zasobność mierzoną \rightarrow wskaźnikiem zasobności, np. w l/(s·km²). Nadkład sub-



Ryc. 113. Współzależność między różnymi formami wyrażania ogólnej ilości substancji występujących w wodach [wg PN-75/C-04618-03]

zbiornika ogranicza jego zasilanie, przez co zasoby eksploatacyjne są mniejsze, niż gdyby utwory budujące subzbiornik były odsonięte (ryc. 114). \rightarrow Zbiornik wód podziemnych, \rightarrow Regionalizacja hydrogeologiczna.

[AK]

1015. Sucha pozostałość

pozostałość po odparowaniu

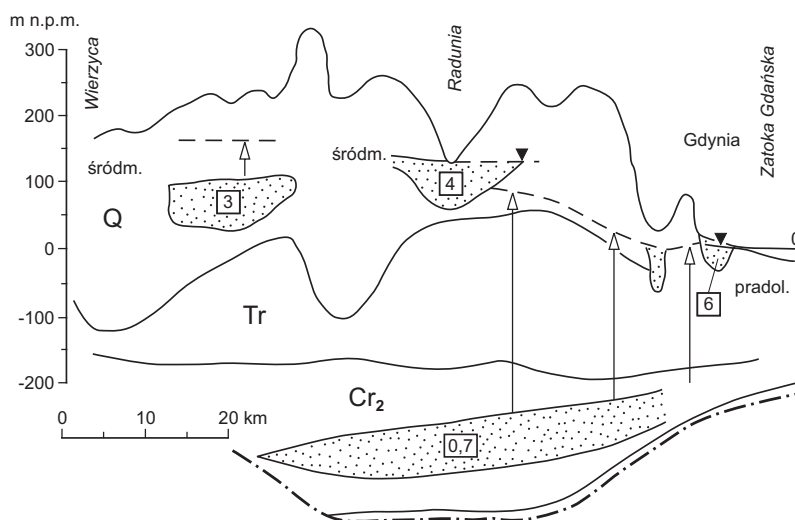
- ang.* dry residue, d. residuum
franc. résidu sec, r. d'évaporadion
niem. trockenes Residuum, Abdampfungsrückstand
ros. сухой остаток, о. упаривании

Powszechnie wykorzystywany w hydrogeologii, oznaczany laboratoryjnie, wskaźnik jakości wody. **S.p.** odpowiada masie osadu pozostającego po odparowaniu 1 dm³ wody w temperaturze 105°C i wysuszeniu go w temp. nieprzekraczającej 150°C. **S.p.** jest miarą \rightarrow mineralizacji wody, jest wyrażana w mg/dm³ (ryc. 113).

[AM]

1016. Sufozja

- ang.* suffosion



Ryc. 114. Subzbiornik wód podziemnych

Przekrój przez główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w rejonie gdańskim; w kwadratach – wskaźnik zasobów dyspozycyjnych l/skm², w dole (linią osiową) zaznaczono zasięg występowania wód słodkich; pod dwoma czwartorzędowymi (Q) zbiornikami śródmorenowymi (śródm.) i zbiornikiem pradolinowym (pradol.) leży subzbiornik kredowy (Cr₂) o wskaźniku zasobowym prawie o rząd wielkości mniejszym od zbiornika pradolinowego

- franc. erosion souterraine, e. interne
- niem. Suffosion
- ros. суффозия

Mechaniczne lub głównie mechaniczne wypłukiwanie cząstek mineralnych przez wody podziemne.

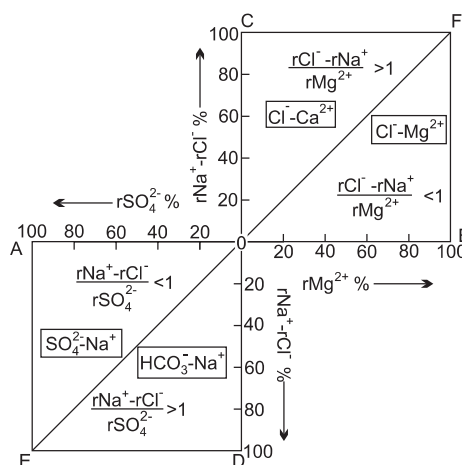
[AK]

1017. Sulina klasyfikacja (chemiczna wód)

- ang. Sulin's classification
- franc. classification de Souline
- niem. Sulin-Klassifikation
- ros. классификация Сулина

Klasyfikacja chemiczna wód podziemnych opracowana w latach czterdziestych XX w. w Związku Radzieckim, wykorzystywana do klasyfikacji wód silnie zmineralizowanych, otaczających złoża ropy naftowej. W Polsce wykorzystywana w tym aspekcie dosyć szeroko, zwykle z modyfikacjami L. Bojarskiego (ryc. 115). → Klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]



Ryc. 115. Schemat klasyfikacji hydrogeochemicznej wg Sulina

1018. Suma składników stałych

całkowita zawartość substancji stałych

- ang.* total solids
franc. total de substances solides, t. de s. fixes
niem. summe der Feststoffe, Konzentration fester Inhaltsstoffe
ros. общее количество твердых веществ

Wskaźnik jakości wód rozumiany jako suma → substancji stałych rozpuszczonych i substancji stałych występujących w wodzie w formie → zawiesin.

[AM]

1019. Sygnalizator głębokości

głębokościomierz

- ang.* depth gauge
franc. jauge de profondeur
niem. Tiefenanzeiger, Tiefenmessgerät
ros. сигнализатор глубины

Przyrząd służący do pomiaru głębokości występowania zwierciadła wód podziemnych. Może to być np. świstawka, czyli gwizdek hydrogeologiczny, → batometr, sygnalizator świetlny lub elektryczny z odczytem na powierzchni.

[AK]

1020. Symulacja

- ang.* simulation
franc. simulation
niem. Simulation
ros. симуляция

Badanie procesów fizycznych zachodzących w interesującym nas układzie (np. filtracji wód podziemnych w warstwie wodonośnej), zwanym oryginałem, poprzez obserwację zachowania się innego, specjalnie w tym celu utworzonego systemu fizycznego lub numerycznego, zwanego symulatorem. Między oryginałem a symulatorem musi zachodzić podobieństwo matematyczne, to znaczy prawa fizyczne rządzące odpowiadającymi sobie zjawiskami w obu systemach muszą mieć tę samą postać matematyczną (np. → Darcy'ego prawo w odniesieniu do filtracji wód podziemnych i prawo Ohma w odniesieniu do przepływu prądu elektrycznego) → model analogowy. W przypadku symulacji cyfrowej symulatorem jest → model numeryczny.

[MR]

1021. Synergizm

efekt synergetyczny

- ang.* synergism
franc. synergisme
niem. Synergismus
ros. синергизм

Zjawisko współdziałania (współwystępowania) wielu procesów potęgujących zakres i tempo przeobrażenia (zmiany) w środowisku. Może przybierać różne formy, np.: na poziomie siedliska – symbioza, na poziomie częścieczkowym – pogłębianie się efektów oddziaływania (uwodnienie i utlenienie SO₂ i NO_x).

[AS]

1022. System hydrogeologiczny

- ang.* hydrogeological system
franc. système hydrogéologique
niem. hydrogeologisches System
ros. гидрогеологическая система

Każdy obiekt lub układ hydrogeologiczny zdefiniowany i opisany z pewnego punktu widzenia pod względem jego wewnętrznej struktury, zasad organizacji i/lub działania. Przykłady: → system wodonośny, → system krążenia wód podziemnych.

[TM]

1023. System hydrologiczny

- ang.* hydrological system
franc. système hydrologique
niem. hydrologisches System
ros. гидрологическая система

Zlewnia hydrologiczna rozpatrywana z punktu widzenia współzależności w jej obrębie składników obiegu wody, tj. transformacji opadu atmosferycznego na różne rodzaje retencji i dążenia opadu do wyjścia ze zlewni w przekroju zamykającym ciek w formie odpływu rzeczno-podziemnego i parowania terenowego [Soczyńska, 1989].

[TB]

1024. System kanalizacji

- ang.* sewerage system
franc. réseau d'assainissement, système sanitaire
niem. Abflusssystem, Kanalsystem

ros. канализационная система

Układ (system) kanałów ściekowych i urządzeń pomocniczych, którymi przekazywane są ścieki i wody ze spływów powierzchniowych do oczyszczalni ścieków lub do odbiornika ścieków.

[AM]

1025. System krążenia wód podziemnych

ang. groundwater flow system, g. circulation s.

franc. système de circulation des eaux souterraines, s. de mouvement des e. s.

niem. Grundwasserzirkulationssystem, Grundwassersströmungssystem

ros. система движения подземных вод

Przestrzenny układ strumieni wód podziemnych w obrębie jednostki lub regionu hydrogeologicznego, traktowany jako całość, ograniczony ściśle zdefiniowanymi przestrzennie i hydrodynamicznie granicami, opisany siatką hydrodynamiczną, formą i parametrami hydrogeologicznymi warstw wodonośnych i rozdzielających warstw półprzepuszczalnych. Otoczeniem dla **s.k.w.p.** może być system hydrologiczny (system krążenia wód powierzchniowych), system krążenia wód strefy aeracji oraz sąsiadujące **s.k.w.p.** Pojęcie **s.k.w.p.** jest nadrzędne do pojęcia → systemu wodonośnego oraz podrzędne do dyspersyjnego systemu krążenia wód podziemnych, który poza strumieniami wód podziemnych obejmuje strumienie masy substancji i/lub strumienie energii. Działanie **s.k.w.p.** opisuje ogólne równanie filtracji, natomiast działanie dyspersyjnego systemu krążenia wód podziemnych opisuje układ równań: ogólne równanie filtracji oraz równania dyspersji określonych substancji.

[TM]

1026. System wodnogospodarczy

ang. water-management system

franc. système de gestion des eaux

niem. Wasserwirtschaftssystem

ros. система хозяйствования водой

System łącznego gospodarowania wodą podziemną i powierzchniową w obrębie natural-

nych jednostek hydrogeologicznych i hydrologicznych.

[SK]

1027. System wodonośny

ang. aquifer system, water-bearing formation

franc. système des couches aquifères, formation aquifère

niem. geohydrologisches System, Aquisystem, Grundwasserleitersystem, Grundwasserformation

ros. водоносная система

1. Zespół poziomów wodonośnych znajdujących się w → kontakcie hydraulicznym, ograniczony ściśle zdefiniowanymi przestrzennie i dynamicznie granicami.

2. Odpowiednik terminu → formacja wodonośna.

[TM, AK]

1028. Systematyka wód podziemnych

ang. groundwater classification

franc. classification des eaux souterraines

niem. Grundwasserklassifikation

ros. классификация подземных вод

Podział wód podziemnych oparty na kryteriach uwzględniających całokształt warunków hydrogeologicznych, w których te wody występują, a więc: głębokość występowania wód, ich stosunek do powierzchni ziemi i procesu krążenia, układ → warstw wodonośnych i warstw nieprzepuszczalnych, charakter i rodzaj próżni, w których woda występuje, oraz jej geneza. Przyjętą w Polsce za Z. Pazdro [Pazdro, Kozerski, 1990] systematykę wód podziemnych ilustruje tabela 7. → Geneza wód podziemnych, → Wody podziemne, → Strefowość hydrogeochemiczna, → Klasyfikacja wód podziemnych.

[TB i DM]

1029. Szambo

dół gnilny

ang. cesspool, cesspit

franc. fossé de décantation

niem. Absetzgrube

ros. сбросовой котлован

Tabela 7. Podział wód podziemnych

Strefa występowania	Typy wód		Stan fizyczny wody	Rodzaje wód wg ośrodka skalnego
Strefa aeracji	wody higroskopijne wody błonkowe wody kapilarne		wody związane	
	wody wsiąkowe wody zawieszane		wody wolne	wody porowe wody szczelinowe
Strefa saturacji	wody przypowierzchniowe wody gruntowe	wody swobodne		wody szczelinowo- -krasowe
	wody wglębne wody głębinowe	wody naporowe		wody krasowe

Podziemny, wodoszczelny zbiornik służący do okresowego gromadzenia ścieków z obiektów niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej. → System kanalizacji.

[AM]

1030. Szczawa

ang. carbonated water, acidulous w.
franc. eau carbonatée
niem. Sauerling, Sprudel
ros. углекислая вода

1. → Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 1000 mg/dm³ wolnego dwutlenku węgla. → Woda kwasowęgłowa.

2. Tradycyjne ludowe określenie wody, która dzięki zawartości dwutlenku węgla odznacza się orzeźwiający, kwaskowatym smakiem.

[JD]

1031. Szczelinowanie skał strefy przy- otworowej

ang. well-adjacent rock fracturing
franc. fissuration les roches autour d'un puits
niem. Klüftenerzeugung in den brunnenan-
grenzenden Gesteinen
ros. трещинирование пород

Zabieg techniczny wykonywany w otworach badawczych, złożowych i studniach, mający na celu zwiększenie przepuszczalności warstwy wodonośnej przez utworzenie wokół od-

wiertu sztucznych spękań górotworu za pomocą wysokich ciśnień uzyskanych dzięki włączaniu medium ciekłego lub gazowego. Stosuje się głównie dwie metody **s.s.s.p.**: **hydrauliczną** i **gazową** (detonacje). Jako ciecz szczelinującą stosuje się zazwyczaj wodę z piaskiem. W skałach węglanowych dodaje się kwasu solnego, co umożliwia połączenie szczelinowania z kwasowaniem (→ kwasowanie skał strefy przyotworowej). Wywierane ciśnienia mogą przekraczać 20 MPa. Szczelinowanie odbywa się w odsłoniętym otworze lub w jego zarzurowanej części odsłoniętej przez → perforację rur okładzinowych. → Usprawnianie studni.

[AR]

1032. Szczelinowatość

ang. fissuring
franc. fissurité
niem. Klüftigkeit, Zerspaltung
ros. трещиноватость

Cecha utworów skalnych wynikająca z obecności w nich (w warunkach naturalnych) sieci spękań i szczelin. Szczelinę charakteryzuje mierzalny parametr – rozwarcie. Genetycznie wyróżniamy szczeliny: **syngenetyczne** – tworzące się wskutek działania sił wewnętrznych w procesie powstawania skały, **tektoniczne** – tworzące się wskutek ciśnień zewnętrznych

podczas ruchów górotwórczych, **wietrzeńowe** – powstające wskutek zmian ciśnienia górotworu. Ze względu na możliwość gromadzenia i przewodzenia wód podziemnych oraz działanie sił międzycząsteczkowych wyróżniamy szczeliny: **nadkapilarne** – większe od 0,254 mm, **kapilarne** – o szerokości 0,254–0,0001 mm, **subkapilarne** – mniejsze od 0,0001 mm. Ilościowo szczelinowatość określamy za pomocą \rightarrow współczynnika szczelinowatości.

[TB i DM]

1033. Szczukariewa klasyfikacja (chemiczna wód)

ang. Szczukariew's classification

franc. classification de Szczukariew

niem. Szczukariew-Klassifikation

ros. классификация Шукарева

Formalna klasyfikacja chemiczna wód wykorzystująca stężenia głównych anionów i kationów jako kryterium klasyfikacyjne. Opracowana w latach pięćdziesiątych XX w. w Związku Radzieckim, powszechnie stosowana w Europie wschodniej i środkowej (z licznymi modyfikacjami). W S.k. wydziela się 49 klas hydrogeochemicznych, a o przynależności do określonej klasy decyduje stężenie \rightarrow jonów głównych przekraczające 20% mvali (modyfikacje: 17; 17,5; 22,5; 25% mvali). Wykorzystywana zarówno w formie graficznej (ryc. 116), jak i w postaci skróconego zapisu chemizmu wód (\rightarrow formuła chemicznego składu wody). \rightarrow Klasyfikacje hydrochemiczne, \rightarrow Klasyfikacje hydrogeochemiczne.

[AM]

1034. Szkielet gleby

szkielet gruntu

ang. soil skeleton

franc. squelette du sol

niem. Bodenskelett, Grundskelett

ros. скелет грунта

Znajdujące się w glebie (gruncie) stosunkowo trwałe i niepodlegające łatwo transportowi ziarna o wielkości ponadkoloidalnej, powstałe

dominujące kationy	Na ⁺	1	4	7	19	22	25	40
	Mg ²⁺	2	5	8	20	23	26	41
	Ca ²⁺	3	6	9	21	24	27	42
	Na ⁺ , Mg ²⁺	10	13	16	31	34	37	46
	Na ⁺ , Ca ²⁺	11	14	17	32	35	38	47
	Mg ²⁺ , Ca ²⁺	12	15	18	33	36	39	48
	Na ⁺ , Mg ²⁺ , Ca ²⁺	28	29	30	43	44	45	49
		Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻
					SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻
		dominujące aniony						

Ryc. 116. Schemat klasyfikacji chemizmu wód naturalnych wg Szczukariewa

w wyniku procesów glebotwórczych (np. piasek, ciała organiczne itp.).

[JD]

1035. Szkody górnicze hydrogeologiczne

ang. hydrogeological mining damages

franc. dommages miniers hydrogéologiques

niem. hydrogeologische Bergschaden

ros. гидрогеологические ущербы за счет горного дела

Szkody górnicze powstałe w wyniku zakłócenia warunków hydrogeologicznych przez działalność górnictw. Najczęściej spotykane **s.g.h.** to:

- zaniki wody w studniach w wyniku drenażu górnictwa lub odkształceń górotworu,
- osuszenie gruntów,
- zanieczyszczenie wód podziemnych w wyniku zmiany głębokości zwierciadła wody lub połączenia poziomów wodonośnych,
- zanieczyszczenie wód powierzchniowych wodami odprowadzanymi z kopalń,
- zawadnienie powierzchni terenu w wyniku deformacji wywołanych eksploatacją (\rightarrow zalewisko),

- zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych pod wpływem wstrząsów pochodzenia górniczego lub powodowanych robotami strzałowymi,
- uszkodzenia obiektów budowlanych w wyniku procesów geologiczno-inżynierskich spowodowanych zmianą warunków hydrogeologicznych.

[MR]

1036. Szkody hydrogeologiczne

- ang.* hydrogeological damages
- franc.* dommages hydrogéologiques
- niem.* hydrogeologische Schaden
- ros.* гидрогеологические ущербы

Uszkodzenie powierzchni i jej zabudowy powstające wskutek zmiany warunków hydrogeologicznych, np. przez odwodnienie i związane z nim osiadania. → Sufozja.

[AK]

1037. Sztolnia wodna

- ang.* water gallery
- franc.* galerie de captage d'eau
- niem.* Wasserstollen, Wassergalerie
- ros.* водоотливная штольня, водосборная ш.

Wyrobisko korytarzowe lekko nachylone w kierunku ujścia, usytuowane na stoku, służące do ujmowania wód podziemnych w celu zaopatrzenia lub → odwadniania sposobem górniczym.

[AK]

Ś

1038. Ściek

ang. sewage, waste water
franc. eau des égouts
niem. Abwasser
ros. сточные воды, стоки

Substancja płynna, stała lub gazowa oraz energia (zrzucone wody podgrzane, tzw. chłodnicze), wprowadzana do wód lub do gruntu. Zależnie od pochodzenia wyróżnia się ś.: bytowo-gospodarcze, przemysłowe i opadowe. **Ś. bytowo-gospodarcze** to wody zużyte pochodzące z domów, hodowli, miejsc użyteczności publicznej i zakładów pracy. **Ś. przemysłowe** to wody zużyte w jednostkach gospodarczych w procesach produkcyjnych i usługowych. Zalicza się do nich również wody chłodnicze oraz zasolone i zanieczyszczone wody kopalniane. **Ś. opadowymi** nazywa się wody deszczowe lub roztopowe, a także ś. powstające przy myciu ulic i placów, odpływające siecią kanalizacyjną z terenów zurbanizowanych. Mieszaninę ś. bytowo-gospodarczych i przemysłowych odprowadzanych kanalizacją miejską nazywa się **ś. komunalnymi**.

[AS]

1039. Średnica miarodajna ziarna d_e

ś. efektywna, ś. zastępcza

ang. effective grain size
franc. diamètre effectif des grains
niem. wirksamer Korndurchmesser
ros. диаметр эффективный

Przyjmuje się najczęściej, że jest to średnica ziarn kulistych skały fikcyjnej, idealnie jednorodnej, która wykazuje taką samą → przepuszczalność jak skała rzeczywista i stawia taki sam opór przepływającej wodzie jak skała rzeczywista. Odczytuje się ją z → krzywej uziarnienia sumacyjnej. Pojęcie średnicy miarodajnej wprowadził A. Hazen, przyjmując, że jest to średnica ziarn, które wraz z mniejszymi stanowią 10% ciężaru badanej próbki skały. W stosowanych wzorach empirycznych, przy określaniu → współczynnika filtracji, średnica miarodajna przez różnych autorów jest różnie definiowana, jako d_{10} , d_{20} , d_{50} ... **Ś.m.z.** wykorzystuje się również przy określaniu → współczynnika nierównomierności uziarnienia. → Analiza granulometryczna.

Wymiar: [L].

Jednostka: mm.

[TB i DM]

1040. Średnica studni d , D , ϕ

ang. well diameter
franc. diamètre du puits
niem. Brunnendurchmesser
ros. диаметр скважины

Podwojona odległość od osi studni do zewnętrznej powierzchni konstrukcji filtrującej filtru (np. siatki lub obsypki żwirowej).

Wymiar: [L].

Jednostki: m, cm, mm, cale.

[TM]

1041. Środowisko abiotyczne

ang. abiotic environment
franc. milieu abiotique
niem. abiotisches Milieu
ros. абиотическая среда

Ogół elementów przyrodniczych (z wyjątkiem organizmów żywych) znajdujących się w stanie naturalnym lub przekształconych antropogenicznie (→ antropopresja). **Ś.a.** obejmuje skały, grunty, gleby, kopaliny, wody podziemne i powierzchniowe, powietrze. → Ekosystem, → Abiotyczne czynniki, → Biotop, →

[AM, SW]

1042. Środowisko antropogeniczne

ang. environment modified by man-induced factors
franc. environnement modifié par l'homme
niem. menschenmodifiziertes Milieu
ros. антропогеническая среда

Środowisko przekształcone wskutek działalności człowieka (→ antropopresja). Przykładem są obszary górnicze, aglomeracje miejsko-przemysłowe, agrocenozy. → Środowisko naturalne.

[AM, SW]

1043. Środowisko hydrogeologiczne

ang. hydrogeological medium
franc. milieu hydrogéologique
niem. hydrogeologisches Milieu
ros. гидрогеологическая среда

→ Ośrodek hydrogeologiczny wraz z zawartą w nim wodą podziemną, której kierunek i prędkość przepływu są uzależnione od warunków hydrodynamicznych wewnętrznych i zewnętrznych względem tego ośrodka. **Ś.h.** obejmuje właściwości fizyczne budującego ośrodka hydrogeologicznego, właściwości fizykochemiczne wody wypełniającej → przestrzeń hydrogeologiczną oraz warunki hydrodynamiczne (wpływające na kierunek i prędkość przepływu tej wody).

[AK]

1044. Środowisko naturalne

ang. natural environment

franc. milieu naturel
niem. natürliches Milieu
ros. природная среда

Ogół elementów przyrodniczych (łącznie z organizmami żywymi) znajdujących się w stanie naturalnym lub przekształconych antropogenicznie (→ antropopresja). **Ś.n.** obejmuje skały, grunty, gleby, kopaliny, wody podziemne i powierzchniowe, powietrze. → Ekosystem, → Abiotyczne czynniki, → Biotop, → Ochrona środowiska.

[AM, SW]

1045. Środowisko redukcyjne

ang. reducing environment
franc. milieu réducteur
niem. reduzierendes Milieu
ros. восстановительная среда

Środowisko wód naturalnych, w którym warunki utleniająco-redukcyjne określone za pomocą → potencjału redoks są charakteryzowane wartością tego potencjału $Eh < 0,4$ V dla wód kwaśnych, a $Eh < 0,15$ V dla wód zasadowych. Stosując skalę redoks, za **ś.r.** są uznawane warunki, w których $rH < 15$. W **ś.r.** procesy biodegradacji mają ograniczony przebieg, zachodzą procesy → amonifikacji, → denitryfikacji, → desulfatyzacji oraz redukcji metali (np. $Fe^{3+} \rightarrow Fe^{2+}$). **Ś.r.** jest niekorzystne dla przebiegu procesów samooczyszczania się wód. → Strefa redukcyjna, → Skala redoks, → Strefowość hydrogeochemiczna, → Środowisko utleniające.

[AM]

1046. Środowisko utleniające

ang. oxidizing environment
franc. milieu oxydant
niem. oxydierendes Milieu
ros. окислительная среда

Środowisko wód naturalnych, w którym warunki utleniająco-redukcyjne określone za pomocą → potencjału redoks są charakteryzowane wartością tego potencjału $Eh > 0,4$ V dla wód kwaśnych, a wartością $Eh > 0,15$ V dla wód zasadowych. Stosując skalę redoks, za **ś.u.** ogólnie są uznawane warunki, w których

1047. Świstawka studzienna

rH > 25. W **ś.u.** przebiegają intensywnie procesy → biodegradacji substancji organicznej do pełnej jej → mineralizacji, → nitryfikacji, procesy utleniania siarczków, jonów żelaza (Fe^{2+} do Fe^{3+}) oraz utleniania innych metali. Generalnie **ś.u.** jest uznawane za korzystne dla

przebiegu procesów → samooczyszczania się wód podziemnych. → Strefa utleniająca, → Skala redoks, → Strefowość hydrogeochemiczna, → Środowisko redukcyjne.

[AM]

1047. Świstawka studzienna

→ Sygnalizator głębokości

T

1048. Tama filtrująca

ang. filtering dam, filter-stopping
franc. barrage filtrant
niem. Filterdamm
ros. фильтрующая преграда

Tama wodna, której zadaniem jest zatrzymanie zawieszin przynoszonych przez wodę, a przepuszczenie wody czystej. **T.f.** buduje się w wyrobiskach górniczych zagrożonych wdarciami → kurzawki.

[MR]

1049. Tama wodoszczelna

ang. watertight dam
franc. barrage étanche à l'eau
niem. wasserdichter Damm
ros. водонепроницаемая перемычка

Tama przegradzająca wyrobisko górnicze wytrzymała na jednostronne ciśnienie wody. **T.w.** buduje się w przypadku konieczności zatopienia części kopalni lub dla zabezpieczenia kopalni przed zagrożeniem wodnym (→ zagrożenie wodne kopalń). Rozróżnia się **t.w. pełne** i **t.w. z drzwiami**.

[MR]

1050. Temperatura (wody)

ang. temperature
franc. temperature
niem. Temperatur
ros. температура

Wielkość fizyczna będąca podstawowym czynnikiem wpływającym na przebieg → procesów hydrogeochemicznych, na stany rów-

nowagi (→ równowaga ...) zachodzące wodach podziemnych. Wody występujące płytko pozostają pod wpływem **t.** atmosfery, głębiej występuje strefa termicznie obojętna, a jeszcze głębiej **t.** wód podziemnych wzrasta, co opisuje stopień geotermiczny. → Wody termalne.

[AM]

1051. Tensjometr

ang. tensiometer
franc. tensiomètre
niem. Tensiometer
ros. тензометр

Instrument do pomiaru „in situ”, w strefie niepełnego nasycenia, ciśnienia ssącego, składający się z elementu mikroporowego połączonego z manometrem lub z przetwornika ciśnienia połączonego z urządzeniem rejestrującym.

[TM]

1052. Tensor przepuszczalności k

ang. permeability tensor
franc. tenseur de perméabilité
niem. Permeabilitätstensor
ros. тензор проницаемости

W teorii filtracji w ośrodku przepuszczalnym, ciągłym (→ hipoteza continuum), anizotropowym przepuszczalność, której miarą jest współczynnik filtracji, jest traktowana jako wielkość tensorowa. **T.p.** (współczynnik filtracji) k jest tensorem symetrycznym drugiego rzędu, transformującym gradient hydraulicz-

ny w wektor prędkości filtracji. Oba wektory (k i v) mają takie same kierunki tylko na trzech głównych osiach przepuszczalności (i w utworach izotropowych oczywiście). Takie podejście, angażując do opisu ruchu wód podziemnych aparat rachunku tensorowego, stanowi uogólnienie pojęcia współczynnika filtracji k na pojęcie **t.p.k.** **T.p.** ma 9 składowych zapisywanych w postaci macierzy, z tym że najczęściej jest to macierz symetryczna (tj. składowe symetryczne względem przekątnej są sobie równe).

Wymiar: $[LT^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/h, m/d.

[TM]

1053. Teren ochrony bezpośredniej

(ujęcia wód podziemnych)

ang. direct protection area

franc. périmètre immédiat de protection

niem. unmittelbare Schutzzone, S. der Grundwasserfassung I, II

ros. зона непосредственной охраны подземных вод, зона санитарной охраны водозабора

Obszar, na którym jest usytuowane ujęcie wody oraz otaczający je pas gruntu o szerokości 8–20 m, licząc od zarysu budowli i urządzeń, zależnie od charakteru i rodzaju ujęcia. Dopuszczalne jest wyznaczanie granic **t.o.b.** innej szerokości, jeżeli jest to uzasadnione ukształtowaniem i zagospodarowaniem terenu otaczającego ujęcie wód podziemnych. Na **t.o.b.** jest zabronione użytkowanie gruntów do celów niezwiązanych z eksploatacją ujęcia wody. Musi on być ogrodzony, oznaczony i wyposażony w tablice informacyjne. Szczegółowe zalecenia dotyczące wyznaczania **t.o.b.** regulują odpowiednie przepisy. → Strefy ochronne źródeł i ujęć wody.

[AS]

1054. Teren ochrony pośredniej

(ujęcia wód podziemnych)

ang. indirect protection area

franc. périmètre éloigné de protection

niem. weitere Schutzzone, Schutzzone III, IV der Grundwasserfassung

ros. зона санитарной охраны водозабора, зона косвенной охраны подземных вод

Obszar leżący na → terenie ochrony bezpośredniej, wyznaczony na podstawie ustaleń zawartych w → dokumentacji hydrogeologicznej ujęcia wód. **Wewnętrzny t.o.p.** obejmuje obszar wyznaczony 30-dniowym czasem przepływu wody w warstwie wodonośnej do ujęcia. **Zewnętrzny t.o.p.** obejmuje obszar spływu wód do ujęcia OSW, w tym obszar zasilania. Jeżeli jednak czas przepływu wody od granic OSW jest dłuższy niż 25 lat, granicę **t.o.p.** wyznacza się w odległości wyznaczonej 25-letnim czasem wymiany wody w warstwie wodonośnej. Zewnętrzny **t.o.p.** obejmuje obszar ochrony jakościowej i ilościowej (zasobowej) ujęcia. Sposób wyznaczania granic **t.o.p.** określają odpowiednie przepisy, w których są podane także nakazy, zakazy i ograniczenia w użytkowaniu terenów wewnętrznego i zewnętrznego ochrony pośredniej. → Strefy ochronne źródeł i ujęć wody.

[AS]

1055. Terma

→ Wody termalne, → Źródło termalne

1056. Termiczna klasyfikacja wód

ang. temperature-based classification of waters

franc. classification des eaux basées sur leur température

niem. thermische Klassifikation der Wässer

ros. температурная классификация вод

Podziały wód podziemnych na podstawie ich temperatury zależą od kryteriów użytkowych. Powszechnie przyjętą granicą pomiędzy wodami zimnymi lub chłodnymi a → wodami termalnymi jest temperatura 20°C, niekiedy zaś temperatura wyższa o ok. 5°C od średniej rocznej temperatury powietrza.

W lecznictwie uzdrowiskowym najczęściej jest stosowany podział wynikający z temperatury ciała ludzkiego (→ woda hipotermalna, → woda homeotermalna, → woda hipertermalna). Wody

termalne użytkowane do ogrzewania, w procesach technologicznych i do produkcji energii elektrycznej dzieli się często na niskotermalne (20–40°C), termalne (40–70°C), wysokotermalne (70–100°C) i przegrzane (powyżej 100°C). → Klasyfikacja wód podziemnych.

[JD]

1057. Testowanie modelu

ang. model testing
franc. contrôle du modèle
niem. Modellprüfung
ros. проверка модели

T.m. polega najczęściej na odtwarzaniu na modelu ukształtowania powierzchni piezometrycznej przy zadanych warunkach początkowych i brzegowych, przyjętych wartościach przewodności i pojemności oraz sprawdzaniu zgodności tej powierzchni z wynikami obserwacji terenowych. → Funkcja dobroci modelu hydrogeologicznego.

[MR]

1058. Tickela wykres

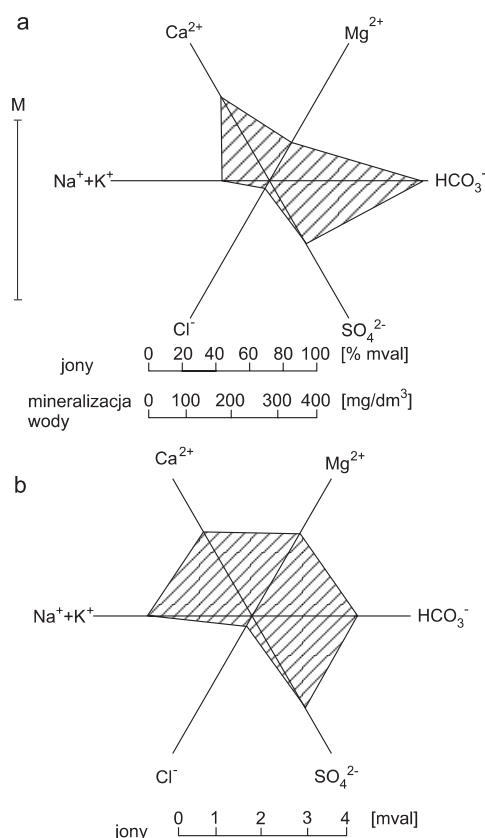
ang. Tichel's diagram
franc. diagramme de Tichel
niem. Tichel-Diagramm
ros. диаграмма Тиккеля

Graficzna metoda odwzorowywania → chemizmu wód. Wykres konstruuje się na trzech osiach przecinających się pod kątem 60°. Na każdej z sześciu półosi nanosi się stężenia → jonów głównych wyrażone w mg/dm³ lub mval/dm³. Łącząc punkty odpowiadające stężeniom poszczególnych jonów otrzymuje się promienisty diagram. Metoda szybka i czytelna wizualnie. Wykorzystywana przy konstrukcji map hydrogeochemicznych i przy odwzorowywaniu zmian chemizmu w czasie (ryc. 117). → Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód.

[AM]

1059. Tlen O

ang. oxygen
franc. oxygène
niem. Sauerstoff
ros. кислород



Ryc. 117. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Tickela (dwa warianty)

Gaz słabo rozpuszczalny w wodzie, spotykany powszechnie w wodach gruntowych i płytko występujących wodach naporowych. Wraz z głębokością zmniejszają się stężenia **t.**, aż do pełnego zaniku na głębokości wyznaczającej tzw. granicę tlenową. **T.** aktywnie uczestniczy w procesach utleniania. W wodach podziemnych **t.** jest głównie pochodzenia atmosferycznego, lokalnie pojawia się jako efekt → radiolizy wody. Obecność **t.** intensyfikuje procesy → samooczyszczania się wód, uczestniczy on bowiem w → mineralizacji substancji organicznej. Nadmiar **t.** w ujmo-

wanych wodach podziemnych jest niekorzystny gospodarczo (działa korodująco na rury).

[AM]

1060. Tło hydrogeochemiczne

ang. hydrogeochemical background, b. concentration

franc. fond hydrogéochimique, concentration de fond

niem. hydrogeochemischer Hintergrund, Hintergrundkonzentration

ros. гидрогеохимический фон

Zakres stężeń badanych substancji lub zakres wartości cech hydrochemicznych, charakterystyczny dla badanego środowiska, jednostki lub fragmentu jednostki hydrogeologicznej jednolitej pod względem hydrogeochemicznym. **T.h.** jest ograniczone dolną i górną granicą wartości stężeń, poza którymi występują wartości anomalne (→ anomalia hydrogeochemiczna). Rozróżnia się **t.h. ogólne**, obejmujące zespół badanych substancji i cech hydrogeochemicznych, oraz **t.h. cząstkowe** – dotyczące jednej cechy, np. tło chlorkowe, twardości wody lub jej mineralizacji. Używa się również pojęcia **t.h. regionalnego** i **t.h. lokalnego**. Wyróżnia się też m.in. **t.h. pierwotne** (naturalne) oraz **t.h. współczesne**.

[AM]

1061. Torpedowanie skał strefy przyotworowej

ang. well torpedoing

franc. torpillage du puits

niem. Brunnentorpedierung

ros. торпедирование пород

Zabieg techniczny → usprawniania studni wykonywany za pomocą robót strzałowych w otworach badawczych i studziennych. Ma on na celu zwiększenie wydajności ujmowanego poziomu wodonośnego na skutek wytworzenia sztucznych szczelin i kawern w warstwie wodonośnej wokół odwiertu. Torpedowanie stosuje się tylko w skałach litych, spękanych lub skawernowanych. Odbywa się ono pod „przybitką” wodną. Do torpedowania stosuje się zwykle amonit z zapalnikiem. Pod wpływem detonacji torpedy skały ulegają skrusze-

niu i następuje hydrauliczne uderzenie, które przenosi się w szczelinach wodonośca. Zasięg działania torpedy zależy od ilości i właściwości materiałów wybuchowych oraz rodzaju skał.

→ Szczelinowanie skał strefy przyotworowej.

[AR]

1062. Totalizator

ang. totalizer, precipitation gauge, storage g.

franc. pluviomètre totalisateur

niem. Totalisator, Niederschlagssammler

ros. тотализатор суммарный осадкомер

→ Opadomierz do pomiaru wielkości opadu w dłuższym czasie o większej powierzchni chwytnej i większej pojemności zbiornika.

[AK]

1063. Trajektoria cząstki

ang. trajectory of a particle, path line of a particle

franc. trajectoire d'une particule

niem. Trajektorie eines Teilchens, Teilchensbahn

ros. траектория частицы воды

Krzywa zakreślona w przestrzeni systemu hydrogeologicznego (w opisie makroskopowym) przez poruszającą się cząstkę wody podziemnej. W ruchu ustalonym **t.c.** może być utożsamiana z linią prądu.

[TM]

1064. Trójhalmetyny THM

haloformy

ang. trihalomethanes, THM, haloforms

franc. trihalométhanes, THM, haloformes

niem. Trihalomethane, THM, Haloforme

ros. галлоидные производные метана

Związki pojawiające się podczas uzdatniania wód zawierających substancję organiczną, poddanych dezynfekcji. Część THM wykazuje właściwości kancerogenne.

[AM]

1065. Trójkątno-rombowy wykres

Pipera wykres

ang. Piper's diagram

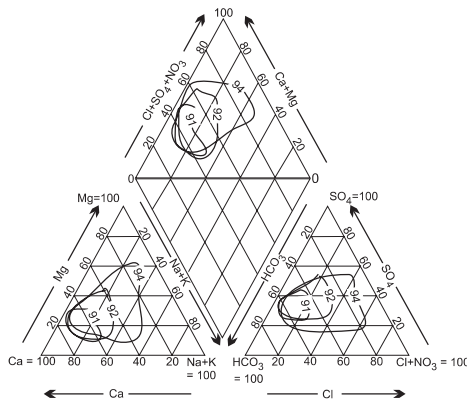
franc. diagramme de Piper

niem. Piper-Diagramm, Piper-Schaubild

ros. диаграмма Пипера

Graficzna metoda odwzorowywania punktem → składu chemicznego wód podziemnych. Uwzględnia stężenia → jonów głównych (w % mvali) na → trójkątnych wykresach oraz ich rzuty na romb wpisany między trójkąty. System odwzorowań pozwala przedstawić na jednym wykresie wiele analiz, umożliwia też przeprowadzanie formalnych → klasyfikacji hydrogeochemicznych oraz przedstawienie ukierunkowań zmian chemizmu wód. Metoda szczególnie przydatna przy odwzorowywaniu wielu analiz (ryc. 118).

[AM]



Ryc. 118. Zmiany składu chemicznego wód gruntowych w czasie; odwzorowanie na wykresie trójkątno-rombowym

91, 92, 94 – stężenia w latach 1991, 1992 i 1994

1066. Trójkątny wykres

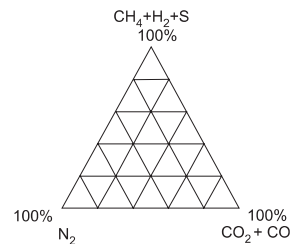
Fereta trójkąt

- ang. Feret's triangular diagram
 franc. diagramme triangulaire de Feret
 niem. Feret-Dreieckdiagramm
 ros. треугольная диаграмма

Graficzna metoda odwzorowywania wielkości trójskładnikowych. W hydrogeologii najczęściej wykorzystywana przy przedstawianiu licznych analiz → chemizmu wód w trójkącie Fereta. Jednym punktem w układzie współrzędnych trójkątnych przedstawia się

trzy elementy chemizmu wód – najczęściej podstawowe aniony lub kationy (w % mvali). Na **t.w.** przedstawia się również stężenia gazów (ryc. 119) lub np. poszczególnych form azotu. **T.w.** umożliwia wizualne zróżnicowanie analiz w zależności od stosunków stężeń między odwzorowywanymi elementami chemizmu wód, pozwala też uchwycić zmienności stężeń w subpopulacjach opracowywanych analiz. **T.w.** dla anionów i kationów są wykorzystywane jako podstawowe elementy wykresu trójkątno-rombowego (ryc. 118).

[AM]



Ryc. 119. Stężenie gazów w wodach podziemnych przedstawione na wykresie trójkątnym

1067. Trwałość jakości wód

stałość jakości wód

- ang. stability of water quality
 franc. stabilité de qualité des eaux
 niem. Beständigkeit, Stabilität der Wasserqualität
 ros. стабильность качества воды

Cecha eksploatowanych wód określana stałością składu chemicznego, cech fizycznych i bakteriologicznych wody. Uwarunkowana jest głównie odpornością na wpływy antropogeniczne (→ odporność na zanieczyszczenia) oraz zmiennością chemizmu wód w naturalnych warunkach. Zależy przede wszystkim od stopnia izolacji ujmowanej warstwy wodonośnej. Wody podziemne z reguły wykazują większą trwałość jakości niż wody powierzchniowe. **T.j.w.** ocenia się na podstawie wyników analiz wód z kilkuletniego okresu eksploatacji. Cecha ta jest istotna przy waloryza-

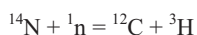
cji zasobów wód. → Jakość wody, → Klasy jakości wód podziemnych.

[AM]

1068. Tryt T

ang. tritium
franc. tritium
niem. Tritium
ros. три́т

Promieniotwórczy izotop wodoru (→ radionuklid) o liczbie masowej $A = 3$. Powstaje w górnych warstwach atmosfery w wyniku oddziaływania neutronów (uwalnianych pod wpływem promieniowania kosmicznego) na azot wg reakcji:



Tryt (^3H) ulega przemianie β^- (→ okres półtrwania wynosi 12,26 lat), przechodząc w trwały izotop helu ^3He . Rola **t.** w określeniu wieku wód (→ wiek wody podziemnej) zmniejsza się z każdym rokiem wraz z rozpadem wielkich ilości tego → radionuklidu, jakie dostały się do wód podziemnych w związku z próbami jądrowymi dokonywanymi w atmosferze w początku lat 60. XX w. Jest on natomiast nadal przydatny jako sztuczny znacznik wód podziemnych.

[JD]

1069. Trytowa jednostka TU

trytowy stosunek TR

ang. tritium unit, t. ratio
franc. unité tritium, rapport t.
niem. Tritiumeinheit, Tritiumverhältnis
ros. три́товая едини́ца

Sposób wyrażania stężenia → trytu w środowiskach naturalnych w postaci stosunku atomowego trytu ($T = ^3\text{H}$) do głównego izotopu wodoru (H). W nowszej literaturze jest używane niekiedy określenie stosunek trytowy TR:

$$1 \text{ TU} = 1 \text{ TR} = \frac{1 \text{ atom T}}{10^{18} \text{ atomów}^1\text{H}}$$

[JD]

1070. Twardość niewęglanowa (wody)

ang. non-carbonate hardness, permanent h.
franc. dureté non-carbonatée, d. permanente
niem. Nichtkarbonathärte, bleibende Härte
ros. некарбонатная жесткость

Właściwość chemiczna wody rozumiana jako część → twardości ogólnej, wywołana obecnością rozpuszczonych siarczanów, chlorków i krzemianów wapnia, magnezu, żelaza, glinu, manganu, strontu, baru i cynku. **T.n.** nie zmienia się przy podgrzewaniu i gotowaniu wody. → Twardość wody, → Stopień twardości (wody), → *Twardość stała (wody).

[AM]

1071. Twardość ogólna (wody)

twardość całkowita (wody)

ang. total hardness
franc. dureté totale
niem. Gesamthärte, GH
ros. общая жесткость

Właściwość chemiczna wody rozumiana jako suma → twardości węglanowej i → twardości niewęglanowej wody. → Twardość wody, → Stopień twardości (wody).

[AM]

1072. *Twardość przemijająca (wody)

ang. temporary hardness
franc. dureté temporaire
niem. temporäre Härte, vorübergehende H.
ros. временная жесткость

Właściwość chemiczna wody związana z obecnością rozpuszczonych soli, głównie wodorowęglanów, wytrącających się podczas gotowania w postaci kamienia kotłowego. Obecnie używanym pojęciem, zastępującym **t.p.**, jest → twardość węglanowa. → Twardość wody, → Stopień twardości (wody).

[AM]

1073. *Twardość stała (wody)

*t. trwała (wody), *t. niezasadowa

ang. permanent hardness
franc. dureté permanente
niem. bleibende Härte
ros. постоянная жесткость

Tabela 8. Podział wód według twardości

Klasa twardości wody	1 mg CaCO ₃ /dm ³	1 mval Ca/dm ³	°n (stopnie niemieckie)
Bardzo miękka	< 75	< 1,5	< 4,2
Miękka	75–150	1,5–3,0	4,2–8,4
Średniotwarda	150–300	3,0–6,0	8,4–16,8
Twarda	300–500	6,0–10,0	16,8–28,0
Bardzo twarda	> 500	> 10,0	> 28,0

Właściwość chemiczna wody rozumiana jako część → twardości ogólnej, wywołana obecnością rozpuszczonych siarczanów, chlorków i krzemianów. **T.s.** nie zmienia się przy gotowaniu wody. Obecnie używanym pojęciem, zastępującym **t.s.**, jest → twardość niewęglanowa. → Twardość wody, → Stopień twardości (wody), → Twardość przemijająca (wody).

[AM]

1074. Twardość wapniowa (wody)

ang. calcium hardness
franc. dureté calcique
niem. Kalkhärte
ros. кальциевая жесткость

Właściwość chemiczna wody wywołana obecnością rozpuszczonych soli wapnia. Analogicznie rozumiana i wyróżniana jest twardość magnezowa. → Twardość wody, → Stopień twardości (wody).

[AM]

1075. Twardość węglanowa (wody)

ang. carbonate hardness, temporary h.
franc. dureté carbonatée, d. temporaire
niem. Karbonathärte, vorübergehende Härte
ros. карбонатная жесткость, углекислая ж.

Właściwość chemiczna wody związana z obecnością rozpuszczonych soli wapnia i magnezu w postaci wodorowęglanów i węglanów. Jest to część → twardości ogólnej wody zanikająca po przegotowaniu (po osadzeniu

kamienia kotłowego → *twardość przemijająca). → Twardość wody, → Stopień twardości (wody).

[AM]

1076. Twardość wody

ang. hardness of water
franc. dureté de l'eau
niem. Wasserhärte
ros. жесткость воды

Właściwość chemiczna wody związana z obecnością rozpuszczonych soli wapnia (→ twardość wapniowa) i magnezu oraz glinu, żelaza, manganu, strontu, baru, cynku i innych pierwiastków występujących w mniejszych stężeniach. **T.w.** tradycyjnie jest definiowana jako zdolność do pienienia się wody z mydłem. Współcześnie oznaczana analitycznie jako suma wapnia i magnezu. Wyróżnia się → **t. węglanową** oraz → **t. niewęglanową**. Suma obydwu twardości nazywana jest → **t. ogólną**. W wodach podziemnych występują znaczne różnicowania **t.w.** (tab. 8). **T.w.** ma istotne znaczenie dla jakości i użyteczności wód pitnych i przemysłowych. Wody o twardości mniejszej niż 90 mg CaCO₃/dm³ działają korodująco na przewody wodociągowe, natomiast z wód o twardości ponad 500 mg CaCO₃/dm³ wytrącają się osady stopniowo zmniejszające przepustowość przewodów. W poszczególnych krajach różnią się granice wartości przyjmowane przy opisowej ocenie twardości, zakresy dopusz-

1077. Twardość zasadowa

czalne dla użytkowanych wód oraz stosowane jednostki. → Woda twarda, → Woda miękka, → Stopień twardości (wody).

[AM]

1077. Twardość zasadowa

ang. alkaline hardness, temporary h.
franc. dureté alcaline, d. temporaire

niem. vorübergehende Härte

ros. щелочная жесткость

→ Twardość wody zanikająca przy gotowaniu, odpowiednik → twardości węglanowej. W starszych pracach **t.z.** zwana jest → *twardością przemijającą.

[AM]

U

1078. Udlufta wykres

wykres kołowy

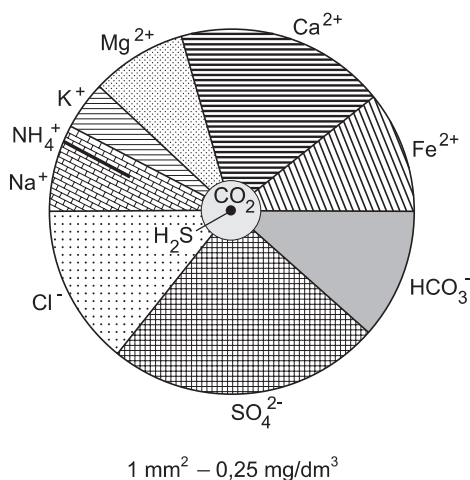
ang. Udluft circular diagram

franc. diagramme circulaire d'Udluft

niem. Udluft-Zirkulardiagramm

ros. диаграмма Удлюфта

Graficzna metoda odwzorowywania w postaci koła pojedynczej analizy wody. Metoda czytelna wizualnie, umożliwiająca przedstawienie obok stężeń głównych jonów (→ jony główne) stężenia → mikrośladników i gazów. Powierzchnia koła odpowiada mineralizacji wody, w górnej części koła odwzorowuje się stężenia kationów, w dolnej anionów (w %



Ryc. 120. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Udlufta

mvali). Stężenia mikrośladników przedstawia się w postaci odpowiednio wyskalowanych promieni, a stężenia gazów w formie centralnych kół (ryc. 120). → Graficzne metody odwzorowania chemizmu wód.

[AM]

1079. Udostępnienie wód podziemnych

ang. rendering groundwater accessible

franc. opération de rendre accessibles les eaux souterraines

niem. Grundwassererschliessung

ros. вскрытые подземных вод

Dotarcie z powierzchni do wód podziemnych w celu ich ujęcia. **U.w.p.** odbywa się najczęściej za pomocą pionowych wyrobisk: studzien, a więc otworów hydrogeologicznych wiertniczych, i szybów, a znacznie rzadziej wyrobisk poziomych: drenów, → sztolni wodnej, → studni promienistej.

[AK]

1080. Ujęcie drenażowe

ang. water capture by drains

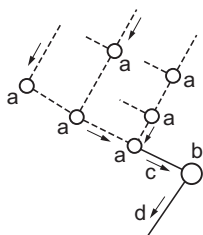
franc. captage d'eaux à drains

niem. Dränwasserfassung

ros. дренажный водозабор

Ujęcie płytkich wód podziemnych składające się z urządzeń do przechwycenia wody – rurek drenarskich o niewielkim spadku, studzienek kontrolnych, ewentualnie studzienek zbiorczych, rurociągów szczelnych i rurociągów odprowadzających (ryc. 121).

[AK]



Ryc. 121. Przykład ujęcia drenażowego
[wg Wieczysty 1982]

a – drenaże ze studzienkami kontrolnymi, b – studnia zbiorcza, c – rurociąg szczelny, d – rurociąg odprowadzający

1081. Ujęcie infiltracyjne

ang. water intake with induced infiltration
franc. captage d'infiltration provoquée
niem. Infiltrationswasserfassung
ros. инфильтрационный водозабор

Ujęcie umożliwiające wydobywanie wód podziemnych zasilanych w znacznej mierze wodami powierzchniowymi z rzek, jezior i zbiorników wodnych. Rozróżnia się infiltrację naturalną i sztuczną (zasilanie niezależne od pracy ujęcia). Infiltracja wymuszona to → infiltracja brzegowa. Infiltracja sztuczna wykorzystuje baseny lub stawy nawadniające, studnie chłonne, drenaże chłonne. → Ujęcie wód podziemnych.

[AK]

1082. Ujęcie wód podziemnych

ang. groundwater capture, g. intake
franc. captage des eaux souterraines
niem. Grundwasserfassung
ros. водозабор подземный вод

Zespół urządzeń służących do poboru wód podziemnych z jednego punktu, wielu punktów lub z pewnego obszaru, zaopatrujących określonego użytkownika lub w określonym celu – studnia, sztolnia, drenaże, studnia promienista. Według układu wyrobisk udostępniających **u.w.p.** dzielą się na **pionowe**, **poziome**, (ewentualnie) **skośne** i **mieszane**. Uję-

cia źródeł nie wymagają zabiegów technicznych oprócz podpiętrzenia.

[AK]

1083. Ultrafiltracja

procesy membranowe, filtracja jonów, efekt filtracyjny, efekt sitowy, Korzyńskiego efekt, filtracyjna metasomatoza

ang. ultrafiltration
franc. ultrafiltration
niem. Ultrafiltration
ros. ультрафильтрация

1. Zespół nie w pełni rozpoznanych procesów elektrokinetycznych i osmotycznych zachodzących w wodach podziemnych, a polegających na selektywnej migracji roztworów wodnych przez warstwy ilaste zachowujące się jak półprzepuszczalne błony. Wymiernymi efektami **u.** są różnice potencjałów elektrokinetycznych utworzone na granicy warstw o różnej przepuszczalności oraz wzrost ciśnień hydrostatycznych w warstwach występujących na większych głębokościach, a przede wszystkim zróżnicowanie chemizmu wód w warstwach wodonośnych rozdzielonych serią ilastą.

2. Sposób → uzdatniania wody polegający na filtrowaniu jej przez filtry o wymiarach porów mniejszych od 1 μm (często pod ciśnieniem); sposób wykorzystywany w niektórych warunkach przy dezynfekcji.

[AM]

1084. Unieszkodliwianie

*utyliczacja

ang. neutralization of pollution, removal of p.
franc. neutralisation de la pollution, décontamination
niem. Unschädlichmachung der Verschmutzung, Beseitigung d. V.
ros. удаление загрязнения

Proces technologiczny (mechaniczny, chemiczny, biologiczny) lub ciąg technologicznych zabiegów polegający na neutralizacji wpływu substancji wynoszonych z ogniska zanieczyszczeń do środowiska wodnogruntowego.

[AS]

1085. Uprawnienia geologiczne (hydrogeologiczne)

- ang.* geological (hydrogeological) licence
franc. autorisation d'exécuter les travaux géologiques (hydrogéologiques)
niem. Geologische (Hydrogeologische) Berechtigung
ros. право на самостоятельное проведение геологических работ

U.g. w zakresie projektowania, dozoru, kierowania pracami geologicznymi oraz dokumentowania ich wyników są określone w rozporządzeniu MOŚZNiL z dn. 26.08.1994 r. (DzURP nr 93, poz. 445). Wyróżniono 10 kategorii uprawnień, z których kat. V określa uprawnienia dla poszukiwania i rozpoznawania zasobów wód podziemnych, projektowania odwodnień budowlanych otworami wiertniczymi, projektowania inwestycji mogących zanieczyścić wody podziemne, magazynowania i składowania na powierzchni lub w górotworze substancji oraz odpadów, ustanawiania stref ochronnych zbiorników wód podziemnych. Kat. IV ma rozszerzone uprawnienia do poszukiwania i rozpoznawania zasobów solanek, wód termalnych, wód leczniczych i o właściwościach leczniczych oraz określanie warunków hydrogeologicznych dla wydobywania kopaliny ze złóż, włączania wód do górotworu. Minister środowiska jest organem właściwym do stwierdzania kwalifikacji osób ubiegających się o uzyskanie uprawnień do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi. W jego imieniu czynności te sprawuje Główna Geologiczna Komisja Egzaminacyjna oraz okręgowe geologiczne komisje egzaminacyjne (5 komisji w kraju). O stwierdzenie uprawnień może ubiegać się osoba, która posiada dyplom ukończenia studiów w zakresie geologii, odbyła co najmniej 3-letnią praktykę zawodową w zakresie dozoru prac geologicznych i przy sporządzaniu projektów i dokumentacji geologicznych związanych tematycznie z kategorią uprawnień. Minister środowiska prowadzi centralny rejestr wydanych świadectw (uprawnień).

[ASd]

1086. Uprzywilejowane drogi migracji zanieczyszczeń

- ang.* preferential migration path of pollutants
franc. voies privilégiées de la migration des polluants
niem. besondere Transportwege der Verunreinigungen
ros. предпочтительные пути миграции загрязнений

Chmura zanieczyszczeń ma na swoim froncie charakter palczasty (*ang.* *fingering*). Zasadniczy front wyprzedzają zanieczyszczenia migrujące strefami o większej przepuszczalności (kanały krasowe, strefy o zwiększonej szczelinowatości, soczewki żwirów w piaskach itp). Są to **u.d.m.z.** Wykrycie ich decyduje o trafności prognozy rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

[SW]

1087. Urządzenia wodne

- ang.* water devices
franc. aménagements hydrauliques
niem. Wasseranlagen
ros. гидросооружения

Budowle i urządzenia hydrotechniczne, melioracji wodnych, studnie wiercone i inne ujęcia wód podziemnych, ujęcia wód powierzchniowych, urządzenia zabezpieczające wody przed zanieczyszczeniem, wyloty urządzeń kanalizacyjnych służących do wprowadzenia ścieków do wody lub do ziemi oraz inne urządzenia służące do → korzystania z wód szczególnego. Przepisy ustawy Prawo wodne stosuje się również do tych budowli i urządzeń, które mogą być przyczyną szkodliwych zmian naturalnych przepływów wód lub stanów wód stojących i wód podziemnych albo w inny sposób wywierać szkodliwy wpływ na gospodarkę wodną.

[ASd]

1088. Urządzenia zaopatrzenia w wodę

- ang.* water supply devices
franc. ouvrages d'alimentation en eau
niem. Wasserversorgungsanlagen
ros. гидросооружения

Wybrane budowle i urządzenia hydrotechniczne jak: studnie publiczne i inne ujęcia wód podziemnych oraz ujęcia wód powierzchniowych wraz ze zbiornikami, stacjami uzdatniania i systemami rozprowadzającymi wodę oraz inne urządzenia służące do szczególnego korzystania z wód. Wykonywanie urządzeń wodnych wyszczególnionych w ustawie Prawo wodne wymaga pozwolenia wodnoprawnego w zakresie budownictwa wodnego, np. dla ujęć służących do poboru wody oraz urządzeń zabezpieczających wody przed zanieczyszczeniem. Zakład, którego prawa określone w pozwoleniu wodnoprawnym wygasły, jest obowiązany usunąć urządzenia wodne, które służyły do szczególnego korzystania z wód. Pozwolenie wodnoprawne może być cofnięte lub nie zostać wydane, jeżeli korzystanie z urządzeń wodnych lub ich budowa ma lub mogłaby mieć szkodliwy wpływ na środowisko i mienie ludzi oraz może spowodować straty innych podmiotów gospodarczych. W pobliżu urządzeń wodnych zabronione jest wykonywanie robót i czynności mogących spowodować ich uszkodzenie, a także sadzenie drzew i krzewów utrudniających utrzymanie i eksploatację urządzeń.

[ASd]

1089. Uskok wodonośny (górn.)

- ang.* water-bearing fault
franc. faille aquifère
niem. wasserführende Verwerfung
ros. водоносный сброс

Struktura tektoniczna powstająca w wyniku przemieszczenia dwóch części ośrodka skalnego względem siebie wzdłuż dzielącej je powierzchni lub strefa nieciągłości prowadząca wody podziemne. Szczególnie predysponowane do tego mogą być szczeliny tektoniczne występujące w strefie uskokowej. Wodonośne szczeliny uskokowe mogą stanowić zagrożenie wodne dla robót górniczych.

[AR]

1090. Uskok wodoszczelny (górn.)

- ang.* water-tight fault

- franc.* faille étanche
niem. wasserdichte Verwerfung
ros. водоупорный сброс

Struktura tektoniczna powstająca w wyniku przemieszczenia dwóch części ośrodka skalnego względem siebie wzdłuż dzielącej je powierzchni lub strefy nieciągłości, ze względu na uszczelnienie stanowiącą barierę hydrodynamiczną ograniczającą lub uniemożliwiającą przepływ wód podziemnych.

[AR]

1091. Usprawnianie studni

uaktywnianie studni

- ang.* well stimulation, w. treatment, w. development
franc. amélioration d'un puits, traitement d'un p., développement d'un p.
niem. Brunnenverbesserung, Brunnenbehandlung, Brunnenentwicklung
ros. регенерация колодца (скважины), очистка к. (с.)

Zabiegi mające na celu usunięcie osadu ze ścian otworu oraz usunięcie najdrobniejszych frakcji piasku z warstwy wodonośnej lub polepszenie warunków dopływu wód przez chlorowanie, czyszczenie mechaniczne, kwasowanie (→ kwasowanie skał strefy przyotworowej), szczelinowanie (→ szczelinowanie skał strefy przyotworowej), torpedowanie (→ torpedowanie skał strefy przyotworowej). Por. BN-90/8755-05.

[AK]

1092. Ustalanie zasobów wód podziemnych

- ang.* groundwater resources assessment
franc. détermination des ressources en eaux souterraines
niem. Auswertung der Grundwasserressourcen, A. d. Grundwasservorräte
ros. оценка ресурсов подземных вод

Dokonywanie oceny ilości i jakości wód podziemnych (→ zasoby wód podziemnych) w określonym środowisku ich występowania (→ zbiornik wód podziemnych, → zlewnia podziemna, → struktura hydrogeologiczna lub ich część, np. obszar w granicach administracyj-

nych). Zakres badań obejmuje w szczególności: rozpoznanie stref zasilania i związków wód podziemnych z powierzchniowymi, określenie potencjalnego zagrożenia wód podziemnych, wydzielenie granic stref ochronnych (→ strefy ochronne źródeł i ujęć wody) i koncepcje ochrony tych wód wraz z projektem ich monitoringu (→ monitoring wód podziemnych). Ocena jest dokonywana dla określonego czasu i na podstawie danych z okresu wieloletniego. Najbardziej miarodajna ocena wymaga danych z co najmniej kilkuna-stoletniego okresu obserwacji.

[AK, SK]

1093. Ustrój wód podziemnych

→ Warunki hydrogeologiczne

1094. Utleniacz

czynnik utleniający, środek utleniający

ang. oxidant, oxidizing agent*franc.* oxydant, agent d'oxydation*niem.* Oxydationsstoff, Oxydationsmittel*ros.* окислитель, окислитель

Substancja (pierwiastek, związek, jon) uczestnicząca w procesach utleniająco-redukcyjnych, powodująca → utlenianie innej substancji, przy czym sama ulega redukcji. W wodach podziemnych utleniaczami (substancjami tracącymi w procesach utleniająco-redukcyjnych elektrony) mogą być: tlen, utlenione związki azotu (np. jony NO_3^-), siarki (np. jon SO_4^{2-}), żelaza (jony Fe^{3+}) i inne. → Potencjał redoks.

[AM]

1095. Utlenialność (wody)*ang.* oxidability, oxygen consumption*franc.* oxydabilité*niem.* Oxidierbarkeit*ros.* окисляемость

Jedna z form wyrażania → chemicznego zapotrzebowania tlenu. Jest wskaźnikiem zawartości w wodzie → substancji organicznych, utleniających się w umownych warunkach pod wpływem KMnO_4 . **U.** jest oznaczana zwykle w → wodach podziemnych, niezanieczyszczonych. Wartość jej nie przekracza wówczas $4 \text{ mg O}_2/\text{dm}^3$. Wysoką **u.** wód może spowodować

obecność w nich związków organicznych pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego. Wartość **u.** jest zbliżona do wartości BZT_5 (→ biochemiczne zapotrzebowanie tlenu), gdy w wodzie nie występuje nadmierna ilość zanieczyszczeń organicznych bogatych w azot i zanieczyszczenia te łatwo podlegają degradacji biochemicznej. → Biodegradacja.

[AM]

1096. Utlenianie

oksydacja

ang. oxidation, oxygenation*franc.* oxydation*niem.* Oxydation, Oxydierung*ros.* окисление, окислация

Proces zachodzący powszechnie w wodach podziemnych, przebiegający równocześnie i w ilościach równoważnych z procesem redukcji. **U.** polega na utracie elektronów przez utleniacz na korzyść substancji podlegającej redukcji. **U.** w wodach podziemnych może podlegać substancja organiczna, związki żelaza, manganu, siarki, azotu itp. **U.** jest podstawowym procesem → samooczyszczania się wód. → Potencjał redoks, → Utleniacz.

[AM]

1097. Utrwalanie próbki (wody)*ang.* sample stabilization*franc.* stabilisation d'échantillon*niem.* Probekonservierung*ros.* стабилизация пробы

Czynność przeprowadzana przy → pobieraniu próbki wody, służąca zachowaniu → składu chemicznego wody w czasie od pobrania do wykonania → analizy hydrochemicznej. **U.p.** może polegać na dodaniu do wody określonych substancji chemicznych (np. HCl , HNO_3 , H_2SO_4 , chloroform, HgCl) lub/i zachowaniu określonych warunków fizycznych transportu próbek wody.

[AM]

1098. Utwory hydrogeologiczne

ang. groundwater formations, geological formations considered from the hydrogeological point of view

- franc.* roches aquifères, formations géologiques considérées du point de vue d'hydrogéologie
niem. Grundwasserformationen, hydrogeologische Bildungen, hydrogeologisch-betrachtete Gesteinsformationen
ros. гидрогеологические образования (отложения)

Ogólne określenie skał luźnych i zwięzłych rozpatrywanych pod względem właściwości hydrogeologicznych. Nazwa nawiązuje do utworów petrograficznych (ogólne określenie minerałów i skał powstałych wskutek określonych procesów). W podziale **u.h.** bierze się głównie pod uwagę ich wodoprzepuszczalność poziomą i pionową mierzoną → współczynnikiem filtracji (poziomej) k i pionowej k_z (utwory przepuszczalne w różnym stopniu oraz utwory izolujące w różnym stopniu) oraz wodonośność – utwory wodonośne zawierające wodę wolną i niewodonośne niezawierające wody wolnej oraz słabo wodonośne zawierające małą ilość wody wolnej.

Podział utworów niewodonośnych, utworów izolujących wprowadzony przez Meinzera w 1923 (*ang.* aquifer, aquiclude, aquitard, aquifuge) częściowo utrzymał się do dziś również w Europie, choć w Stanach Zjednoczonych lansuje się obecnie nazwę confining stratum, confining bed, obejmującą wszystkie utwory pół-, słabo i nieprzepuszczalne (ryc. 122). → Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał.

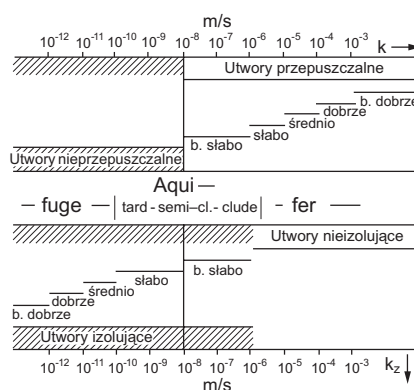
[AK]

1099. Utwór półprzepuszczalny

- ang.* aquitard, aquiclude
franc. formation semi-perméable, couche s.-p.
niem. Grundwasserhemmer, Grundwassergeringleiter, halbdurchlässiges Gestein
ros. полупроницаемое отложение

Odpowiada utworom bardzo słabo (pół-) izolującym; w porównaniu do sąsiadujących utworów – mniej przepuszczalny. Zalicza się do nich np. gliny piaszczyste, mułki, piaski ilaste, a także utwory praktycznie nieprzepuszczalne o niewielkiej miąższości (poniżej 20 m). → Poziom półprzepuszczalny.

[AK]



Ryc. 122. Utwory hydrogeologiczne

1100. Utwór praktycznie nieprzepuszczalny izolator

- ang.* aquifuge
franc. couche imperméable, formation i., roche i.
niem. Grundwassernichtleiter, Grundwassersperre
ros. отложение практически непроницаемое, водоупор

Utwór praktycznie wodonieprzepuszczalny, bardzo dobrze i dobrze izolujący. → Poziom nieprzepuszczalny.

[AK]

1101. Utwór przepuszczalny

utwór wodonośny, wodonosiec, kolektor

- ang.* permeable formation, aquifer
franc. formation perméable, f. aquifère
niem. durchlässiges Gestein, Grundwasserleiter
ros. проницаемое отложение

Utwór w strefie saturacji zdolny do przewodzenia i magazynowania wody wolnej; współczynniki filtracji poziomej k i pionowej k' większe od 10^{-6} m/s.

[AK]

1102. Utwór słabo przepuszczalny

- ang.* aquiclude, aquitard
franc. formation semi-perméable

niem. Grundwasserstauer
ros. отложение слабо проницаемое

Utwór magazynujący, lecz nieprzewodzący wody. → Poziom półprzepuszczalny.

[AK]

1103. Uzdatanianie wody

*utyliczacja

ang. water treatment
franc. traitement d'eau
niem. Wasseraufbereitung
ros. обработка воды

Proces lub ciąg technologiczny procesów polegający na przystosowaniu właściwości fizycznych, chemicznych i bakteriologicznych wody do wymagań stawianych przez użytkownika. W zakresie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, obowiązuje Rozporządzenie MZiOS (DzURP nr 35 z 1990 r., poz. 205), nawiązujące do wcześniejszego rozporządzenia (DzU nr 18 z 1977 r., poz. 72). → Uzdatanianie wód podziemnych „in situ”.

[AS]

1104. Uzdatanianie wód podziemnych

ang. groundwater conditioning, g. treatment
franc. traitement de eaux souterraines
niem. Grundwasseraufbereitung
ros. исправление подземных вод

Proces dostosowania właściwości wód podziemnych do wymogów stawianych wodom dla różnych celów. Z uwagi na cechy wód podziemnych, główne procesy **u.w.p.** to: odżelazienie i odmanganienie, odkwaszenie, zmiękczenie i dezynfekcja. → Uzdatanianie wód podziemnych „in situ”.

[AK]

1105. Uzdatanianie wód podziemnych

„in situ”

ang. on site treatment of groundwater, on the spot treatment of g.
franc. traitement des eaux souterraines «in situ»
niem. „in situ“ Behandlung (Aufbereitung) von Grundwässern
ros. очистка „ин ситу”

Metoda uzdatniania wód polegająca na zmianie warunków geochemicznych w warstwie wodonośnej w otoczeniu studni (ujęcia). Najczęściej jest stosowana metoda odżelaziania i odmanganiania wód przez natlenianie warstwy wodonośnej (fińska metoda Vyredox, polska Hydrox). Stosuje się także usuwanie azotanów z wody przez stymulowanie procesu denitryfikacji. Wiele metod pokrewnych wykorzystuje się także w celu → oczyszczania (dekontaminacji) warstwy wodonośnej.

[SW]

1106. Uzdrowisko

ang. health resort, spa
franc. station climatique, s. curative, s. thermale
niem. Kurort
ros. курорт

Miejscowość mająca złoża kopalin leczniczych (wody lecznicze, borowiny) i klimat o właściwościach leczniczych lub jeden z tych czynników oraz urządzenia lecznictwa uzdrowiskowego, jak również sprzyjające leczeniu warunki środowiskowe, w której jest prowadzona działalność lecznicza oraz wypoczynkowo-turystyczna. Uznanie miejscowości za uzdrowisko następuje w trybie przewidzianym właściwą ustawą. Do uzdrowisk należą zdrojowiska. Por. PN-71/Z-11000.

[AK]

1107. Uziarnienie utworów warstwy wodonośnej

ang. aquifer graining, a. granulation
franc. granulation d'une couche aquifère, granure d'une c. a.
niem. Körnung der Grundwasserschicht, Granulierung d. G., Grundwasserleiterkörnung, Grundwasserleitergranulierung
ros. зерновой состав водоносного слоя

Skład ziarnowy skał okruchowych, utworów hydrogeologicznych; ważna cecha wpływająca bezpośrednio na właściwości hydrogeologiczne, takie jak: porowatość, odsączalność i → przepuszczalność. → Krzywa uziarnienia sumacyjna.

[AK]

1108. Użytkowanie wód

ang. water use, w. exploitation
franc. utilisation des eaux, exploitation d. e.
niem. Wassernutzung, Wasserverbrauch
ros. употребление воды

Wykorzystanie wód do różnych celów gospodarczych: gospodarka komunalna (woda pitna, woda bytowa), przemysł (woda technologiczna, woda chłodnicza), energetyka i ciepłownictwo (woda chłodnicza, woda technologiczna) oraz rolnictwo (nawadnianie, napełnianie stawów). Dąży się, by użytkownikami wody podziemnej byli przede wszystkim: gospodarka komunalna oraz przemysł spożywczy i farmaceutyczny. Strukturę użytkowania wód podziemnych ujmuje się w liczbach bezwzględnych lub w procentach.

[AK]

1109. Użytkowy poziom wód podziemnych UPWP

ang. useful aquifer
franc. nappe utile d'eau souterraine

niem. nutzbares Grundwasservorkommen, nutzbarer Grundwasserleiter
ros. используемый (перспективный) водоносный горизонт

Zbiornik wód podziemnych (warstwa wodonośna, poziom wodonośny) spełniający określone kryteria ilościowe i jakościowe, z którego w sposób trwały można pobierać wodę wysokiej jakości. **U.p.w.p.** powinien cechować się miąższością powyżej (2–3) 5 m, wydajnością potencjalną studni powyżej (5) 10 m³/h, przewodnością powyżej (25) 50 m³/d, modułem zasobów regionalnych powyżej 5 m³/d z km², tj. 0,06 dm³/s·(km²)⁻¹, a wydajność potencjalna studni nie może być mniejsza niż 5 m³/h. Wartości w nawiasach odnoszą się do Karpat i innych obszarów ubogich w wody podziemne. Podane kryteria liczbowe zostały przedstawione przez B. Paczyńskiego (1995), przedtem były wielokrotnie zmieniane. **Główny u.p.w.p.** (wodonośny) to pierwszy od powierzchni terenu poziom wodonośny o znaczeniu regionalnym.

[AS]

V

1110. VSMOW

- ang.* Vienna Standard Mean Ocean Water
franc. étalon viennois d'eau océanique moyenne
niem. wiener Etalon des durchschnittlichen Weltmeerwassers
ros. венский эталон средней воды океана

Wzorzec izotopowy dla tlenu i wodoru w wodzie przygotowany w Międzynarodowej Agencji Energii Atomowej w Wiedniu, który zastąpił SMOW. Stosunek $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}_{\text{VSMOW}}$ wynosi $(2005,2 \pm 0,45) \cdot 10^{-6}$, zaś stosunek $\text{D}/\text{H}_{\text{VSMOW}}$ wynosi $(155,76 \pm 0,05) \cdot 10^{-6}$. Wzorzec ten jest więc o ponad 12‰ wzbogacony w ^{18}O i o ok. 2‰ zubożony w \rightarrow deuter w stosunku do SMOW.

[JD]

W

1111. Wahania zwierciadła wód podziemnych

- ang.* groundwater table fluctuation, g. level oscillations
franc. fluctuation de niveau d'eau souterraine, oscillations de n. e. s.
niem. Grundwasserspiegelschwankungen
ros. колебания уровня подземных вод

Zmiany położenia zwierciadła wód podziemnych w czasie na skutek czynników naturalnych i sztucznych, w tym głównie zmiennego natężenia → infiltracji opadów, → ewapotranspiracji, drenażu naturalnego i sztucznego, zmian ciśnienia atmosferycznego. Wielkość zmian (→ amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych), zależna od wymienionych czynników, a także od wykształcenia litologicznego i pojemności wodnej środowiska wód podziemnych, jest odnoszona najczęściej do okresów: sezonu, roku lub wielolecia.

[SK]

1112. Waloryzacja zbiorników wód podziemnych

- ang.* valuation of groundwater reservoirs
franc. valorisation des réservoirs d'eaux souterraines
niem. Abschätzung der Grundwasserspeichern
ros. оценка резервуаров подземных вод

Proces rankingowej oceny zbiorników po przyporządkowaniu im umownych wag punktowych za takie cechy, jak: dostępność, stopień odizolowania, zasobność i jakość wód podziemnych. Na podstawie **w.z.w.p.** można

ustalać także wartość (cennosc) wód konkretnego zbiornika w danym regionie, a w konsekwencji stopnie koniecznego zakresu ochrony wód podziemnych.

[AS]

1113. Warstwa elektryczna podwójna dyfuzyjna warstwa podwójna

- ang.* diffuse double layer, DDL
franc. couche électrique double
niem. elektrische Doppelschicht
ros. двойной электрический слой

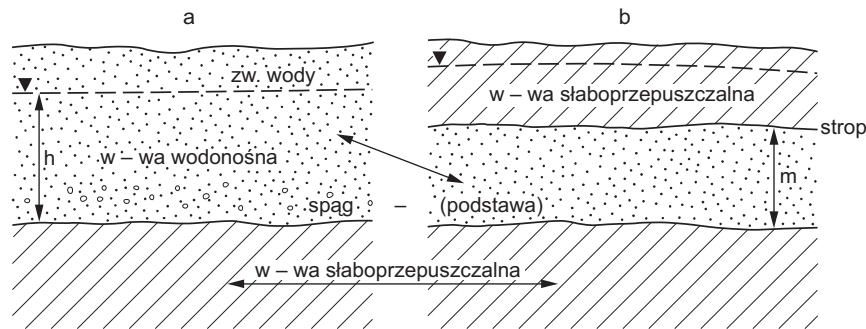
Struktura jonowa na granicy pomiędzy fazą mineralną stałą a roztworem elektrolitów (np. → wodą podziemną). Faza stała o ładunku ujemnym gromadzi kationy z roztworu. Tworzą one na powierzchni minerałów warstwę zwartą. W większej odległości od powierzchni stężenie kationów jest mniejsze, lecz występują one w stężeniach wyższych niż w reszcie roztworu. Ta część **w.e.p.**, zwana warstwą rozmytą, rozciąga się na odległość, na której ustaje oddziaływanie potencjału powierzchniowego na właściwości roztworu. Grubość **w.e.p.** zależy od → siły jonowej roztworu i dla → wód podziemnych może wynosić od 30 Å do ponad 120 Å (1 Å = 10⁻⁸ cm). **W.e.p.** odgrywa ważną rolę m.in. w procesie → ultrafiltracji.

[JD]

1114. Warstwa wodnieprzepuszczalna

w. wodoszczelna, izolator

- ang.* confining bed, impermeable b., aquifuge
franc. couche imperméable



Ryc. 123. Warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym (a) i napiętym (b)

m – miąższość warstwy wodonośnej, h – miąższość warstwy zawodnionej

niem. Grundwasserstauer, Grundwassernichtleiter, undurchlässige Schicht

ros. водоупор, водоупорный слой

Forma skał warstwowych (przeważnie osadowych) praktycznie nieprzepuszczających wody, charakteryzująca się mniej więcej stałą miąższością i znacznym rozprzestrzeniem. → Poziom nieprzepuszczalny, → Utwory hydrogeologiczne. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

1115. Warstwa wodonośna

ang. aquifer, water-bearing bed

franc. couche aquifère

niem. Grundwasserschicht, grundwasserführende Schicht

ros. водоносный слой

1. W węższym znaczeniu → zbiornisko wód podziemnych (→ poziom wód podziemnych) związane z warstwowanymi utworami skalnymi o znacznym rozprzestrzeniu i o określonej miąższości, ograniczone od góry nieprzepuszczalnym stropem (→ wody podziemne naporowe) lub → zwierciadłem wód podziemnych (→ wody podziemne swobodne), a od dołu nieprzepuszczalnym spagiem (lub podstawą) **w.w.** (→ spag, podstawa poziomu wodonośnego).

2. W szerszym znaczeniu za **w.w.** uznaje się też niewarstwową strefę utworów przepuszczalnych nasyconych wodą, wykazującą prze-

wodność dostateczną do powstania strumienia wód podziemnych i możliwość ujęcia wód studniami. W takim ujęciu **w.w.** to także wodonośna strefa spękań, np. w obrębie margli i wapieni kredowych czy też piaskowcowo-lupkowych utworów fliszu karpackiego, strefa skrasowienia utworów węglanowych. Można wyróżnić **w.w.** o zwierciadle swobodnym i napiętym, a ze względu na charakter ośrodka hydrogeologicznego – **w.w.** jednorodną i niejednorodną, izotropową i anizotropową (ryc. 123). → Poziom półprzepuszczalny, → Poziom nieprzepuszczalny.

3. Określona **w.w.** w obrębie → poziomu wodonośnego tworzy jednostkę → piętrowości wód podziemnych.

[AK, TM, TB i DM]

1116. Wartość pH

ang. pH value

franc. valeur pH

niem. pH-Wert, Wasserstoffionenexponente

ros. значение pH

Umowny sposób wyrażania → odczynu wody jako ujemnego logarytmu aktywności jonów wodorowych, właściwie hydroniowych. **W.pH** wpływa na przebieg większości procesów zachodzących w wodach podziemnych (tab. 9). → Stężenie jonów wodorowych, → Jon hydroniowy.

[AM]

Tabela 9. Podział wód według odczynu

Odczyn	pH wód podziemnych	Przykłady naturalnych środowisk występowania wód podziemnych
Kwaśny	<5	Wody złóż kruszców siarczkowych i stref ich wietrzenia, wody bagien, kwaśne wody termalne
Słabo kwaśny	5–6,5	Wody bagien, torfowisk, złóż węgla brunatnych
Obojętny	6,5–7	Wody gruntowe klimatu umiarkowanego
Słabo zasadowy	7–9	Wody obszarów wapiennych, wody gruntowe w strefach kontynentalnego zasolenia
Zasadowy	9–14	Wysokozmineralizowane solanki, wody towarzyszące złożom ropy naftowej

1117. Warunek brzegowy I rodzaju

→ Dirichleta warunek brzegowy

1118. Warunek brzegowy II rodzaju

→ Neumanna warunek brzegowy

1119. Warunek brzegowy III rodzaju*ang.* mixed boundary condition*franc.* condition limite mixte*niem.* kombinierte Randbedingung*ros.* граничное условие третьего рода

Jest to kombinacja liniowa warunków I i II rodzaju. W modelach filtracji wód podziemnych odpowiada to zasilaniu lub drenażowi warstwy wodonośnej drogą filtracji przez warstwę półprzepuszczalną (→ przesiąkanie).

[MR]

1120. Warunek brzegowy wewnętrzny*ang.* internal boundary condition*franc.* condition limite intérieure*niem.* Innenrandbedingung*ros.* граничное условие внутреннее

Warunek brzegowy określony w punkcie lub punktach usytuowanych wewnątrz obszaru. W modelu filtracji wód podziemnych może to być np. studnia o zadanej wydajności poboru wody, źródło o zadanej rzędnej zwierciadła wody, ciek o zadanych rzędnych zwierciadła wody, zasilanie infiltracyjne o zadanej intensywności.

[MR]

1121. Warunek podobieństwa modelu*ang.* condition of model similarity*franc.* condition de similitude du modèle*niem.* Ähnlichkeitsbedingung des Modells*ros.* условия подобия модели

Warunek, który muszą spełniać wzajemne relacje współczynników skalowych modelu (skale: przewodności, wydatków, wysokości hydraulicznych, liniowa, czasu itp., oznaczające stosunek odpowiednich wielkości z modelem i obiektu rzeczywistego), by równanie opisujące proces w analogu (np. przepływ prądu w przewodniku) przeszło wprost (tożsamościowo) w równanie filtracji opisujące przepływ wody podziemnej.

[TM]

1122. Warunki aerobowe*ang.* aerobic conditions*franc.* conditions aérobiques*niem.* aerobische Verhältnisse, a. Bedingungen*ros.* аэробные условия

Pojęcie używane głównie przez biologów, określające pośrednio warunki tlenowe wód naturalnych. Oznacza warunki, w których ilość tlenu rozpuszczonego w wodzie umożliwia rozwój aerobowych (tlenowych) organizmów. → Warunki anaerobowe, → Warunki utleniające, → Warunki anoksyczne.

[AM]

1123. Warunki anaerobowe

- ang.* anaerobic conditions
franc. conditions anaérobiques
niem. anaerobische Verhältnisse, a. Bedingungen
ros. анаэробные условия

Pojęcie używane głównie przez biologów, określające pośrednio warunki o bardzo ograniczonym stężeniu lub braku tlenu w wodach naturalnych. Oznacza warunki, w których ilość rozpuszczonego w wodzie tlenu jest niewystarczająca dla rozwoju aerobowych (tlenowych) organizmów. → Warunki aerobowe, → Warunki anoksydacyjne, → Warunki redukcyjne.

[AM]

1124. Warunki anoksydacyjne

warunki beztlenowe

- ang.* anaerobic conditions, oxygen-free condition
franc. conditions anaérobiques
niem. anaerobe Verhältnisse, sauerstofffreie Bedingungen
ros. бескислородные условия

Stosowane głównie przez biologów pośrednie określanie warunków beztlenowych wód naturalnych powierzchniowych i podziemnych. Oznacza warunki, w których brak jest w wodzie rozpuszczonego tlenu lub stężenie jego jest tak małe, że niektóre mikroorganizmy dla zdobycia tlenu zmuszone są wykorzystywać rozpuszczone w wodzie utlenione formy azotu, siarki, węgla. Proces taki powoduje zmianę składu chemicznego wód podziemnych. → Warunki anaerobowe, → Warunki redukcyjne, → Warunki aerobowe, → Warunki utleniające, → Warunki utleniająco-redukcyjne, → Strefowość hydrogeochemiczna.

[AM]

1125. Warunki brzegowe

- ang.* boundary conditions
franc. conditions aux limites
niem. Randbedingungen
ros. граничные условия

Zespół warunków, które muszą być spełnione w punktach położonych na brzegu obszaru

(**w.b.** zewnętrzne) dla uzyskania rozwiązania równania różniczkowego oraz ewentualnie w określonych punktach wewnątrz obszaru (**w.b.** wewnętrzne), by rozwiązanie było jednoznaczne we wszystkich punktach obszaru. Rozróżnia się **w.b.** I, II i III rodzaju. → Dirichleta **w.b.**, → Neumanna **w.b.**

[MR]

1126. Warunki hydrodynamiczne

- ang.* hydrodynamic conditions
franc. conditions hydrodynamiques
niem. hydrodynamische Verhältnisse
ros. гидродинамические условия

Warunki decydujące o przebiegu → ruchu wód podziemnych, jego rodzaju oraz formie i strukturze → strumienia wód podziemnych. O **w.h.** decydują trzy główne grupy czynników:

- budowa litologiczno-facjalna oraz warunki zalegania utworów wodonośnych i izolacyjnych,
- warunki zasilania i drenażu wód podziemnych (w stanie naturalnym i zmienionym antropogenicznie),
- właściwości filtracyjne utworów wodonośnych i izolacyjnych z uwzględnieniem ich przestrzennej zmienności.

[TB]

1127. Warunki hydrogeochemiczne

- ang.* hydrogeochemical conditions
franc. conditions hydrogéochimiques
niem. hydrogeochemische Verhältnisse
ros. гидрогеохимические условия

Warunki decydujące o przebiegu → procesów hydrogeochemicznych. Obejmują zarówno wodę, jak i substancje w niej występujące oraz ośrodek skalny, w którym występują wody podziemne.

[AM]

1128. Warunki hydrogeologiczne

reżim hydrogeologiczny, *ustrój h.

- ang.* groundwater regime, g. conditions
franc. régime des eaux souterraines
niem. Grundwasserregime
ros. гидрогеологические условия

Zespół cech charakteryzujących wody podziemne i środowisko ich występowania. → Środowisko hydrogeologiczne.

[SK]

1129. Warunki hydrogeologiczne złoża

- ang.* hydrogeological conditions of a mineral deposit
franc. conditions hydrogéologique d'un gisement, c. hydrogéologiques d'un gîte
niem. hydrogeologische Bedingungen der Lagerstätte, h. Verhältnisse einer L.
ros. гидрогеологические условия месторождения

Zespół cech charakteryzujących wody podziemne i ośrodek ich występowania w zasięgu rozpoznawanego złoża. **W.h.z.** obejmują całość kształt warunków wodnych złoża i jego otoczenia.

[AR]

1130. Warunki korzystania z wód dorzecza

- ang.* water use conditions of a drainage basin
franc. conditions d'utilisation des eaux du bassin versant
niem. Wasserbenutzungsbedingungen des Einzugsgebietes
ros. условия использования вод бассейна реки

Przedmiotem dokumentu Warunki korzystania z wód dorzecza jest określenie zasad wspólnego korzystania z wody przez wielu użytkowników (podmiotów gospodarczych), jeżeli są zlokalizowane w tym samym dorzeczu (lub jego części) i są związane zależnościami wynikającymi np. z poboru wody z tego samego ciekłu czy zbiornika lub z odprowadzania ścieków. Pozwolenie wodnoprawne na szczególne korzystanie z zasobów wód dorzecza lub jego części zawiera określenie podstawowych zasad eksploatacji zasobów wód dorzecza oraz spis praw i obowiązków każdego zakładu, a także wskazanie zakładu uprawnionego do wydawania zakładom objętym pozwoleniem szczególnych dyspozycji o sposobie gospodarowania wodą zgodnie z tymi zasadami. Zakład wiodący, którym może być również Regionalna

Dyrekcja Gospodarki Wodnej, jest uprawniony do wydawania w pewnych okolicznościach zakładom, objętym pozwoleniem wodnoprawnym, szczególnych dyspozycji o sposobie gospodarowania wodą, zwłaszcza w okresie suszy, zagrożenia powodzią i nieprzewidywanych zanieczyszczeń wód.

[ASd]

1131. Warunki początkowe

- ang.* initial conditions
franc. conditions initiales
niem. Anfangsbedingungen
ros. начальные условия

Przez **w.p.** symulacji rozumie się rozkład wartości wysokości hydraulicznej we wnętrzu obszaru oraz zespół warunków brzegowych na początku procesu nieustalonego.

[MR]

1132. Warunki redukcyjne

- ang.* reducing conditions
franc. conditions réductrices
niem. reduzierende Verhältnisse
ros. восстановительные условия

Warunki charakterystyczne dla → środowiska redukcyjnego. → Strefa redukcyjna, → Potencjał redoks, → Strefowość hydrogeochemiczna.

[AM]

1133. Warunki utleniające

- ang.* oxidizing conditions
franc. conditions oxydantes
niem. oxydierende Verhältnisse
ros. окислительные условия

Warunki charakterystyczne dla → środowiska utleniającego. → Strefa utleniająca, → Potencjał redoks, → Strefowość hydrogeochemiczna.

[AM]

1134. Warunki utleniająco-redukcyjne

- ang.* redox conditions
franc. conditions rédox
niem. Redox-Verhältnisse
ros. окислительно-восстановительные условия

Warunki występujące w wodach naturalnych, określane wartością potencjału redoks Eh lub skali redoks rH. → Strefa utleniająca, → Strefa redukcyjna, → Środowisko utleniające, → Środowisko redukcyjne, → Strefowość hydrogeochemiczna.

[AM]

1135. Wentylacja gruntu

*ekstrakcja powietrza porowego

ang. soil ventilation
franc. ventilation du sol
niem. Grundventilation
ros. вентиляция грунта

Metoda oczyszczania gruntu in situ, polegająca na zatłaczaniu powietrza do → strefy aeracji w celu stymulacji parowania lotnych substancji organicznych, z częściową ich → biodegradacją.

[AS]

1136. Węgiel ogólny

ang. total carbon
franc. carbone total
niem. Gesamtkohlenstoff
ros. общий углерод

Wskaźnik zanieczyszczenia wody określane jako suma ogólnego węgla organicznego i → węgla ogólnego nieorganicznego występującego w wodzie.

[AM]

1137. Węgiel ogólny nieorganiczny (występujący w wodzie) TIC

ang. total inorganic carbon
franc. carbone inorganique total
niem. gesamter organischer Kohlenstoff
ros. общий неорганический углерод

Wskaźnik zanieczyszczenia wody określane jako całość węgla zawartego w substancjach nieorganicznych występujących w wodzie zarówno w postaci rozpuszczonej, jak i zawieszanej.

[AM]

1138. Węglany

ang. carbonates
franc. carbonates

niem. Karbonate
ros. карбонаты

1. Ogólna nazwa wszystkich jonów występujących w naturalnych wodach, zawierających człon CO_3^{2-} . Upraszczając, jest to zazwyczaj suma jonów wodorowęglanowych (→ jon wodorowęglanowy) i jonów dwuwęglanowych (→ jon węglanowy).

2. Sole kwasu węglowego; należą do nich minerały skałotwórcze, np. kalcyt i dolomit, oraz wiele innych rzadziej występujących (ryc. 22, 91).

[AM]

1139. Węzeł siatki

ang. grid-node
franc. noeud du réseau
niem. Netzknoten
ros. узел сетки, узловая точка с.

W → metodzie różnicowej punkt wewnątrz → bloku obliczeniowego, do którego są przypisane określone wartości parametrów obszaru filtracji. W → metodzie elementów skończonych węzłami są naroża elementów.

[MR]

1140. Wiek wody podziemnej

czas pobytu

ang. age of groundwater, residence time
franc. age de l'eau souterraine, temps de séjour
niem. Grundwasseralter, Grundwasserverweilzeit
ros. возраст подземной воды

Określenie umowne oznaczające czas, jaki upłynął od infiltracji wody atmosferycznej lub od zamknięcia wody zawartej w osadach dennych zbiornika przez serię osadów nieprzepuszczalnych. Badania zawartości w wodach podziemnych → radionuklidów, takich jak → tryt, → radiowęgiel czy chlor-36, pozwalają określać **w.w.p.** na podstawie → okresu półtrwania tych radionuklidów. → Czas przebywania wody w systemie RT.

[JD]

1141. Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA

ang. polycyclic aromatic hydrocarbons, PAH

- franc.* hydrocarbures aromatiques polycycliques, HAP
niem. polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, PAK
ros. полициклярные ароматические углеводороды

Związki organiczne składają się z kilku pierścieni benzenowych (przy czym sąsiednie pierścienie mają wspólne dwa atomy węgla), niekiedy też pierścieni niearomatycznych. W wodach podziemnych pojawiają się jako efekt zanieczyszczeń przemysłowych i komunikacyjnych. Niektóre WWA mogą mieć właściwości rakotwórcze.

[AM]

1142. Wiercenie hydrogeologiczne

- ang.* hydrogeological drilling, h. boring
franc. forage hydrogéologique
niem. hydrogeologische Bohrung, h. Bohren
ros. гидрогеологическое бурение

1. Wykonywanie otworów hydrogeologicznych, służących do rozpoznania, badania i → eksploatacji wód podziemnych.

2. Często przez ten terminem rozumie się również obiekt, tj. → otwór hydrogeologiczny.

[AK]

1143. Wilgotność gleby

uwilgocenie

- ang.* soil moisture
franc. humidité de sol
niem. Bodenfeuchte
ros. влажность почвы

Ilość wody zawarta w danym momencie w glebie, wyrażona w stosunku do całkowitej objętości lub całkowitej masy próbki suszonej w temperaturze 105°C. Wyraża się liczbą niemianowaną, procentami lub ułamkiem dziesiętnym. → Pojemność wodna polowa.

[AK]

1144. Witryfikacja

- ang.* vitrification
franc. vitrification
niem. Verglasung
ros. остеклование

→ Solidyfikacja.

[AS]

1145. Właściwości chemiczne (wód)

- ang.* chemical properties
franc. propriétés chimiques
niem. chemische Eigenschaften
ros. химические свойства

Zespół cech chemicznych wody obejmujący zwykle: → odczyn wody pH, → warunki utleniająco-redukcyjne Eh, → kwasowość i → zasadowość wody, jej → mineralizację, → suchą pozostałość oraz → twardość. Niekiedy pojęcie to jest wiązane bezpośrednio ze → składem chemicznym wody i wówczas obejmuje też chemizm wody.

[AM]

1146. Właściwości fizyczne (wód)

- ang.* physical properties
franc. propriétés physiques
niem. physikalische Eigenschaften
ros. физические свойства

Zespół cech fizycznych wody. Najważniejszymi **w.f.** wód podziemnych są: → przewodność elektrolityczna właściwa, radoczynność (→ woda radoczynna), → gęstość i lepkość wody oraz jej → temperatura. Zależą one od całokształtu warunków hydrogeologicznych i hydrogeochemicznych występowania wód, a zwłaszcza od składu chemicznego wody. → Właściwości chemiczne (wód), → Właściwości organoleptyczne (wód), → Analiza wody.

[AM]

1147. Właściwości fizykochemiczne (wód)

- ang.* physico-chemical properties
franc. propriétés physico-chimiques
niem. physikochemische Eigenschaften
ros. физико-химические свойства

Zespół cech fizycznych i chemicznych charakteryzujących wody. Pojęcie **w.f.** jest rozszerzone niekiedy o skład chemiczny wody.

[AM]

1148. Właściwości hydrogeologiczne liczbowe

- ang.* hydrogeological numerical properties

franc. propriétés hydrogéologiques numériques
niem. hydrogeologisch-nummerische Eigenschaften
ros. численные гидрогеологические свойства

W.h. charakteryzują liczbowo: **parametry** – wielkości charakterystyczne dla procesu, **wskazniki** o podobnym znaczeniu (w. infiltracji, porowatości, krenologiczny), **współczynniki** – wielkości liczbowe charakteryzujące relacje między określonymi wielkościami (w. porowatości, w. filtracji, w. hydrochemiczny), **moduły** wykazujące powtarzalny wymiar, jednostki o ustalonych cechach (m. odpływu podziemnego).

[AK]

1149. Właściwości hydrogeologiczne skal

ang. hydrogeological properties of rocks
franc. propriétés hydrogéologiques des roches
niem. hydrogeologische Gesteineigenschaften
ros. гидрогеологические свойства пород

W.h.s. określają zdolność do gromadzenia i przewodzenia wolnej wody przez skały. Wiąże się ona z występowaniem w skałach porów, szczelin i kawern. W zależności od rodzaju pustek rozróżniamy: → porowatość, → szczelinowatość, → krasowatość. W szerokim pojęciu mówi się o porowatości w odniesieniu do wszystkich rodzajów pustek. Zasadniczą **w.h.s.** jest → przepuszczalność hydrauliczna. Określa ona zdolność do przewodzenia wolnej wody przez skały.

[AR]

1150. Właściwości organoleptyczne (wód)

ang. organoleptic properties, sensible p.
franc. propriétés organoleptiques, caractères o.
niem. organoleptische Eigenschaften, sinnlich wahrnehmbare E.
ros. органолептические свойства

Właściwości wód rozpoznawane bezpośrednio za pomocą zmysłów: smaku, wzroku, powonienia. **W.o.** to przede wszystkim: → smak i posmak wody, → barwa, → przezroczystość oraz → mętność wody. **W.o.** (z wyjątkiem temperatury) zależą głównie od całokształtu warunków hydrogeologicznych oraz chemi-

zmu wód. → Właściwości chemiczne (wód), → Właściwości fizyczne (wód), → Analiza wody.

[AM]

1151. Woda

ang. water
franc. eau
niem. Wasser
ros. вода

Ciecz bezbarwna, bez smaku i zapachu. Temperatura topnienia 0°C, temp. wrzenia 100°C, temp. krytyczna 4°C, ciepło topnienia 0,337 kJ/g, c. parowania 2,282 kJ/g, gęstość ρ_{\max} dla 4°C – 1 g/cm³. Odgrywa szczególną rolę w rozwoju życia na Ziemi, budowie jej płaszcza skalnego, składzie atmosfery i biosfery, stanowi główny składnik hydrosfery. Najważniejszy i najpowszechniej używany surowiec mineralny, nieodzowny w większości procesów technologicznych.

[AK]

1152. Woda agresywna

ang. aggressive water
franc. eau agressive
niem. aggressives Wasser, angreifendes W.
ros. агрессивная вода, коррозионная вода

→ Agresywność wody.

[AM]

1153. Woda arsenowa

ang. water containing arsenic, arsenic water
franc. eau arsenicale
niem. Arsenwasser, arsenhaltiges Wasser
ros. мышьяковая вода

→ Woda lecznicza, swoista o zawartości arsenu As (+3) i/lub As (+5) co najmniej 0,7 mg/dm³, co odpowiada 1,3 mg jonu arsenianowego (HAsO₄²⁻) i 1 mg jonu arseninowego (AsO₂⁻).

[JD]

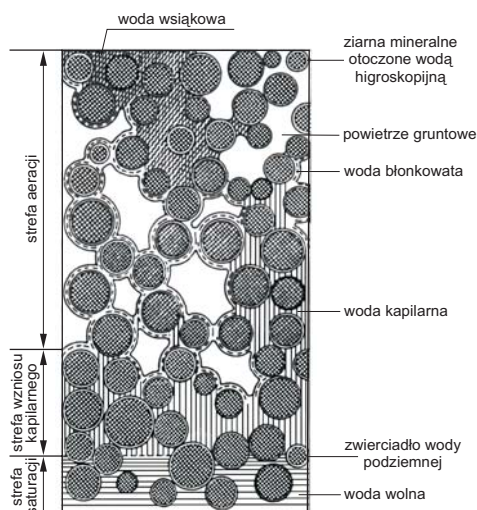
1154. Woda błonkowata

woda adhezyjna
ang. adhesive water
franc. eau d'adhésion
niem. Haftwasser

ros. пленочная вода

Woda otaczająca błonką ziarna mineralne (ryc. 124), których powierzchnia jest wysyciona → wodą higroskopijną. Z ziarnem mineralnym wiąże ją siły elektryczne przyciągające drobiny wody. Grubość błonki nie przekracza 0,5 μm. Gęstość **w.b.** jest większa niż wody wolnej, temperatura zamarzania niższa od 0°C. Ze względu na siły molekularne nie może się przemieszczać pod wpływem siły ciężkości, nie przenosi ciśnienia hydrostatycznego, ma ograniczoną zdolność rozpuszczania. **W.b.** składa się z warstwy wewnętrznej, zwanej wodą błonkową utwardzoną, trwalej związanej, i zewnętrznej, luźniej związanej. W miarę oddalania się od ziarna mineralnego właściwości jej zbliżają się do właściwości wody wolnej. Zdolność wiązania **w.b.** to wodochłonność molekularna, a ilość **w.b.** w skale to wilgotność molekularna. → Systematyka wód podziemnych, → Wodochłonność.

[TB i DM]



Ryc. 124. Główne rodzaje wody w strefie aeracji [wg Pazdro, Kozerski, 1990]

1155. Woda borowa

ang. water containing boron
franc. eau borée

niem. Borwasser, borhaltiges Wasser

ros. борная вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 5 mg/dm³ kwasu metaborowego (HBO₂). [JD]

1156. Woda bromkowa

ang. water containing bromide

franc. eau bromée

niem. Bromwasser, bromhaltiges Wasser

ros. бромная вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 5 mg/dm³ jonu bromkowego (Br⁻). [JD]

1157. Woda chlorkowa

ang. chloride water

franc. eau chlorurée

niem. Chloridwasser

ros. хлоридная вода

Woda z dominacją → jonu chlorkowego. W wielu klasyfikacjach hydrochemicznych dominacja ta oznacza przekroczenie nawet 70% mvali stężeń podstawowych anionów. Wody chlorkowe mają charakter wysokozmineralizowanych wód słonych (→ woda słona) i → solanek.

[AM]

1158. Woda chłodząca

woda chłodnicza

ang. cooling water

franc. eau de refroidissement

niem. Kühlwasser

ros. охлаждающая вода

Woda używana do chłodzenia urządzeń technicznych. Wykorzystywana do pochłaniania i usuwania ciepła.

[AM]

1159. Woda deszczowa

ang. rain water

franc. eau de pluie

niem. Regenwasser

ros. дождевая вода

Woda pochodząca z opadów atmosferycznych występujących w postaci deszczu.

[AM]

1160. Woda do nawodnień

ang. water for irrigation
franc. eau pour irrigation
niem. Wasser für Bewässerung
ros. оросительная вода

Woda używana do nawadniania gleb i podlewania roślin.

[AM]

1161. Woda fluorkowa

ang. water containing fluoride
franc. eau fluorée
niem. fluorhaltiges Wasser
ros. фтористая вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 1,0 mg/dm³ jonu fluorkowego (F⁻).

[JD]

1162. *Woda glauberska

ang. Glauber water
franc. eau glauberienne
niem. Glauberwasser
ros. сульфатно-натриевая вода

→ Woda lecznicza, mineralna, siarczanowo-sodowa, w której udział jonów siarczanowego (SO₄²⁻) i sodowego (Na⁺) wynosi co najmniej po 20% mval. Termin obecnie rzadko stosowany.

[JD]

1163. Woda glebowa

ang. soil water
franc. eau du sol
niem. Bodenwasser
ros. почвенная вода

Woda podziemna zawarta w warstwie gleby głównie w postaci wody związanej (→ woda błonkowata, → woda higroskopijna). Przy większym nasyceniu gleby występuje również jako woda wolna, która może zanikać w okresach posusznych. Bierze czynny udział w procesach glebotwórczych, wpływa na zmiany zachodzące w składzie jonowym i mineralizacji wód infiltracyjnych. → Infiltracja, → Wilgotność gleby.

[TB i DM]

1164. Woda głębinowa

ang. deep groundwater
franc. eau souterraine profonde
niem. tiefes Grundwasser
ros. глубинная вода

Woda podziemna występująca głęboko pod powierzchnią ziemi, izolowana od niej całkowicie. Nie jest odnawiana, z reguły ma wysoką mineralizację. → Systematyka wód podziemnych, → Wody reliktowe.

[TB i DM]

1165. Woda gruntowa

→ Wody podziemne swobodne

1166. Woda higroskopijna

ang. hygroscopic water
franc. eau hygroskopique
niem. hygroskopisches Wasser
ros. гигроскопическая вода

Woda związana siłami molekularnymi z ziarnami mineralnymi skał. Powstaje na drodze → adsorpcji przez ziarna drobin pary wodnej z powietrza. Gęstość **w.h.** wynosi 2 g/dm³, temperatura zamarzania -78°C. **W.h.** nie przenosi → ciśnienia hydrostatycznego, nie ma zdolności → rozpuszczania ani zdolności do ruchu. Może otaczać ziarno mineralne częściowo lub całkowicie. Całkowite wysycenie powierzchni ziarn drobinami wody nazywamy maksymalną wilgotnością higroskopijną (ryc. 124). → Wodochłonność higroskopijna, → Systematyka wód podziemnych.

[TB i DM]

1167. Woda hiperosmotyczna

woda hipertoniczna

ang. hyperosmotic water
franc. eau hyperosmotique
niem. hyperosmotisches Wasser
ros. гиперосмотическая вода

→ Woda lecznicza, mineralna, której temperatura krzepnięcia wynosi poniżej -0,55°C, a ciśnienie osmotyczne jest wyższe od ok. 7,7 atm. → Woda izoosmotyczna, → Woda hipooosmotyczna.

[JD]

1168. Woda hipertermalna

ang. hyperthermal water
franc. eau hyperthermale
niem. hyperthermales Wasser
ros. гипертермальная вода

→ Woda lecznicza, swoista o temperaturze wyższej niż 40°C.

[JD]

1169. Woda hipoosmotyczna

woda hipotoniczna

ang. hypoosmotic water
franc. eau hypoosmotique
niem. hypoosmotisches Wasser
ros. гипоосмотическая вода

→ Woda lecznicza, mineralna lub swoista, której temperatura krzepnięcia wynosi powyżej -0,55°C, a ciśnienie osmotyczne jest niższe od ok. 7,7 atm. → Woda izoosmotyczna, → Woda hiperosmotyczna.

[JD]

1170. Woda hipotermalna

ang. hypothermal water
franc. eau hypothermale
niem. hypothermales Wasser
ros. гипотермальная вода, субтермальная вода

→ Woda lecznicza, swoista o temperaturze wyższej niż 20°C i równej lub niższej od 35°C.

[JD]

1171. Woda homeotermalna

woda izotermalna

ang. isothermal water
franc. eau isothermale
niem. isothermales Wasser
ros. изотермальная вода

→ Woda lecznicza, swoista o temperaturze wyższej niż 35°C i równej lub niższej od 40°C.

[JD]

1172. Woda hybrydalna

woda poligenetyczna

ang. hybrid water
franc. eau hybridée
niem. hybridisches Wasser
ros. гибридная вода

Mieszanka wód podziemnych różnego pochodzenia. → Geneza wód podziemnych.

[JD]

1173. Woda infiltracyjna

ang. meteoric water, infiltration w.
franc. eau d'infiltration
niem. Infiltrationswasser
ros. инфильтрационная вода

Woda podziemna powstała w wyniku → infiltracji wód atmosferycznych i powierzchniowych do ośrodka skalnego. → Geneza wód podziemnych, → Wody podziemne.

[TB i DM]

1174. Woda izoosmotyczna

woda izotoniczna

ang. isoosmotic water
franc. eau isoosmotique
niem. isoosmotisches Wasser
ros. изоосмотическая вода

→ Woda lecznicza, mineralna, której temperatura krzepnięcia wynosi od -0,58 do -0,55°C, a ciśnienie osmotyczne wynosi ok. 7,7 atm. → Woda hipoosmotyczna, → Woda hiperosmotyczna.

[JD]

1175. Woda jodkowa

ang. water containing iodide
franc. eau iodée
niem. jodhaltiges Wasser
ros. иодная вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 1,0 mg/dm³ jonu jodkowego (J⁻).

[JD]

1176. Woda kapilarna

ang. capillary water
franc. eau capillaire
niem. Kapillarwasser
ros. вода капиллярная

Woda występująca w strefie aeracji w porach i szczelinach o wymiarach kapilarnych. Porusza się pod wpływem sił spójności i przylegania, tworząc na granicy → strefy saturacji i → strefy aeracji strefę wzniosu kapilarnego (ryc. 124). **W.k.** podlega sile ciężkości, przekazuje

ciśnienie, ma zdolność rozpuszczania, zamara w temperaturze nieco niższej od 0°C. Wyróżnia się: **w.k. właściwą** – nieoderwaną od wody wolnej w strefie saturacji i **w.k. zawieszoną** – tworzącą soczewki w strefie aeracji. → Systematyka wód podziemnych, → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[TB i DM]

1177. Woda kompacyjna

ang. compaction water
franc. eau de compaction
niem. Verdichtungswasser
ros. отжатая вода, вытесненная вода

Woda wyciśnięta z utworów skalnych na skutek redukcji przestrzeni porowej pod wpływem procesów diagenety osadów.

[AR]

1178. Woda kondensacyjna

ang. condensation water
franc. eau de condensation
niem. Kondensationswasser
ros. конденсационная вода

Woda podziemna wolna lub związana, powstająca w wyniku kondensacji (cząsteczkowej i termicznej) pary wodnej, charakteryzująca się bardzo małą zawartością substancji rozpuszczonych. → Geneza wód podziemnych.

[TB i DM]

1179. Woda konstytucyjna

woda związana chemicznie

ang. constitutional water, chemically combined w.
franc. eau de constitution, e. combinée chimiquement
niem. Konstitutionswasser, chemische gebundenes Wasser
ros. конституционная вода

Woda związana chemicznie, występująca w minerałach w postaci grup wodorotlenowych OH⁻. Usunięcie **w.k.** z minerału, np. pod wpływem wysokiej temperatury, prowadzi do rozpadu minerału. Uwalnianie **w.k.** może zachodzić w strefach wpływu procesów wulkanicznych, metamorficznych i plutonicznych.

[AM]

1180. Woda krystalizacyjna

ang. crystallization water
franc. eau de cristallisation
niem. Kristallwasser, Kristallisationswasser
ros. кристаллизационная вода

Woda występująca w minerałach, w sieci krystalizacyjnej w postaci cząsteczek H₂O. Może być uwalniania pod wpływem wysokiej temperatury w procesach metamorficznych, plutonicznych i wulkanicznych, stając się wodą podziemną (→ wody podziemne).

[AM]

1181. Woda krzemowa

ang. water containing silica
franc. eau à silice
niem. kieselhaltiges Wasser
ros. вода с содержанием кремнезёма

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 100 mg/dm³ kwasu metakrzemowego (H₂SiO₃).

[JD]

1182. Woda kwasowęglowa

ang. water containing carbon dioxide
franc. eau à gaz carbonique
niem. kohlenensäurehaltiges Wasser
ros. вода слабоуглекислая

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca od 250 do 999 mg/dm³ wolnego CO₂. → Szczawa.

[JD]

1183. Woda kwaśna

ang. acid water
franc. eau acide
niem. saures Wasser
ros. кислая вода

→ Odczyn wody, → Wartość pH.

[AM]

1184. Woda lecznicza

ang. therapeutic water, medicinal w.
franc. eau thérapeutique, e. médicinale
niem. Heilwasser
ros. лечебная вода

→ Woda mineralna i/lub swoista odznaczająca się stałością cech fizycznych i chemicznych (w granicach dopuszczalnych wahań),

1185. Woda ługująca

nie budząca zastrzeżeń pod względem sanitarnym i określona jako lecznicza przez Radę Ministrów w drodze rozporządzenia (DzURP z 1994 r., Nr 89, poz. 417).

[JD]

1185. Woda ługująca

woda wyługowywująca

ang. leaching water

franc. eau lessivante

niem. Auslaugungswasser

ros. вода выщелачивающая

1. Woda podziemna aktywnie ługująca skałę lub minerał (→ ługowanie).

2. Woda podziemna, której skład chemiczny jest efektem wyługowywania skały (lub minerału).

[AM]

1186. *Woda martwa

ang. dead water

franc. eau morte

niem. Totwasser

ros. мёртвая вода

→ Wody stagnujące. Termin ten stosuje się często do wód pozbawionych określonego radionuklidu, np. → trytu lub → radiowęgla.

[AM, JD]

1187. Woda miękka

ang. soft water

franc. eau douce

niem. weiches Wasser

ros. мягкая вода

Woda o małym stężeniu rozpuszczonych soli wapnia i magnezu oraz glinu, żelaza, manganu, strontu, baru i cynku. W Polsce przyjmuje się, że jeżeli łączna ilość soli wymienionych pierwiastków w przeliczeniu na mg CaCO₃/dm³ nie przekracza 150, wodę można uznać za mięką. → Twardość wody.

[AM]

1188. Woda mineralna

ang. mineral water

franc. eau minérale

niem. Mineralwasser

ros. минеральная вода

1. → Woda lecznicza zawierająca co najmniej 1000 mg/dm³ rozpuszczonych składników stałych.

2. Nazwa potoczna stosowana do butelkowanych wód podziemnych.

[JD]

1189. Woda nadłożowa

ang. water in the overburden of a mineral deposit

franc. eau dans le recouvrement d'un gisement

niem. Wasser im Deckgebirge einer Lagerstätte

ros. вода над залежью

Woda podziemna występująca w ośrodku skalnym budującym nadkład złoża surowca mineralnego. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Woda złożowa, → Woda śródzłożowa, → Woda podzłożowa.

[TB]

1190. Woda niskozmineralizowana

ang. slightly mineralized water

franc. eau faiblement minéralisée

niem. schwach mineralisiertes Wasser

ros. слабоминерализованная вода

Pojęcie potoczne określające wodę o niewysokiej mineralizacji, umożliwiającej użytkowanie wody do celów pitnych. Według obowiązujących przepisów → sucha pozostałość **w.n.** nie może przekraczać 800 mg/dm³. Często granica ta jest przesuwana do 1000, a nawet 2000 mg/dm³. Pojęciem bliskoznacznym jest → woda słodka.

[AM]

1191. Woda obojętna

woda o odczynie obojętnym

ang. neutral water

franc. eau neutre

niem. neutrales Wasser

ros. вода нейтральная

Woda o pH zbliżonym do 7. → Odczyn wody, → Wartość pH.

[AM]

1192. Woda okalająca (naft.)

ang. edge water

franc. eau de bordure, e. marginale
niem. Aussenwasser, Randwasser
ros. окружающая вода

Woda występująca poza konturem złoża ropy naftowej lub gazu ziemnego.

[AR]

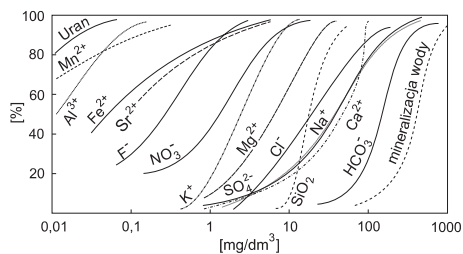
1193. Woda pitna

woda do picia, w. konsumpcyjna

ang. drinking water, potable w.
franc. eau potable, e. buvable, e. de consommation, e. de boisson
niem. Trinkwasser, trinkbares Wasser
ros. питьевая вода

Jeden z rodzajów wód użytkowych (→ woda użytkowa), woda nadająca się do celów konsumpcyjnych: do picia, produkcji żywności i napojów. Woda o określonych właściwościach fizycznych, chemicznych, organoleptycznych oraz stanie bakteriologicznym zgodnym z obowiązującymi przepisami sanitarnymi dotyczącymi wód pitnych. Cechy konsumpcyjne może mieć woda w stanie surowym, jak i nabyć je po przeprowadzeniu procesów uzdatniających (→ uzdatnianie wody). **W.p.** może być zarówno wodą powierzchniową (np. rzeczna), jak i podziemną (źródłaną, studzienną) (ryc. 125). → Jakość wody, → Normy jakości wody pitnej.

[AM]



Ryc. 125. Krzywe kumulacyjne ilustrujące występowanie wybranych jonów w wodach używanych do picia [wg Davis, de Wiest, 1966]

1194. Woda podścielająca (naft.)

ang. bottom water
franc. eau sous-jacente

niem. Liegendwasser
ros. подстилающая вода

Woda leżąca pod zbiorowiskiem ropy naftowej, w przypadku gdy miąższość złoża jest mniejsza od miąższości skały zbiornikowej.

[AR]

1195. Woda podłożowa

ang. water in the basement of a mineral deposit
franc. eau dans le soubassement d'un gisement
niem. Wasser im Grundgebirge einer Lagerstätte
ros. вода под залежью

Woda podziemna występująca w ośrodku skalnym podścielającym złoża surowca mineralnego. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Woda złożowa, → Woda śródłożowa, → Woda nadłożowa.

[TB]

1196. Woda przechłodzona

ang. supercooled water
franc. eau surfondue
niem. unterkühltes Wasser
ros. переохлажденная вода

Woda podziemna o temperaturze niższej niż 0°C, występująca w obszarach wiecznej zmarzłoci.

[JD]

1197. Woda przegrzana

ang. superheated water
franc. eau surchauffée
niem. überhitztes Wasser
ros. перегретая вода

Woda o temperaturze wyższej niż 100°C występująca w głębokich strefach wodonośnych, w szczególności w obszarach aktywnego wulkanizmu.

[JD]

1198. Woda przemysłowa

ang. industrial water
franc. eau industrielle
niem. Industrierwasser
ros. промышленная вода

Każda woda używana w procesach przemysłowych lub nadająca się do wykorzystania

przemysłowego. Pojęcie wykorzystywane przy ogólnych ocenach jakości wód podziemnych. → Ściek.

[AM]

1199. Woda radoczyzna*ang.* radioactive water*franc.* eau radioactive*niem.* radioaktives Wasser*ros.* радиоактивная вода

→ Woda lecznicza, swoista, w której natężenie promieniowania jądrowego rozpuszczonych składników gazowych (głównie Rn) i/lub stałych (głównie Ra) wynosi co najmniej 2 nCi/dm³ (74 Bq).

[JD]

1200. Woda resztkowa*ang.* residual water*franc.* eau résiduelle*niem.* Restwasser*ros.* остаточная вода

1. Woda podziemna, która mimo drenażu górotworu otaczającego wyrobiska kopalni nie została z niego usunięta i ujawnia się dopiero podczas eksploatacji złoża. → Zawodnienie kopalni, → Warunki hydrogeologiczne złoża.

2. W geochemii – woda pomagmowa.

[TB]

1201. Woda siarczanowa*ang.* sulphate water*franc.* eau sulfaté*niem.* Sulfatwasser*ros.* сульфатная вода

Woda o składzie chemicznym z dominacją → jonu siarczanowego. W wielu klasyfikacjach hydrochemicznych dominacja ta oznacza przekroczenie 70% mvali stężeń podstawowych anionów. **W.s.** o tak wysokich względnych stężeniach siarczanów są spotykane bardzo rzadko w naturalnych warunkach.

[AM]

1202. Woda siarczkowa*ang.* sulphurous water*franc.* eau à hydrosulfures*niem.* Hydrogensulfidwasser*ros.* сульфидная вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 1 mg/dm³ siarki oznaczalnej jodometrycznie, występującej w postaci siarkowodoru (H₂S), jonu hydrosiarczkowego (HS⁻), wielosiarczków (H₂S_x przy x = 2–6) oraz w jonie tiosiarczanowym (S₂O₃²⁻).

[JD]

1203. Woda słodka

woda zwykła

ang. fresh water*franc.* eau douce*niem.* Süßwasser*ros.* пресная вода

Woda podziemna o mineralizacji nieprzekraczającej 1 g/dm³. W kategorii tej wyróżnia się też wody ultrasłódkie (M < 0,2 g/dm³) oraz akropęgi (0,5 < M < 1 g/dm³). W niektórych państwach górna granica → mineralizacji **w.s.**, traktowanej jako → woda użytkowa, jest przesunięta do 2 g/dm³, a nawet wyżej. **W.s.** nie zawsze jest wodą użytkową, może np. wykazywać zbyt wysoką promieniotwórczość, zabarwienie itp. → Woda pitna, → Wody naturalne, → Woda niskozmineralizowana, → Źródło wody słodkiej.

[AM]

1204. Woda słona*ang.* saline water*franc.* eaux salées*niem.* Salzwasser*ros.* солёная вода

Woda o mineralizacji ogólnej wynoszącej co najmniej 10 g/dm³, lecz nieprzekraczającej 35 g/dm³, której dominującymi składnikami są jony: chlorkowy, sodowy i wapniowy. → Woda zasolona, → Solanka, → Woda słonawa, → Mineralizacja wód, → Woda mineralna.

[JD]

1205. Woda słonawa

woda średniozmineralizowana

ang. brackish water*franc.* eau saumâtre*niem.* Brackwasser*ros.* солоноватая вода

Woda o mineralizacji ogólnej wynoszącej co najmniej 3 g/dm³, lecz nieprzekraczającej 10 g/dm³, w której składzie występują w różnych proporcjach aniony: wodorowęglanowy HCO₃⁻, siarczanowy SO₄²⁻ i chlorkowy Cl⁻ oraz kationy: wapniowy Ca²⁺, magnezowy Mg²⁺, sodowy Na⁺ i potasowy K⁺.

[JD]

1206. Woda służąca do zaopatrzenia (ludności)

ang. supply water
franc. eau d'alimentation
niem. Versorgungswasser
ros. вода для водоснабжения

Woda, zwykle po oczyszczeniu (w stacji uzdatniania), przekazywana do sieci wodociągowej lub do zapasowego zbiornika, przeważnie służąca do zaopatrzenia ludności. → Woda użytkowa.

[AM]

1207. Woda spągowa

ang. base water
franc. eau de socle
niem. Sockelwasser, Sohlenwasser
ros. вода из почвы горной выработки

Woda podziemna występująca pod spągami wyrobiska górniczego i przedostająca się do wyrobiska z jego spągu pod wpływem → ciśnienia hydrostatycznego. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Zawodnienie kopalni.

[TB]

1208. Woda stropowa

ang. roof water
franc. eau de toit
niem. Dachwasser
ros. вода из кровли горной выработки

Woda podziemna występująca nad stropem wyrobiska górniczego i przedostająca się do niego ze stropu pod wpływem siły grawitacji. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Zawodnienie kopalni.

[TB]

1209. Woda studzienna

ang. well water

franc. eau de puits
niem. Brunnenwasser
ros. колодезная вода

→ Wody podziemne.

[AM]

1210. Woda surowa woda nieuzdatniona

ang. raw water, untreated w.
franc. eau non-traitée, e. brute
niem. unbehandeltes Wasser, Rohwasser
ros. неочищенная вода (сырая вода), неовработанная вода

Woda, zazwyczaj naturalna, nie poddana żadnym procesom uzdatniającym, niekiedy niesłusznie utożsamiana z wodą naturalną. Pojęcie używane dla podkreślenia, że nie poddano wody procesom uzdatniającym. **W.s.** może posiadać cechy → wody pitnej, ale może być też zanieczyszczona antropogenicznie lub geogenicznie i nie mieć takich cech. → Wody naturalne, → Uzdatnianie wody.

[AM]

1211. Woda swoista

woda specyficzna

ang. therapeutic water, thermal and/or containing specific components
franc. eau thérapeutique, thermale et/ou contenant des composants spécifiques
niem. Heilwasser, thermale und/oder mit spezifischen Inhaltsstoffen
ros. лечебная вода с содержанием специфических компонентов и/либо термальная

→ Woda lecznicza (→ woda mineralna lub → woda niskozmineralizowana) zawierająca jeden lub więcej składników farmakologicznie czynnych w ilościach nie niższych niż → współczynniki farmakodynamiczne tych składników i/lub woda termalna (→ wody termalne).

[JD]

1212. Woda śródzłożowa

ang. formation water
franc. eau de gisement
niem. Lagerstättenwasser
ros. вода внутри залежи

Woda podziemna występująca w ośrodku skalnym budującym złożę surowca mineralnego. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Woda złożowa, → Woda podłożowa, → Woda nadzłożowa.

[TB]

1213. Woda twarda

ang. hard water
franc. eau dure
niem. hartes Wasser
ros. жёсткая вода

Woda o znacznym stężeniu rozpuszczonych soli wapnia i magnezu oraz glinu, żelaza, manganu, strontu, baru i cynku. W Polsce przyjmuje się, że jeśli łączna ilość soli wymienionych pierwiastków w przeliczeniu na mg CaCO₃/dm³ przekroczy 150, wodę można uznać za twardą. → Twardość wody.

[AM]

1214. Woda ultrasłodka

ang. ultrafresh water
franc. eau ultradouce
niem. ultrasüßes Wasser
ros. ультрапресная вода

Woda podziemna o → mineralizacji nieprzekraczającej 0,2 g/dm³. Niektórzy autorzy do **w.u.** zaliczają wody o mineralizacji mniejszej niż 0,1 g/dm³. Tak niski stopień mineralizacji wód wynika z odporności skał na rozpuszczanie oraz krótkiego czasu kontaktu z → wodonoścem, np. skały trzonu krystalicznego Tatr, skały magmowe i metamorficzne Sudetów.

Udział → składników swoistych może kwalifikować **w.u.** do wód leczniczych. Typowym przykładem jest woda radonowa w Czerniawie Zdroju, której mineralizacja wynosi 0,06 g/dm³. Do grupy **w.u.** należą również wody opadowe w obszarach nienarażonych na emisję bliskiego zasięgu.

[TB i DM]

1215. Woda uzdatniona

ang. treated water
franc. l'eau traitée
niem. aufbereitetes Wasser
ros. очищенная вода

Woda po przeprowadzonym procesie technologicznym, w wyniku którego jej skład i właściwości zostały dostosowane do stawianych wymagań. → Uzdatnianie wody, → Woda służąca do zaopatrzenia.

[AM]

1216. Woda użytkowa

woda do celów gospodarczych

ang. useful water
franc. eau utile
niem. Gebrauchswasser
ros. хозяйственная вода

Woda nadająca się do celów konsumpcyjnych i gospodarczych, np. na potrzeby komunalne (→ woda pitna), zaopatrzenia przemysłu, hodowli lub do nawodnień rolniczych. Użytkowane mogą być zarówno wody powierzchniowe, jak i → wody podziemne, w stanie surowym i po przeprowadzeniu uzdatniania (→ uzdatnianie wody). Dla oceny przydatności wody do określonych celów wykonuje się różnego rodzaju → analizy wód, których wyniki porównuje się z obowiązującymi normami i przepisami (→ normy jakości wody pitnej). Przy ocenie możliwości użytkowania wód podziemnych, obok jakości, ocenia się → zasoby wód, podatność wody na zanieczyszczenia i trwałość składu chemicznego. To ostatnie kryterium jest zawsze szczegółowo uwzględniane przy ocenie wód leczniczych (→ woda lecznicza), które stanowią specjalną kategorię **w.u.**

[AM]

1217. Woda *witriolowa

ang. vitriolic water
franc. eau vitriolique
niem. Vitriolwasser
ros. купоросная вода

→ Woda lecznicza, mineralna, siarczanowo-żelazista o bardzo niskim pH (między 1 a 2).

[JD]

1218. Woda wodorowęglanowa

ang. bicarbonate water
franc. eau bicarbonatée
niem. Bikarbonatwasser, Hydrogenkarbonatwasser

ros. гидрокарбонатная вода

Woda o składzie chemicznym z dominacją → jonu wodorowęglanowego. W wielu klasyfikacjach hydrochemicznych dominacja ta oznacza przekroczenie 70% mvali stężeń podstawowych anionów (→ jony główne). **W.w.** są wodami słodkimi, powierzchniowymi i podziemnymi, płytko występującymi, bezpośrednio lub pośrednio zasilanymi infiltracyjnie. → Woda siarczanowa, → Woda chlorkowa.

[AM]

1219. Woda wolna

woda grawitacyjna

ang. gravitational water, free w.

franc. eau de gravité

niem. freies Grundwasser, Gravitationswasser

ros. гравитационная подземная вода, не-
связанная п. в.

Woda podziemna wykazująca zdolność przemieszczenia się pod wpływem siły ciężkości. → Systematyka wód podziemnych.

[AK]

1220. Woda zasadowa

woda alkaliczna

ang. alkaline water

franc. eau alcaline

niem. alkalisches Wasser

ros. щелочная вода

→ Odczyn wody, → Wartość pH.

[AM]

1221. Woda zasolona

ang. saline water

franc. eau salée

niem. Salzwasser

ros. засолённая вода

Woda o podwyższonej mineralizacji i wyraźnie słonawym lub słonym smaku, zawartość jonu Cl⁻ wynosi co najmniej 1000 mg/dm³. → Woda słonawa, → Woda słona, → Solanka.

[JD]

1222. Woda zawieszona

ang. perched groundwater, suspended g.

franc. eau souterraine perchée, e. s. suspendue

niem. schwebendes Grundwasser

ros. подвешенная подземная вода, верховодка

Woda podziemna wolna, tworząca w strefie aeracji lokalne zbiorowisko nad stropem soczewki utworów nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych, którego zasoby zmieniają się pod wpływem opadów i parowania. → Systematyka wód podziemnych.

[TB i DM]

1223. Woda zgazowana

ang. gas bearing water

franc. eau gazeifiée

niem. gasführendes Wasser

ros. газированная вода

Woda zawierająca znaczną ilość nierozpuszczonego gazu w postaci pęcherzyków. Przykładem **w.z.** jest → szczawa.

[JD]

1224. Woda złożowa

ang. formation water

franc. eau de gisement

niem. Lagerstättenwasser

ros. вода месторождения полезного иско-
паемого

Woda podziemna towarzysząca złożu surowca mineralnego. W przypadku złóż ropy naftowej są to stagnujące wody reliktowe, nie biorące udziału w cyklu hydrologicznym. → Warunki hydrogeologiczne złoża, → Woda nadzłożowa, → Woda śródzłożowa, → Woda podzłożowa.

[TB, AR]

1225. Woda zmineralizowana

ang. mineralized water

franc. eau mineralisée

niem. mineralisiertes Wasser

ros. минерализованная вода

Woda podziemna charakteryzująca się podwyższoną → mineralizacją ($M > 1 \text{ g/dm}^3$). → Woda niskozmineralizowana, → Woda mineralna.

[AM]

1226. Woda związana

ang. fixed water, bound w.

franc. eau liée, e. attachée
niem. Haftwasser, gebundenes Wasser
ros. связанная вода, пленочная вода

Woda utrzymywana w ośrodku siłami śród- i międzycząsteczkowymi (molekularnymi), nie odsąca się pod wpływem siły ciężkości. Woda higroskopijna, czyli adsorpcyjna, i adhezyjna, czyli błonkowata. Woda kapilarna, czyli włoskowata, bywa zaliczana zarówno do wody wolnej, jak i związanej, bądź traktowana osobno. → Systematyka wód podziemnych.

[AK]

1227. Woda żelazista

ang. ferruginous water, chalybeate w.
franc. eau ferrugineuse
niem. eisenhaltiges Wasser
ros. железистая вода

→ Woda lecznicza, swoista zawierająca co najmniej 10 mg/dm³ jonu żelazawego (Fe²⁺) i żelazowego (Fe³⁺).

[JD]

1228. Wodochłonność *W*

ang. water-storage capacity
franc. capacité d'emmagasinement d'eau, capacité de stockage d'eau
niem. Wasserspeicherungskapazität
ros. влагоёмкость

Zdolność utworów skalnych do pochłaniania i gromadzenia wody. Wyraża się ją stosunkiem objętości wody V_w wypełniającej próżnię do całkowitej objętości skały V :

$$W = \frac{V_w}{V}$$

Wyróżnia się: → wodochłonność całkowitą (ogólną), → wodochłonność higroskopijną, → wodochłonność molekularną, → wodochłonność kapilarną.

Wymiar: [1].

[TB i DM]

1229. Wodochłonność całkowita

wodochłonność ogólna
ang. total water-storage capacity
franc. capacité entière d'emmagasinement d'eau

niem. gesamte Wasserspeicherungskapazität
ros. общая влагоёмкость

Stosunek całkowitej objętości wody związanej i wolnej występującej w skale do całkowitej objętości skały wyrażony w %. → Wodochłonność.

[TB i DM]

1230. Wodochłonność higroskopijna

ang. hygroscopic water-storage capacity
franc. capacité hygrosopique d'emmagasinement d'eau
niem. hygroskopische Kapazität
ros. гигроскопическая влагоёмкость

Zdolność adsorbowania pary wodnej przez ziarna mineralne. Zależy od wielkości ziarn budujących skałę, jej składu mineralnego, wilgotności powietrza, temperatury i ciśnienia. Jest odwrotnie proporcjonalna do średnicy ziarn. → Wodochłonność.

[TB i DM]

1231. Wodochłonność kapilarna

ang. capillary water-storage capacity
franc. capacité capillaire d'emmagasinement d'eau
niem. kapillare Wasserspeicherungskapazität
ros. капиллярная влагоёмкость

Zdolność do gromadzenia i utrzymywania przez skałę wody wolnej w strefie wzniosu kapilarnego. → Wodochłonność, → Woda kapilarna.

[TB i DM]

1232. Wodochłonność molekularna

ang. molecular water-storage capacity
franc. capacité moléculaire d'emmagasinement d'eau
niem. molekulare Wasserspeicherungskapazität
ros. молекулярная влагоёмкость

Zdolność wiązania → wody błonkowej przez skałę. → Wodochłonność.

[TB i DM]

1233. Wodonosiec

poziom wodonośny, horyzont wodonośny, kolektor

ang. aquifer
franc. couche aquifère
niem. Grundwasserleiter, Aquifer
ros. водоносный горизонт

Geologiczne środowisko wód podziemnych zdolne do gromadzenia w sobie wody wolnej oraz jej przewodzenia i oddawania. Wodonoścem może być → warstwa wodonośna, zespół warstw, spękana strefa masywu skalnego lub utworów skrasowiałych. → Kompleks wodonośny, → Poziom wodonośny, → Piętro wodonośne.

[TB i DM]

1234. Wodonośność

ang. water-bearing capacity
franc. capacité aquifère
niem. Wasserführungskapazität
ros. водоносность

Cecha utworów skalnych przejawiająca się w ich zdolności do gromadzenia, przewodzenia i oddawania wody wolnej. Wodonośność skały zależy od jej właściwości hydrogeologicznych (→ porowatość, → szczelinowatość, → krasowatość), wymiarów → wodonośca oraz dynamiki wód podziemnych.

[TB i DM]

1235. Wodoprzewodność

→ Przewodność

1236. Wodór H

ang. hydrogen
franc. hydrogène
niem. Wasserstoff
ros. водород

Pierwiastek gazowy występujący w wodach podziemnych w formie rozpuszczonej (H₂) w małych ilościach, wchodzi bowiem łatwo w reakcje chemiczne. Spotykany w różnych warunkach i na różnej głębokości. Stężenia w. w płytko występujących wodach podziemnych nie przekraczają zwykle 10⁻⁴% wszystkich gazów. W wodach zasilanych infiltracyjnie w. może być pochodzenia atmosferycznego, a na większej głębokości – geogenicznego. Pojawia się tam jako efekt odgazowania podłoża i

różnego typu procesów geochemicznych (np. reakcji wody z kwaśnymi solami żelaza lub → radiolizy wody). Nadaje wodom charakter redukcyjny. W wodach podziemnych w. występuje również w formie jonów H⁺ (→ odczyn wody) oraz w postaci innych rozpuszczonych związków, np. → metanu.

[AM]

1237. Wody epigenetyczne

ang. epigenetic waters
franc. eaux épigénétiques
niem. epigenetische Wässer
ros. эпигенетические воды

Wody podziemne młodsze od skał, w których występują.

[AR]

1238. Wody juvenilne

wody dziewicze

ang. juvenile waters
franc. eaux juvéniles
niem. juvenile Wässer
ros. ювенильные воды

Wody podziemne powstałe podczas dyferencjacji magmy jako hydrotermalne roztwory wydzielane w ostatnim etapie procesu jej krzepnięcia. Są to wody, które w skorupie ziemi lub na jej powierzchni pojawiają się po raz pierwszy i nie uczestniczyły wcześniej w obiegu. → Geneza wód podziemnych.

[TB i DM]

1239. Wody kopalne

wody pogrzebane

→ Wody reliktowe

1240. Wody kopalniane

ang. mine waters
franc. eaux de mine
niem. Grubenwässer, Bergwerkwasser
ros. шахтные воды

Ogólna nazwa wód wypompowywanych z kopalni. Składają się na nie wody dopływające do wyrobisk górniczych z drenowanego górotworu (tzw. dopływ naturalny) oraz wody technologiczne doprowadzane do kopalni, głównie

wody wprowadzane wraz z podsadzką hydrauliczną.

[MR]

1241. Wody krasowe

ang. karst waters
franc. eaux karstiques
niem. Karstwässer
ros. карстовые воды

Wody podziemne występujące w kawernach i kanałach powstałych wskutek agresywnego ługowania skał łatwo rozpuszczalnych, przede wszystkim węglanowych. Mieszanym rodzajem **w.k.** są wody szczelinowo-krasowe. → Krasowatość, → Systematyka wód podziemnych.

[TB i DM, AR]

1242. Wody magmowe

ang. magmatic waters
franc. eaux magmatiques
niem. magmatische Wässer
ros. магматические воды

Hipotetyczny składnik par wulkanicznych i wód w strefach pozytywnych anomalii geotermicznych. Brak kryteriów chemicznych lub izotopowych, które pozwalałyby odróżnić je od → wód metamorficznych. Część **w.m.** stanowią prawdopodobnie → wody juvenilne, znaczna ich część mogła jednak znaleźć się w obiegu ponownie przez przetopienie lub częściowe stopienie skał osadowych i wulkanicznych albo w wyniku wchłonięcia ze skał intrudowanych.

[JD]

1243. Wody metamorficzne

ang. metamorphic waters
franc. eaux métamorphiques
niem. metamorphe Wässer
ros. метаморфические воды

Wody uwolnione z minerałów ilastych w procesie ich metamorfizmu. W trakcie migracji ku powierzchni na ogół mieszają się z wodami infiltracyjnymi. Wg niektórych autorów cechami charakterystycznymi **w.m.** mogą być wysokie zawartości Na^+ , HCO_3^- i boru przy stosunkowo niskich stężeniach Cl^- . Zakres

wartości δD może w **w.m.** wynosić od -20 do -65‰, zaś $\delta^{18}\text{O}$ – od 5 do 12‰.

[JD]

1244. Wody naturalne

ang. natural waters
franc. eaux naturelles
niem. natürliche Wässer
ros. природные воды

Wody atmosferyczne, powierzchniowe i podziemne, których ani skład, ani stan nie został zmieniony działalnością człowieka. Mogą to być zarówno wody użytkowe, jak i zanieczyszczone geogenicznie, np. nadmiernie zasolone. → Woda pitna, → Woda słodka, → Woda użytkowa.

[AM]

1245. Wody podpowierzchniowe

wody podziemne
ang. subsurface waters
franc. eaux souterraines
niem. unterirdische Wässer
ros. подповерхностные воды

Określenie zbiorcze wszystkich wód pod powierzchnią w odróżnieniu od wód powierzchniowych – wody podziemnej hydrosfery. **W.p.** w strefie aeracji (wody przypowierzchniowe): wody wolne, wsiąkowe, przesączające się; wody kapilarne i wody związane w → strefie saturacji: wody wolne podlegające siłom ciężkości i wody związane. → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[AK]

1246. Wody podziemne

woda podziemna
ang. groundwaters
franc. eaux souterraines
niem. Grundwässer
ros. подземные воды

Wody występujące w skałach skorupy ziemskiej. Główna ich część pochodzi z → infiltracji opadów atmosferycznych (niekiedy także wód powierzchniowych), w małym stopniu z → kondensacji pary wodnej w skorupie ziemskiej. Również nieznaczna ich część pochodzi z głębi ziemi przez wydzielanie się pary wod-

nej z roztworów magmowych lub przez odwodnienie minerałów (→ wody juwenilne), a także z zachowanych w osadach resztek wód z zanikłych mórz i innych zbiorników wodnych (→ wody reliktowe). Wody pochodzące z infiltracji, przemieszczając się przez → strefę aeracji, tracą nieznaczną część na skutek związania siłami molekularnymi z ziarnami gruntu (→ woda błonkowata) oraz zatrzymując się na nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych wkładkach (→ woda zawieszona). Pozostała, główna część, dążąc pod wpływem siły ciężkości w głąb skorupy ziemskiej napotyka warstwy wodoszczelne (np. ility) i gromadzi się nad nimi, tworząc poziomy wodonośne (→ zbiornik wód podziemnych).

W zależności od głębokości występowania wód podziemnych oraz rozmieszczenia struktur wodonośnych i utworów otaczających wyróżniamy: → wody przypowierzchniowe (potocznie nazywane podskórnymi), wody gruntowe (→ wody podziemne swobodne), wody wgłębne (→ wody podziemne naporowe), wody głębinowe (→ woda głębinowa).

O gromadzeniu i przewodzeniu wody podziemnej oraz drogach krążenia decyduje charakter litologiczny skał, w których występują → wody porowe, → wody szczelinowe, → wody krasowe, a także złożone wody porowo-szczelinowe i wody szczelinowo-krasowe. Litologia, głębokość i czas przebywania wody w środowisku skalnym kształtuje skład chemiczny i stopień mineralizacji wody (→ woda słodka, → woda mineralna). W zależności od → warunków hydrogeologicznych i klimatycznych kształtują się → zasoby wód podziemnych, które w wielu regionach świata stanowią podstawowy surowiec warunkujący rozwój gospodarczy.

[SK]

1247. Wody podziemne (w węższym znaczeniu)

ang. groundwaters, phreatic waters
franc. eaux souterraines, e. phréatiques
niem. Grundwässer
ros. подземные воды

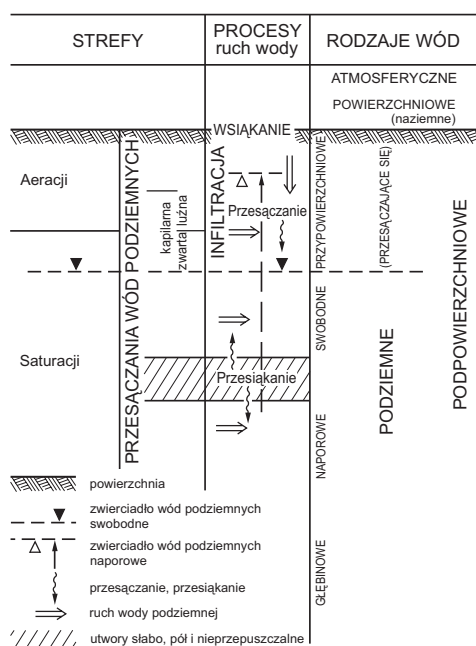
Wody wolne podlegające siłom ciężkości, występujące → w strefie saturacji poniżej → zwierciadła wód podziemnych w obrębie utworów wodonośnych. Największe znaczenie mają **w.p.** będące w obiegu, pochodzenia atmosferycznego, meteorycznego, a więc zasilane z opadów, słodkie o mineralizacji poniżej 1,0 lub 2,0 g/dm³. Zasilanie tych **w.p.** następuje w procesie → infiltracji rozpoczynającym się → wsiąkaniem i kontynuującym → przesączaniem przez → strefę aeracji, w obrębie której woda jest częściowo magazynowana (retencja glebowa, retencja gruntowa), częściowo spływa (→ odpływ podpowierzchniowy, śródpokrywowy), a także paruje (→ parowanie podziemne). W strefie saturacji następuje przepływ ku → ciekom i zbiornikom wód powierzchniowych (→ odpływ podziemny, → drenaż wód podziemnych), a także zachodzi zatrzymanie części wody (→ retencja podziemna).

W.p. o zwierciadle swobodnym nazywamy **w.p. swobodnymi** (*wody gruntowe), **w.p.** przesiąkające głębiej przez utwory słabo przepuszczalne i nieprzepuszczalne lub pochodzące z zasolenia lateralnego, występujące pod ciśnieniem (nadległe, stropowe utwory słabo przepuszczalne lub nieprzepuszczalne) nazywamy → **w.p. naporowymi** (*wody wgłębne). Do **w.p.** zalicza się też wody związane (→ woda związana) występujące w strefie saturacji, wody głębinowe (→ woda głębinowa) oraz wody występujące w obrębie → poziomów wodonośnych zawieszonych (ryc. 126). → Systematyka wód podziemnych. [AK]

1248. Wody podziemne naporowe

w.p. napięte (o naporowym zwierciadle),
 *wody wgłębne

ang. confined groundwaters
franc. eaux souterraines captives, e. s. sous pression, nappes en charge
niem. gespannte Grundwässer, Druckwässer
ros. напорные подземные воды, напорный водоносный горизонт, межпластовые подземные воды

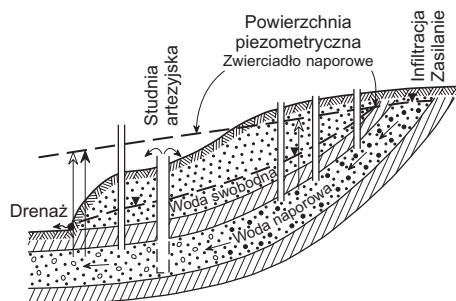


Ryc. 126. Pozycja genetyczna wód podziemnych (w węższym znaczeniu)

Wody podziemne w warstwach wodonośnych przykrytych utworami słabo przepuszczalnymi lub nieprzepuszczalnymi, z ciśnieniem hydrostatycznym w stropie powyżej ciśnienia atmosferycznego. W przypadku, gdy ciśnienie to powoduje podniesienie się zwierciadła piezometrycznego powyżej rzędnej powierzchni terenu i może nastąpić samowypływ, mówimy o wodzie artezyjskiej (lub o warunkach artezyjskich), gdy zwierciadło piezometryczne nie sięga ponad powierzchnię – o wodzie sub-artezyjskiej. Zasilanie odbywa się na drodze → infiltracji opadów atmosferycznych w obszarach wychodni → wodonośców oraz poprzez → przesiakiwanie i → kontakty hydrauliczne z innym zbiorem wód podziemnych. Wpływ czynników i procesów egzogenicznych na reżim hydrogeologiczny **w.p.n.** jest ograniczony (ryc. 127). → Wahania zwierciadła wody, → odpływ podziemny,

temperatura, skład chemiczny nie wykazują skokowych zmian. → Systematyka wód podziemnych, → Wody podziemne.

[AK, TB i DM]



Ryc. 127. Woda podziemna naporowa i swobodna

1249. Wody podziemne przyrzeczne w. aluwialne, w. dolinne

ang. alluvial waters*franc.* eaux d'alluvions*niem.* Alluvialwasser*ros.* грунтовые воды речных долин

Wody podziemne związane z utworami aluwialnymi. → Odpływ podziemny, aluwialny, płynie wzdłuż → cieków, zwierciadło wody w bezpośrednim kontakcie z rzeką.

[AK]

1250. Wody podziemne swobodne

*wody gruntowe

ang. unconfined groundwaters, free water-table g.*franc.* eaux souterraines non-captives, e. s. libres, nappes libres*niem.* ungespannte Grundwasser, freie G.*ros.* грунтовые подземные воды, безнапорные п. в., безнапорный водоносный горизонт

Wody podziemne ograniczone od góry (strop) swobodnym zwierciadłem i → strefą aeracji, a od dołu (spąg) pierwszym poziomem słabo przepuszczalnym lub nieprzepuszczalnym. Podlegają zmianom termicznym, zmianom →

składu chemicznego, wahaniom → zwierciadła wód podziemnych. Wraz z głębokością wpływ czynników atmosferycznych na **w.p.s.** słabnie (ryc. 127). → Systematyka wód podziemnych.

[AK, TB i DM]

1251. Wody porowe

ang. pore waters
franc. eaux d'interstices, e. de porosité
niem. Porenwässer
ros. поровые воды

Wody podziemne występujące w porach utworów luźnych i litych. → Systematyka wód podziemnych, → Porowatość.

[TB i DM]

1252. Wody powierzchniowe

ang. surface waters
franc. eaux de surface
niem. oberirdische Wässer
ros. поверхностные воды

Określenie zbiorcze obejmujące wszystkie wody występujące na powierzchni: płynące – cieką, stojące – jeziora i sztuczne zbiorniki. → Wody podziemne (w węższym znaczeniu).

[AK]

1253. Wody prywatne

ang. private waters
franc. eaux privées
niem. private Wässer
ros. частные воды

W.p. mogą być wody stojące w stawach, jeziorach, wody w studniach znajdujących się na prywatnych gruntach, wody w kanałach i rowach melioracyjnych o szerokości w dnie do 1,5 m. Wody te stanowią własność indywidualną lub spółdzielczą.

[ASd]

1254. Wody przypowierzchniowe

ang. subsurface waters, suspended w.
franc. eaux présentes sous la surface, e. suspendues
niem. schwebende Wässer
ros. верховодка

Wody strefy aeracji występujące ponad zwierciadłem wód podziemnych, zwane też ogólnie zawieszonymi: wody związane, wody kapilarne (częścią z nich są wody glebowe), a także wody wolne grawitacyjnie przemieszczające się, przepływające przez strefę aeracji do → zwierciadła wód podziemnych, do → wód podziemnych swobodnych. Do **w.p.** zalicza się też niekiedy → poziomy wodonośne zawieszony i bardzo płytko występujące wody podziemne (strefa aeracji małej miąższości). → Systematyka wód podziemnych.

[AK]

1255. Wody publiczne

ang. public waters
franc. eaux publiques
niem. öffentliche Wässer
ros. общественные воды

Wody stanowiące własność Skarbu Państwa, do których należą: morze terytorialne, śródlądowe wody powierzchniowe, wody podziemne, o ile ustawa Prawo wodne nie stanowi inaczej, oraz inne wody śródlądowe na mocy specjalnych porozumień.

[ASd]

1256. Wody reliktowe

w. szczątkowe, w. pogrzebane, w. kopalne

ang. fossil waters
franc. eaux fossiles
niem. fossile Wässer
ros. реликтовые воды

Wody uwiecznione w skałach, powstałe w dawnych epokach geologicznych, całkowicie izolowane od wpływu czynników zewnętrznych. Genetycznie wyróżnia się → wody reliktowe sedymentacyjne i → wody reliktowe paleoinfiltracyjne. → Woda głębinowa, → Geneza wód podziemnych, → Systematyka wód podziemnych.

[TB i DM]

1257. Wody reliktowe paleoinfiltracyjne

wody kopalne infiltracyjne

ang. fossil meteoric waters
franc. eaux fossiles d'infiltration

niem. fossile Infiltrationswässer
ros. реликтовые палеоинфильтрационные воды

Wody podziemne powstałe na drodze → infiltracji w dawnych epokach geologicznych, odcięte od współczesnego → obiegu wody w przyrodzie, pozostające w całkowitej izolacji i stagnacji. → Infiltracja, → Geneza wód podziemnych.

[TB i DM]

1258. Wody reliktowe sedymentacyjne

ang. fossil connate waters
franc. eaux fossiles d'imbibition, e. connées
niem. fossile Sedimentwässer
ros. реликтовые седиментационные воды

Wody podziemne powstałe w procesie dawnej sedymentacji osadów morskich i jeziornych. Uwięzione w tych osadach, trwają w nich przez wiele okresów geologicznych do dziś. → Wody reliktowe, → Woda głębinowa, → Geneza wód podziemnych.

[TB i DM]

1259. Wody silnie zasadowe

ang. strongly alkaline waters
franc. eaux fortement alcalines
niem. stark alkalische Wässer
ros. воды сильно щелочные

Rzadko spotykane wody zmineralizowane o pH > 9, zawierające w przewodzie jony Na⁺, CO₃²⁻ i HCO₃⁻, związane często z zasolonymi jeziorami śródlądowymi obszarów pustynnych i półpustynnych.

[JD]

1260. Wody stagnujące

ang. stagnant waters
franc. eaux stagnantes
niem. stagnierende Wässer, Tiefenstandwässer
ros. застойные воды, вода в застое

Wody pozostające w bezruchu, niewykazujące wymiernej dynamiki. Zwykle **w.s.** są pozbawione tlenu, a na ich chemizm istotny wpływ ma ośrodek skalny. Pojęcie odnoszone głównie do wód podziemnych (pogrzebanych, kopalnych) i innych występujących w → stre-

fie stagnacji hydrogeologicznej. Pojęcie stosowane również i do wód powierzchniowych (jeziornych, morskich). **W.s.** zwane są niekiedy wodami *martwymi.

[AM]

1261. Wody syngenetyczne

wody syngenedymacyjne
ang. syngenetic waters
franc. eaux syngénétiques
niem. syngenetische Wässer
ros. сингенетические воды

Wody podziemne sedymentacyjne, równowiekowe ze skałami, w których występują, powstałe na skutek procesów lityfikacji, przekształcających luźne osady denne w zwięzłą skałę z oddaniem wody. → Geneza wód podziemnych.

[AR]

1262. Wody szczelinowe

ang. fissure waters, fracture w.
franc. eaux de fissures, e. de fractures
niem. Kluftwässer, Spaltwässer
ros. трещинные воды

Wody podziemne występujące w szczelinach skał litych, niekiedy w szczelinach utworów spoiстых, np. glin czy łożupków. Rodzajem mieszanym są wody porowo-szczelinowe. → Szczelinowatość, → Systematyka wód podziemnych.

[TB i DM]

1263. Wody termalne

ang. thermal waters
franc. eaux thermales
niem. Thermalwässer
ros. термальные воды

1. Wody lecznicze, swoiste, których temperatura na wypływie ze źródeł lub odwiertów wynosi co najmniej 20°C. Wody termalne zaliczane do wód leczniczych odpowiednim rozporządzeniem Rady Ministrów stanowią kopalinę podstawową w rozumieniu Prawa geologicznego i górniczego (Ust. z dn. 4 lutego 1994).

2. Wody, których temperatura, skład chemiczny oraz ilość pozwalają na odzyskiwanie z nich energii cieplnej (**w.t.** przemysłowe). Zasoby eksploatacyjne **w.t.**, traktowanych jako nośnik energii, stanowi ilość wody możliwej do wydobycia za pomocą ujęć o optymalnych parametrach, o głębokości do 3000 m (granica umowna). Systemy eksploatacyjne **w.t.** przemysłowych mogą być oparte na: (1) pojedynczej studni (otworze wiertniczym), (2) dublecie geotermicznym. W przypadku (2) **w.t.** wydobycia z otworu produkcyjnego, po odzyskaniu z niej energii cieplnej, jest włączana poprzez otwór chłonny do warstw wodonośnych, z których została wydobycia, w celu odzyskania części jej zasobów. **W.t.** przemysłowe, zaliczone do tej grupy odpowiednim rozporządzeniem Rady Ministrów, stanowią kopalinę w rozumieniu Prawa górniczego i geologicznego. Do tychczas do grupy tej zaliczono **w.t.** występujące w utworach podfliszowych niecki podhalańskiej oraz w utworach mezozoicznych kilku jednostek strukturalnych Niżu Polskiego.

3. Wody o temperaturze wyższej o co najmniej 5°C od średniej rocznej temperatury powietrza w otoczeniu wypływu ze źródła lub odwiertu.

[JD, AS]

1264. Wody wsiąkowe

ang. seepage waters, percolation w.
franc. eaux de percolation, e. de suintement
niem. Sickerwässer
ros. инфильтрационные воды

Wody pochodzące z wód atmosferycznych lub/i powierzchniowych, przenikające, przepływające do strefy aeracji. → Infiltracja, → Wsiąkanie.

[AK]

1265. Wrażliwość zbiorników wód podziemnych

ang. vulnerability of groundwater reservoirs
franc. vulnérabilité des réservoirs d'eaux souterraines
niem. Empfindlichkeit der Grundwasserspeichern, Empfindlichkeit der Grundwasservorkommen

ros. восприимчивость бассейнов подземных вод

Umowne określenie potencjalnego stopnia zagrożenia zbiornika wód podziemnych wynikającego z budowy geologicznej, warunków hydrogeologicznych i istnienia rzeczywistego lub potencjalnego ogniska zanieczyszczeń. Zależy głównie od stopnia izolacji zbiornika wód podziemnych od powierzchni (ogniska zanieczyszczeń), czyli tzw. stopnia odkrycia oraz charakteru ośrodka skalnego tworzącego nadkład i warstwę wodonośną. Cechy tego ośrodka decydują o prędkości przepływu wód i substancji zanieczyszczających, zdolnościach sorpcyjnych itd. Wrażliwość zbiornika wód podziemnych jest także funkcją głębokości zalegania zwierciadła w warstwie oraz warunków jego zasilania i drenażu.

[AS]

1266. Wsiąkanie

ang. seepage
franc. suintement
niem. Versickerung
ros. инфильтрация, просачивание

Pierwsza faza → przesączania, procesu → infiltracji. Wnikanie wody do drobnych pustek przy powierzchni (gleba, utwory porowate, drobne szczeliny). Jeśli woda wpływa do kanałów krasowych lub otwartych szczelin, mówimy o wlewaniu się, → influacji. → Wody wsiąkowe.

[AK]

1267. Wskaźnik frakcjonowania

wskaźnik udziału składników wody morskiej w wodzie opadowej

ang. fractionation index
franc. indice de fractionnement
niem. Anzeiger der Fraktionierung
ros. показатель фракционирования

Parametr określający proporcje stężeń składników zawartych w wodach opadowych do składników zawartych w wodach morskich, np.:

$$F_{\text{Na}} = \frac{\text{Cl} / \text{Na woda opadowa}}{\text{Cl} / \text{Na woda morska}}$$

Uzyskana wartość **w.f.** pozwala na określenie udziału w wodach opadowych składników pochodzenia oceanicznego i kontynentalnego.

[TB i DM]

1268. Wskaźnik infiltracji efektywnej

moduł (wskaźnik) zasilania

ang. effective infiltration coefficient
franc. coefficient d'infiltration effective
niem. Koeffizient der effektiven Einsickerung
ros. коэффициент эффективной инфильтрации

Stosunek ilości infiltrującej wody docierającej do → strefy saturacji (→ infiltracja efektywna) do wysokości średnich rocznych → opadów atmosferycznych na określonym obszarze.

[SK]

1269. Wskaźnik jakości (przewidziany w badaniu wody)

ang. quality determinant
franc. déterminant de qualité
niem. Beschaffenheitsdeterminante
ros. показатель качества, детерминант к.

Pojęcie używane przy badaniach i ocenie → jakości wód. Obejmuje te wskaźniki jakości, które mają być oznaczane. **W.j.** niekiedy niesłusznie jest zwany parametrem.

[AM]

1270. Wskaźnik krenologiczny

w. gęstości źródeł, w. uźródlenia

ang. spring density index
franc. indice de densité des sources, i. crénologique
niem. Quellendichtezahl
ros. коэффициент густоты источников

W.k. określa liczbę źródeł przypadających na 1 km² powierzchni ziemi. W zależności od rzeźby terenu i budowy geologicznej waha się w granicach od 0 do kilku, sporadycznie do kilkunastu źródeł na 1 km². Największe wartości osiąga w obszarach górskich. → Źródło, → Krenologia.

[TB i DM]

1271. Wskaźnik nasycenia roztworu SI

ang. saturation index of a solution, disequilibrium index
franc. indice de saturation d'une solution, i. de déséquilibre
niem. Lösungssättigungswert, Sättigungswert
ros. индекс насыщения, показатель н.

Miara stanu nasycenia wód podziemnych względem minerałów pozostających w kontakcie z wodą. **W.n.** określa się według formuły:

$$SI = \log (IAP/KT)$$

gdzie:

IAP – iloczyn jonowy obliczany na podstawie aktywności substancji biorących udział w reakcji,

KT – stała równowagi reakcji dla danych warunków.

W.n. oblicza się stosując programy numeryczne określające → równowagę termodynamiczną. W warunkach równowagi termodynamicznej SI = 0. Jest to tzw. punkt nasycenia. Przy niedosyceniu wody względem określonego minerału SI < 0, a przy przesyconiu SI > 0 i należy spodziewać się wytrącania minerału z wody. Najczęściej przyjmuje się, że w przyrodzie stanowi równowagi termodynamicznej pomiędzy danym minerałem i wodą odpowiadają wartości SI w zakresie ±5% log K. → Nasycenie (wody), → Rozpuszczalność.

[AM]

1272. Wskaźnik nasycenia skały wodą K_w

ang. index of rock saturation with water
franc. taux de saturation d'eau d'une roche
niem. Wassersättigungswert eines Gesteines
ros. коэффициент насыщения

Miara stopnia nasycenia skały wodą.

W.s.n.s.w. określa się ze wzoru:

$$K_w = \frac{V_w}{V_p}$$

gdzie:

V_w – objętość wody wypełniającej przestrzeń porową [L³],

V_p – całkowita objętość przestrzeni porowej [L³].

Wymiar: [1].

Przy pełnym nasyceniu skały wskaźnik nasycenia jest równy jedności.

[TB i DM]

1273. Wskaźnik opadów atmosferycznych

- ang.* atmospheric precipitation depth
franc. hauteur des précipitations atmosphériques
niem. Niederschlagshöhe
ros. высота слоя атмосферных осадков

Średnia wysokość warstwy opadów na badanym obszarze. **W.o.a.** jest wyrażany w milimetrach w określonym czasie jako iloraz całej ilości wody opadowej przez powierzchnię obszaru. → Wysokość opadu.

[SK]

1274. Wskaźnik pojemności źródła P

- ang.* index of spring capacity
franc. indice d'emmagasinement de source
niem. Quellenkapazitätswert
ros. показатель ёмкости источника

Stosunek sumarycznej rocznej → wydajności źródła do objętości wody w jego macierzy-stym → wodoności. Oblicza się go ze wzoru:

$$P = \frac{Q_r}{V}$$

gdzie:

Q_r – roczna wydajność źródła [L³],
 V – objętość wody [L³].

Wymiar: [1].

W małych → zbiornikach wód podziemnych wartość P dochodzi do 10, co oznacza, że wymiana wody w zbiorniku następuje szybko, nawet kilkakrotnie w ciągu roku. W dużych → zbiornikach artezyjskich, gdzie wymiana wód odbywa się w skali czasu geologicznego, wartość P może być rzędu 10⁻⁵ do 10⁻¹⁰. → Źródło.

[TB i DM]

1275. Wskaźnik porowatości e

- ang.* void ratio
franc. indice de porosité, i. des vides
niem. Porenziffer
ros. коэффициент приведенной пористости

Ilościowe określenie porowatości wyrażone stosunkiem objętości przestrzeni porowej do objętości szkieletu skalnego. Określa się go ze wzoru:

$$e = \frac{V_p}{V_s}$$

gdzie:

V_p – objętość przestrzeni porowej [L³],
 V_s – objętość szkieletu mineralnego [L³].

Wymiar: [1].

→ Porowatość, → Pory.

[TB i DM]

1276. Wskaźnik przewodności

- ang.* transmissivity coefficient
franc. coefficient de transmissivité
niem. Transmissivitätskoeffizient
ros. коэффициент водопроницаемости, водопроницаемость

→ Przewodność.

[TB i DM]

1277. Wskaźnik zasobności wód podziemnych

moduł zasobów wód podziemnych

- ang.* groundwater resources coefficient
franc. indice des ressources en eau souterraine
niem. Koeffizient der Grundwasservorräte
ros. коэффициент ресурсов подземных вод

Wielkość zasobów wód podziemnych wyrażona w stosunku do jednostki powierzchni obszaru ich występowania. **W.z.w.p.** odnosi się zazwyczaj do → zasobów wód podziemnych odnawialnych i dyspozycyjnych i jest najczęściej wyrażany w jednostkach objętości na jednostkę czasu i km².

[SK]

1278. Wskaźnik zmienności źródła R

- ang.* spring variability index
franc. indice de variabilité de source
niem. Quellenvariabilitätszahl
ros. показатель изменчивости источников по дебиту

Ilościowe określenie zmienności wydajności źródła wyrażone stosunkiem wydajności

maksymalnej Q_{max} do minimalnej Q_{min} w danym okresie. Maillet wprowadził pojęcie wskaźnika zmienności wieloletniej i jedno-roczej. Wg wskaźnika R źródła dzielimy na: stałe ($R = 1-2$), mało zmienne ($R = 2-10$), zmienne ($R = 10-50$) i bardzo zmienne ($R > 50$). → Źródło, → Wydajność źródła.

Wymiar: [1].

[TB i DM]

1279. Wskaźniki hydrochemiczne

ang. hydrochemical indicators
franc. indicateurs hydrochimiques
niem. hydrochemische Indikatoren
ros. гидрохимические индикаторы

Stosowane przez niektórych autorów wartości stosunków ilościowych składników → wód podziemnych informujące o pochodzeniu wód podziemnych i ich składników, a także o kontakcie tych wód ze złożami surowców użytecznych. Wśród częściej stosowanych **w.h.** można wymienić:

stosunki równoważnikowe, np.:

$$\frac{rNa^+}{rCl^-}, \frac{rSO_4^{2-} \cdot 100}{rCl^-}$$

oraz stosunki wagowe, np.:

$$\frac{Cl^-}{Br^-}, \frac{Cl^-}{J^-}, \frac{Ca^{2+}}{Sr^{2+}}$$

[JD]

1280. Wskaźniki zanieczyszczenia środowiska

ang. environmental contamination indicators
franc. indicateurs de pollution de l'environnement
niem. Umweltkontaminationsindikatoren, Umweltverschmutzungsindikatoren
ros. показатель загрязнения природной среды

Substancje zarówno naturalne, występujące w środowisku, jak i sztuczne (zsyntetyzowane przez człowieka), których obecność lub/i poziom stężenia są wykorzystywane do oceny stanu środowiska przyrodniczego lub sygnalizują występowanie zanieczyszczeń w środo-

wisku (→ zanieczyszczenie środowiska). Dopuszczalne poziomy **w.z.ś.** w Polsce są podawane w obowiązujących przepisach sanitarnych, np. jako wskaźniki zanieczyszczenia ścieków lub wskaźniki zanieczyszczenia wody.

[AM, SW]

1281. Wskaźniki zanieczyszczenia wód podziemnych

ang. groundwater contamination indicators
franc. indicateurs de pollution des eaux souterraines
niem. Indikatoren der Grundwasserverschmutzung, Grundwasserkontaminationsindikatoren
ros. показатели загрязнения подземных вод

Właściwości fizyczne, składniki chemiczne oraz cechy organoleptyczne wody wskazujące na jej zanieczyszczenie. Wyróżnia się **jednostkowe** (indywidualne) **w.z.w.p.** w postaci poszczególnych składników i cech wody oraz **ogólne w.z.w.p.**, obejmujące całe grupy substancji zanieczyszczających (detergenty, fenole, WWA itp.) lub informujące o zmianie warunków fizykochemicznych (np. pH, Eh) wywołanej oddziaływaniem zanieczyszczeń.

[SW]

1282. Wskaźniki zawodnienia kopalni

ang. mine-water inflow indexes
franc. indices de venue d'eau dans une mine
niem. Grubenwasserzuflusszahlen
ros. показатели притока воды в шахту

Stosunek dopływu wody do kopalni do innej wielkości charakterystycznej dla tej kopalni. Najczęściej jest używany wskaźnik wodoprodukcyjny, będący stosunkiem dopływu wody do wydobycia kopaliny, lub wskaźnik powierzchniowy, będący stosunkiem dopływu wody do powierzchni wyrobisk górniczych. → Metody analogii hydrogeologicznej prognozowania zawodnienia kopalń, → Metody regresji wielorakiej stosowane do prognozowania zawodnienia kopalń.

[MR]

1283. Współczynnik adsorpcji sodu WAS

ang. sodium absorption ratio
franc. rapport d'absorption de sodium
niem. Natriumabsorptionsverhältniss
ros. коэффициент адсорбции натрия

Współczynnik stosowany do oceny jakości wody wykorzystywanej do nawodnień rolniczych. Wyraża względne stężenie jonów sodowych biorących udział w reakcjach wymiennych z glebą:

$$\text{WAS} = [\text{Na}^+] \sqrt{1/2([\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}])}$$

[AM]

1284. Współczynnik aktywności γ

ang. activity coefficient
franc. coefficient d'activité
niem. Aktivitätskoeffizient
ros. коэффициент активности

Liczba γ wiążąca aktywność a (stężenie efektywne) substancji w roztworze z jej stężeniem molowym c :

$$a = \gamma c$$

W.a. uwzględnia wszystkie wpływy środowiska, np. wzajemne oddziaływanie reagujących cząsteczek (jonów), wpływ oddziaływania innych cząsteczek obecnych w układzie itp. Wpływy te z reguły pomniejszają skuteczność działania (zdolność do reakcji) danej substancji. **W.a.** jest miarą odchylenia właściwości substancji występującej w danym układzie od substancji doskonałej. W miarę zmniejszania się stężenia molowego c , γ zdąża do jedności. W przypadku bardzo małych stężeń aktywność a przybiera wartość równą lub prawie równą stężeniu molowemu c . **W.a.** wyznacza się na ogół empirycznie. Dla elektrolitów wartość γ_i jonu i jest zależna od stężeń wszystkich jonów zawartych w roztworze, a także od wielkości ich ładunków elektrycznych. W roztworach wodnych w temp. 20°C **w.a.** jonu i przyjmuje wartość:

$$\log \gamma_i = \frac{Az_i^2 \sqrt{I}}{1 + Ba_o \sqrt{I}}$$

gdzie:

γ_i – współczynnik aktywności jonu i [1],
 z_i – ładunek elektryczny jonu i (wartość-
 wość),
 I – \rightarrow siła jonowa roztworu [1],
 A, B – stałe zależne od temperatury i ciśnienia,
 a_o – promień jonu uwodnionego [Å].

\rightarrow Debye'a-Hückela równanie.

[JD]

1285. Współczynnik dyfuzji molekularnej

D_M
ang. diffusion constant, d. coefficient
franc. coefficient de diffusion
niem. Diffusionskonstante
ros. коэффициент диффузии

Składowa tensora dyfuzji D w równaniu dyfuzji molekularnej (prawo Ficka), zależna od właściwości substancji i ośrodka, w którym dyfuzja zachodzi. Wyraża ilość substancji rozpuszczonej przepływającej przez jednostkowy przekrój w jednostce czasu pod wpływem jednostkowego gradientu stężenia.

Wymiar: [L²T⁻¹].

Jednostki: m²/h, cm²/s.

[TM]

1286. Współczynnik dyspersji D^*

ang. dispersion coefficient
franc. coefficient de dispersion
niem. Dispersionskonstante
ros. коэффициент дисперсии

Składowe tensora dyspersji D^* w równaniu dyspersji, który jest zależny od właściwości substancji i warstwy wodonośnej. Główne składowe są nazywane **w.d. podłużnej** D_L^* i **w.d. poprzecznej** D_T^* . **W.d.** jest współczynnikiem proporcjonalności między natężeniem strumienia dyspersyjnego substancji rozpuszczonej a gradientem jej stężenia.

Wymiar: [L²T⁻¹].

Jednostki: m²/s, m²/h, m²/d.

[TM]

1287. Współczynnik filtracji k

współczynnik wodoprzepuszczalności

- ang.* permeability coefficient, hydraulic conductivity, seepage intensity coefficient
franc. coefficient de perméabilité (Darcy), c. de Darcy, c. de filtration, perméabilité cinématique
niem. Filtrationskoeffizient, Durchlässigkeitsbeiwert
ros. коэффициент фильтрации

Parametr wyrażający przepuszczalność ośrodka izotropowego dla płynu jednorodnego ($\rho = \text{const}$, $\nu = \text{const}$), za jaki przyjmowana jest zwykła woda podziemna. Dla zwykłych wód podziemnych fizycznie wyraża prędkość filtracji przy spadku hydraulicznym równym jedności, pod warunkiem że filtracja (przepływ wody podziemnej) podlega liniowemu prawu Darcy'ego. Uogólnieniem współczynnika filtracji na warstwy anizotropowe jest → tensor przepuszczalności. → Współczynnik przepuszczalności.

Uwaga: w większości krajów omawiana wielkość jest nazywana bardzo różnie, znanych jest nawet po kilkadziesiąt określeń.

Wymiar: $[\text{LT}^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/h, m/d.

[TM]

1288. Współczynnik filtracji pionowej k_z

- ang.* coefficient of vertical permeability, vertical hydraulic conductivity
franc. coefficient de perméabilité verticale, c. de filtration v.
niem. vertikale Durchlässigkeitsbeiwert
ros. коэффициент вертикальной фильтрации

Współczynnik filtracji wyznaczany przy przepływie, przesiąkaniu pionowym, w tym przez utwory izolujące niewodonośne: słabo, pół- i nieprzepuszczalne. Odzwierciedla wówczas zdolność tych utworów do przepuszczania (choć znikomego) wody. Proponowany podział utworów izolujących (→ utwory hydrogeologiczne) na podstawie **w.f.p.** stanowi uzupełnienie, odpowiednik podziału utworów przepuszczalnych na podstawie współczynnika filtracji k .

Wymiar: $[\text{LT}^{-1}]$.

Jednostki: m/s, m/d.

→ Przesączenie, → Przesiakiwanie, → Przewodność pionowa (warstwy rozdzielającej), → ryc. 122.

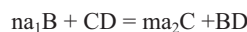
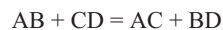
[AK, SW]

1289. Współczynnik frakcjonowania izotopowego α

- ang.* isotope fractionation factor
franc. facteur de fractionnement isotopique
niem. Isotopenfraktionierungsfaktor
ros. фактор изотопного фракционирования

Wskaźnik efektu → frakcjonowania izotopowego w reakcji → izotopowej wymiany.

Dla reakcji:



$$a = \frac{R_{AB}}{R_{AC}}$$

gdzie:

- AB, CD, AC, BD – związki chemiczne biorące udział w reakcji wymiany,
 a_1, a_2 – różne izotopy pierwiastka A,
 R_{AB}, R_{AC} – stosunki izotopów a_1 i a_2 w związkach AB i AC,
 α – współczynnik frakcjonowania izotopów a_1 i a_2 ,
 n, m – ilość izotopów a_1 i a_2 w związkach AB i AC.

[JD]

1290. Współczynnik grawitacyjnej pojemności wodnej

→ Pojemność wodna

1291. Współczynnik infiltracji w

wskaźnik infiltracji

- ang.* infiltration coefficient
franc. coefficient d'infiltration, taux d'infiltration
niem. Infiltrationskoeffizient
ros. коэффициент инфильтрации

Stosunek odpływu podziemnego do opadu atmosferycznego, który go wyzwała. Rozumia-

ny jest też jako stosunek efektywnego zasila-
nia infiltracyjnego do wysokości opadu. Nale-
ży go wyznaczać jako średni z wielolecia w
celu dopuszczalności pomijania zmian wiel-
kości stanu napełnienia zbiorników wód pod-
ziemnych (zmian retencji). Wykazuje istotną
zależność od litologii utworów powierzchni-
wych, a także od pokrycia i rzeźby поверхni
terenu.

Wymiar: [1].

[TM]

1292. Współczynnik jonowy

stosunek jonowy, wskaźnik jonowy

ang. ionic ratio

franc. rapport ionique

niem. Ionenverhältnisse

ros. гидрохимическое отношение

Wartość liczbową określająca wzajemne sto-
sunki wagowe (np. Ca/Sr, Br/J, Cl/Br) lub rów-
noważnikowe badanych jonów. W tym ostat-
nim przypadku przed symbolem podawana jest
litera „r”, np. r(Ca/Sr), r[(Ca+Mg)/HCO₃],
r[Mg/(Na+K)]. Pojęciowo **w.j.** obejmują węż-
szy zakres niż → współczynniki hydrogeoche-
miczne, dotyczą bowiem wyłącznie relacji
między jonami. Wykorzystywane są w analog-
icznym zakresie jak współczynniki hydrogeo-
ochemiczne. → Wskaźniki hydrochemiczne,
→ ryc. 118.

[AM]

1293. Współczynnik nierównomierności

uziarnienia U

wskaźnik nierównomierności uziarnienia,
w. różnoziarnistości, współczynnik jedno-
rodności uziarnienia, w. równoziarnistości,
wskaźnik równomierności uziarnienia

ang. coefficient of graining non-uniformity

franc. coefficient d'hétérogénéité de la grainu-
re

niem. Ungleichförmigkeitsgrad der Körnung

ros. коэффициент неоднородности грану-
лометрического состава

Ilościowe określenie nierównomierności uziar-
nienia skały okruszowej. Wyraża go iloraz:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

d_{60} – średnica ziarn, która wraz z mniejszymi sta-
nowi 60% wagowych badanej próbki,

d_{10} – średnica ziarn, która wraz z mniejszymi sta-
nowi 10% wagowych badanej próbki.

Wartości d_{60} i d_{10} odczytuje się z → krzywej
uziarnienia sumacyjnej. → Analiza granulome-
tryczna, → Średnica miarodajna ziarna.

[TB i DM]

1294. Współczynnik odpływu podziemnego

ang. subsurface runoff coefficient

franc. coefficient d'écoulement souterrain

niem. Grundwasserabflusskoeffizient

ros. коэффициент подземного стока

Stosunek wielkości → odpływu podziemnego
do wysokości średnich opadów rocznych na
określonym obszarze (np. zlewni). Najczę-
ściej zarówno opad, jak i odpływ podziemny
są wyrażane w mm w jednostce czasu.

[SK]

1295. Współczynnik odsączalności μ

ang. storage coefficient

franc. porosité efficace

niem. Wasserabgabekoeffizient

ros. коэффициент водоотдачи

Współczynnik, który jest miarą → odsączal-
ności grawitacyjnej. Wyraża go stosunek:

$$\mu = \frac{V_o}{V}$$

gdzie:

V_o – objętość wody odsączanej ze skały [L³],

V – objętość skały [L³].

W.o. jest liczbą zmienną, zależną od czasu,
wartość jego można obliczyć kilkoma meto-
dami:

– metodą Kinga – wysokich kolumn,

– przez odwirowanie próbki przy prędkości
5000 obrotów na minutę,

– na podstawie wyników analizy granulome-
trycznej, przez odczytanie z nomogramu wg
Kozerskiego,

– na podstawie znajomości współczynnika filtracji, stosując wzór Biecińskiego:

$$\mu = 0,117\sqrt[3]{k}$$

gdzie:

k – współczynnik filtracji w m/d

– metodą Clarka, na podstawie próbnego pompowania.

Wymiar: [1].

[TB i DM]

1296. Współczynnik opóźnienia R opóźnienie

ang. retardation factor

franc. coefficient de retardation

niem. Verweilfaktor, Verzögerungsfaktor, Retardationsfaktor

ros. фактор замедления

Bezwymiarowy współczynnik, wskazujący ile razy szybkość przemieszczania się (migracji) substancji ulegającej sorpcji lub dyfundującej do matrycy porowatej (\rightarrow przestrzeń hydrogeologiczna) w skałach o podwójnej porowatości jest mniejsza od rzeczywistej prędkości przepływu wody podziemnej U w przestrzeni porowej. **W.o.** dla liniowej \rightarrow izotermy sorpcji jest równy: $R = 1 + \rho_s K_d/n_a$ i można go ocenić na podstawie parametrów izotermy sorpcji i parametrów skały, takich jak: stała podziału równowagowego K_d , porowatości aktywnej n_a oraz gęstości skały ρ_s . Częściej ocenia się go z identyfikacji na podstawie obserwacji przemieszczania się substancji (\rightarrow krzywa przejścia) w warstwie, po porównaniu z szybkością przemieszczania się znacznika idealnego (\rightarrow substancji konserwatywnej). \rightarrow ryc. 58.

Wymiar: [1].

Wartości stanowią liczby od 1 do ponad 1000.
[TM, SW]

1297. Współczynnik pojemności wodnej S współczynnik zasobności

ang. storage coefficient, storativity

franc. coefficient d'emmagasinement

niem. Speicherkoeffizient

ros. коэффициент ёмкости, к. упругой ёмкости

Stosunek uwolnionej lub zmagazynowanej wody ΔV w warstwie wodonośnej do jej powierzchni A przypadający na jednostkową zmianę wysokości hydraulicznej ΔH :

$$S = \Delta V/(\Delta H \cdot A)$$

W warstwie o zwierciadle napiętym jest to związane ze ściśliwością lub rozszerzalnością (ekspansywnością) wody i warstwy wodonośnej w całej jej miąższości, wyzwolonej zmianą wysokości hydraulicznej o ΔH i współczynnik nazywamy współczynnikiem zasobności sprężystej S_s . W warstwie o zwierciadle swobodnym dominuje proces swobodnego, grawitacyjnego osuszania lub nawadniania strefy poddanej procesowi zmiany stanu zwierciadła, a **w.p.w.** liczbowo odpowiada odsączalności (bywa też nazywany współczynnikiem grawitacyjnej pojemności wodnej μ). Wartość **w.p.w.** w sposób istotny zależy od czasu trwania i szybkości procesu zmiany stanów zwierciadła (ryc. 78).

Przy analizie modelu przestrzennego, obok wymienionego **w.p.w.** S (\rightarrow pojemność wodna) wygodnie jest używać pojęcia jednostkowego **w.p.w.** S_1 , odnoszonego nie do warstwy, lecz do jej jednostkowej objętości. Zachodzi przy tym zależność:

$$S_1 = S/m.$$

W wymienionych formułach:

ΔV – ilość wody wypływająca (dopływająca) z jednostkowego prostopadłościanu warstwy pod wpływem jednostkowej zmiany wysokości hydraulicznej [L^3T^{-1}],

ΔH – zmiana wysokości hydraulicznej [L],

A – pole powierzchni warstwy poddanej procesowi zmiany ΔH [L^2],

m – miąższość warstwy wodonośnej [L].

Wymiar: $S = [1]$, $S_1 = [L^{-1}]$.

[TM]

1298. Współczynnik porowatości n

ang. porosity, void ratio

franc. porosité, indice des vides
niem. Hohlraumanteil, Hohlraumgehalt
ros. коэффициент пористости

Ilościowe określenie porowatości wyrażone stosunkiem sumarycznej objętości przestrzeni porowej do całkowitej objętości próbki skały. Określa się go ze wzoru:

$$n = \frac{V_p}{V}$$

gdzie:

V_p – objętość przestrzeni porowej [L³],
 V – objętość całkowita skały [L³].

Wymiar: [1].

→ Porowatość, → Pory.

[TB i DM]

1299. Współczynnik przepustowości filtru

→ Przepustowość filtru

1300. Współczynnik przepuszczalności k_p

przepuszczalność, p. wewnętrzna

ang. intrinsic permeability, coefficient of i. p.
franc. perméabilité intrinsèque, p. géométrique
niem. Permeabilitätskoeffizient, spezifische Durchlässigkeit, absolute Permeabilität
ros. коэффициент проницаемости

Parametr wyrażający przepuszczalność samego ośrodka porowatego niezależnie od właściwości płynu. Fizycznie wyraża objętość płynu o jednostkowej lepkości dynamicznej, który w jednostce czasu, pod wpływem jednostkowego gradientu potencjału ciśnienia przepływa przez jednostkowy przekrój ortogonalny do kierunku przepływu. Jednostką **w.p.** jest → darcy. Parametr stosowany w dynamice płynów niejednorodnych: ropy naftowej, gazów i wód mineralnych.

Wymiar: [L²].

Jednostki: D, mD, de, cm², m².

[TM]

1301. Współczynnik przesycenia

ang. coefficient of supersaturation
franc. coefficient de sursaturation
niem. Übersättigungskoeffizient
ros. коэффициент пересыщения

→ Roztwór przesycony.

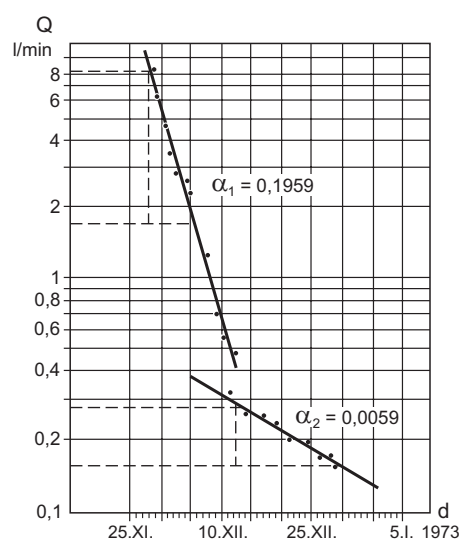
[AM]

1302. Współczynnik regresji źródła α

ang. spring recession coefficient
franc. coefficient de tarissement d'une source
niem. Quellenregressionskoeffizient
ros. коэффициент истощения источника

Współczynnik określający tempo obniżania się wydajności źródła (w stosunku do wydajności początkowej) w jednostce czasu (ryc. 128). **W.r.ż.** charakteryzuje reżim własny źródła, m.in. prędkość szczypania się zbiornika wody podziemnej drenowanego przez źródło w okresie bezopadowym. → Źródło.

[TB i DM]



Ryc. 128. Współczynnik regresji źródła zasilanego z dwóch zbiorników

1303. Współczynnik rozdziału izotopów

ang. isotope partitioning factor
franc. facteur de répartition des isotopes
niem. Isotopen-Trennungsfaktor
ros. коэффициент разделения изотопов

→ Współczynnik frakcjonowania izotopowego α .

[JD]

1304. Współczynnik sprężystej pojemności wodnej

→ Pojemność wodna

1305. Współczynnik szczelinowatości d

w. porowatości makroszczelinowej, w. szczelinowatości powierzchniowej

ang. coefficient of fissuring*franc.* coefficient de fissuration*niem.* Klüftigkeitskoeffizient*ros.* коэффициент трещиноватости

Stosunek sumarycznej powierzchni szczelin do rozpatrywanej powierzchni skały. Określa go wzór:

$$d = \frac{b_s \sum l}{F} 100\%$$

gdzie:

 Σl – sumaryczna długość szczelin w obrębie badanej powierzchni skały [L], F – badana powierzchnia skały [L²], b_s – średnie rozwarście szczelin [L].

Wymiar: [1].

→ Szczelinowatość.

[TB i DM]

1306. Współczynnik wzbogacenia izotopowego*ang.* isotope enrichment factor*franc.* facteur d'enrichissement isotopique*niem.* Isotopen-Anreicherungs faktor*ros.* коэффициент изотопного обогащения

Wskaźnik wzbogacenia w izotop ciężki jednej z dwóch substancji A i B uczestniczących w reakcji wymiany izotopowej:

$$\Sigma_{A-B} = (\alpha_{A-B} - 1) \cdot 1000$$

gdzie:

 α – współczynnik frakcjonowania izotopowego.

[JD]

1307. Współczynniki farmakodynamiczne*ang.* pharmacodynamic coefficients*franc.* coefficients pharmacodynamiques*niem.* pharmakodynamische Koeffizienten*ros.* фармакодинамические коэффициенты

Minimalne stężenia składników stałych i/lub gazowych i/lub minimalna temperatura mogąca sta-

nowić podstawę do uznania wody za → wodę: leczniczą, → mineralną i/lub → swoistą.

[JD]

1308. Współczynniki hydrogeochemiczne
stosunki hydrogeochemiczne, wskaźniki hydrogeochemiczne*ang.* hydrogeochemical ratios*franc.* rapports hydrogéochimiques*niem.* hydrogeochemische Verhältnisse*ros.* гидрогеохимические отношения, г. коэффициенты пропорциональностиWartości liczbowe określające stosunki stężeń dwóch jonów lub gazów występujących w wodach podziemnych, a mogące mieć znaczenie przy ocenie genezy lub przemian hydrogeochemicznych zachodzących w wodach podziemnych, np. He/Ar, Ar/N₂, ³He/⁴He lub Cl/Br, Br/I, r(Ca/Mg). **W.h.** są wykorzystywane w hydrogeochemicznych, złożowych pracach poszukiwawczych oraz przy regionalnych charakterystykach hydrogeochemicznych. → Współczynnik jonowy, → Wskaźniki hydrochemiczne.

[AM]

1309. Wtłaczanie badawcze wody

zatłaczanie badawcze wody

ang. water-injection test*franc.* injection expérimentale d'eau*niem.* Wasserinjektionsversuch*ros.* опытное нагнетание воды

Wprowadzanie wody pod ciśnieniem do otworu hydrogeologicznego w celu określenia podstawowych parametrów hydrogeologicznych. → Pompowanie badawcze, → Próba chłonności, → Zalewanie badawcze, → Szczerpywanie badawcze w studni. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

1310. Wtłaczanie wody do górotworu*ang.* water injection into the formation*franc.* injection d'eau dans le terrain*niem.* Wasserinjektion ins Gebirge*ros.* нагнетание воды в горный массив

Sposób nieszkodliwego dla środowiska pozbywania się → ścieków, w tym również słonych wód kopalnianych oraz zużytych wód termalnych, polegający na ich wtłaczaniu otworami wiertniczymi do warstw porowatych i przepuszczalnych izolowanych od poziomów wodonośnych zawierających wody użytkowe (→ woda użytkowa).

Rozróżnia się **w.w.d.g. bezpowrotne** do głęboko zalegających, zamkniętych struktur geologicznych o odpowiedniej → pojemności wodnej oraz, w przypadku wód kopalnianych, **w.w.d.g. recyrkulacyjne** do → warstw wodonośnych drenowanych przez wyrobiska górnicze. W przypadku wtłaczania bezpowrotnego wtłaczane ścieki muszą pozostawać w utworach, do których zostały wtłoczone, przez czas nieograniczony. W przypadku wtłaczania recyrkulacyjnego część wtłaczanych wód filtruje z powrotem do drenujących wyrobisk górniczych, tworząc obieg zamknięty.

[MR]

1311. Wyciągi wodne

ang. water extracts
franc. extraits aqueux
niem. Wasserentziehungen
ros. водные экстракты

Roztwory tworzące się po dłuższym okresie pozostawiania próbki skały rozdrobnionej w wodzie destylowanej. Skład chemiczny **w.w.** może dostarczyć informacji o pochodzeniu wód porowych wyłączonych z obiegu hydrologicznego, a także o procesach diagenetycznych, jakim podlegały osady.

[JD]

1312. Wyciek (wody podziemnej)

ang. leakage
franc. suintement fuite
niem. Sickerng
ros. истечение

Słaby, nieskoncentrowany, powierzchniowy lub liniowy wypływ wody podziemnej z odsłoniętego w sposób sztuczny lub naturalny → wodonośca. Wycieki mogą występować w jaskiniach i korytarzach krasowych, w kopal-

niach, w skarpach i zboczach dolin. → Przeja-
wy wód podziemnych (w kopalni).

[TB i DM]

1313. Wydajność potencjalna studni

ang. potential discharge (yield) of a well
franc. debit potentiel d'un puits
niem. potentielle Brunnenergiebigkeit
ros. потенциальный дебит скважины

Maksymalna wydajność umownej studni wierconej, prawidłowo zafiltrowanej, przy dopuszczalnej depresji.

[AK]

1314. Wydajność studni Q

ang. well discharge
franc. débit d'un puits
niem. Brunnenergiebigkeit
ros. производительность скважины, дебит с., расход с.

Objętość wody uzyskiwana w określonych → warunkach hydrogeologicznych i technicznych oraz przy określonej → depresji zwierciadła wody podczas pompowania lub → samowypływu z otworu studziennego w jednostce czasu. → Pompowanie studni.

Wymiar: [L³T⁻¹].

Jednostki: m³/s, m³/h, m³/d.

[TB i DM]

1315. Wydajność źródła

wydatek ź., debit ź.

ang. spring discharge
franc. débit d'une source
niem. Quellschüttung
ros. дебит источника

Ilość wody wypływająca ze źródła, wyrażona w jednostkach objętości na jednostkę czasu. Jest jednym z podstawowych parametrów charakteryzujących → reżim źródła. O. Meinzer na podstawie wydajności podzielił źródła na 8 klas, obejmujących wartości od > 0,01 dm³/s do < 10 000 dm³/s. **W.ź.** zależy od: → pojemności wodnej drenowanej części zbiornika (powyżej rzędnej wypływu), → przepuszczalności hydraulicznej utworów skalnych, odległości źródła od obszaru zasilania,

wielkości zasilania meteorycznego i jego rozkładu w czasie, → ciśnienia hydrostatycznego. Amplituda wahań **w.ż.** jest odwrotnie proporcjonalna do objętości → zbiornika wód podziemnych zasilającego → źródło.

[TB i DM]

1316. Wydatek jednostkowy studni q

wydajność jednostkowa studni, debit s.

ang. specific discharge of a well*franc.* débit spécifique d'un puits*niem.* spezifische Brunnenleistung*ros.* единичный дебит скважины

Wydatek studni przeliczony na 1 m → depresji. Określa się go ze wzoru:

$$q = \frac{Q}{s}$$

gdzie:

 Q – wydajność studni [L^3T^{-1}], s – depresja zwierciadła wód podziemnych w studni [L].Wymiar: [$L^3T^{-1}L^{-1}$].Jednostki: $m^3/s \cdot m$, $m^3/h \cdot m$, $m^3/d \cdot m$.

[TB i DM]

1317. Wykładnik stężenia jonów wodorowych pH*ang.* hydrogen ion concentration exponent*franc.* potentiel de concentration d'ion hydrogène*niem.* Wasserstoffionkonzentrationsexponent*ros.* водородный показатель

Ujemny logarytm ze stężenia jonów wodorowych (→ jon hydroniowy) pozwalający określić kwasowość roztworów wodnych. Powszechnie wykorzystywany jako wskaźnik jakości → wód naturalnych. → Wartość pH, → Odczyn wody.

[AM]

1318. Wymiana jonowa*ang.* ion exchange*franc.* échange d'ions*niem.* Ionenaustausch*ros.* ионный обмен

Proces zachodzący powszechnie w układzie współdziałania wód i skał, polegający na rów-

noczesnej → desorpcji jednych jonów i na ich miejsce → adsorpcji innych. **W.j.** jest na ogół reakcją odwracalną, przebiega w ilościach równoważnikowych i podlega prawu działania mas. W wodach podziemnych w procesach **w.j.** uczestniczą głównie kationy. → Pojemność wymiany kationów, → Sorpcja.

[AM]

1319. Wymiana kationów*ang.* cation exchange*franc.* échange de cations*niem.* Kationenaustausch*ros.* катионный обмен

→ Wymiana jonowa, → Kationy wymienne.

[AM]

1320. Wymogi jakościowe dla wód podziemnych*ang.* quality standards for groundwaters*franc.* exigences concernant la qualité des eaux souterraines*niem.* Grundwasserqualitätsanforderungen, Grundwassergüteanforderungen*ros.* требования к качеству подземных вод

Zbiór przepisów obowiązujących w danym kraju, określających dopuszczalne wartości fizycznych i chemicznych właściwości wody oraz jej stan biologiczny i bakteriologiczny, na podstawie których określa się także jakość wód. W Polsce zagadnienie jakości wód i możliwości ich wykorzystania do celów pitnych reguluje Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn. 4 września 2000 r. (DzURP Nr 82, poz. 937). W rozporządzeniu wymieniono 68 substancji traktowanych jako wskaźniki zanieczyszczenia oraz określono ich najwyższe dopuszczalne stężenia w wodzie do picia.

Dla klasyfikacji jakości wód podziemnych wypracowano także inne kryteria, uwzględniające dodatkowo: możliwość uzdatniania wód, toksyczność elementów hydrochemicznych oraz naturalny chemizm wód Polski. Wydzielono dwie klasy (w klasie I – cztery podklasy) w nawiązaniu do klasyfikacji wód powierzchniowych, podano także wartości dopuszczalnych parametrów i stężeń. Na potrzeby monitoringu

wód podziemnych wypracowano nieco odmienną klasyfikację, wydzielając trzy → klasy jakości wód podziemnych (w klasie I – dwie podklasy) i określając maksymalne stężenia lub zakresy wybranych wskaźników. W tej klasyfikacji zestawiono 59 wskaźników jakości wód. → Normy jakości wody pitnej.

[AS]

1321. Wyływ krasowy

resurgent

- ang.* exsurgence, karst spring
franc. resurgence, source karstique
niem. Resurgent, Karstaussfluss
ros. карстовый исток

W.k. powstaje na drodze cyrkulacji zwanej resurgencyjną. Wody potoku, trafiając w dnie koryta na → ponory, wlewają się w nie i płyną pod dnem doliny, pojawiając się ponownie na powierzchni w → źródłach zwanych wypływami krasowymi lub resurgentami. → Wody krasowe.

[TB i DM]

1322. Wyrobisko odwadniające

- ang.* drainage excavation
franc. chantier d'évacuation d'eau
niem. Entwässerungsausgrabung
ros. водоотводная выработка

Wyrobisko chodnikowe w kopalni wykonane dla grawitacyjnego odprowadzania wody z zawnionionej partii kopalni do urządzeń głównego odwadniania.

[MR]

1323. Wyсіęk

- ang.* seepage
franc. suintement
niem. Sickerstelle
ros. высачивание подземных вод на поверхность

Miejsce, gdzie woda podziemna wysącza się na powierzchnię terenu lub w wyrobisku górniczym nie tworząc wyraźnego skoncentrowanego → wycieku. → Podmokłość.

[TB i DM]

1324. Wysokość hydrauliczna H

*napór

- ang.* hydraulic head, total h.
franc. charge hydraulique, hauteur h.
niem. hydraulische Druckhöhe, Fließdruck
ros. гидравлический напор, напор

W.h. w określonym punkcie w polu filtracji wyraża sumę wysokości położenia tego punktu ponad poziom odniesienia (zwykle poziom morza) i wysokości ciśnienia piezometrycznego p/γ w tym punkcie (ryc. 129):

$$H = z + p/\gamma.$$

Dla niezmineralizowanych wód podziemnych **w.h.** jest równoznaczna z rzędną zwierciadła wody, jeśli poziomem odniesienia jest poziom morza. **W.h.** wyraża energię strumienia wody podziemnej przypadającą na jednostkę masy. Zwraca się uwagę na fakt, że w przypadku wód o zmiennej gęstości wyznaczenie **w.h.** komplikuje się i wymaga określenia tzw. zredukowanej **w.h.** przez uwzględnienie zmienności gęstości cieczy ρ , uwzględnienie i znormalizowanie warunków pomiaru zarówno ze względu na płyn wypełniający piezometr (rurę), jak i rozmieszczenie w warstwie punktów pomiarowych.

W warunkach filtracji płynów niejednorodnych przepływ zależy od rozkładu „zredukowanych **w.h.**”, a nie od rozkładu **w.h.**, może nawet odbywać się w kierunku odwrotnym do nachylenia zwierciadła wody podziemnej.

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

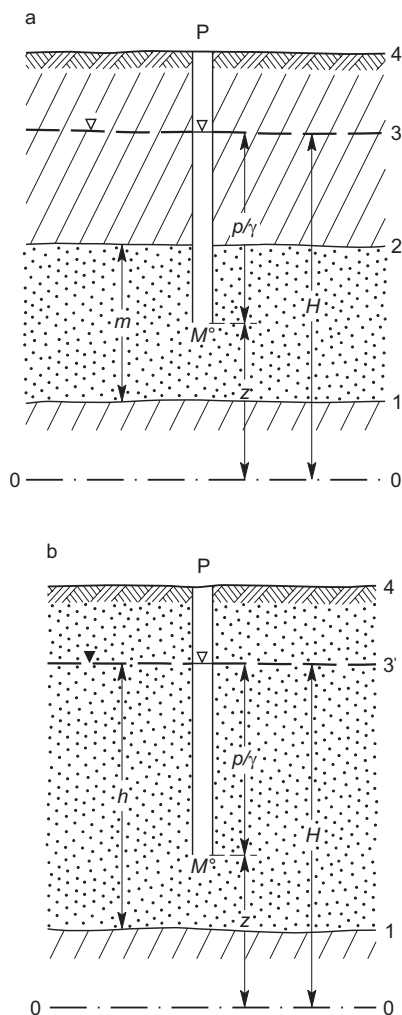
[TM]

1325. Wysokość opadu

warstwa opadu

- ang.* depth of precipitation
franc. hauteur de précipitation
niem. Niederschlagshöhe
ros. высота атмосферных осадков, в. слоя а. о.

Wielkość opadu atmosferycznego w określonym miejscu i w określonym czasie wyrażona



Ryc. 129. Sens fizyczny wysokości hydraulicznej i wielkości strukturalnie z nią związanych: **a** – w warstwie o zwierciadle napiętym, **b** – w warstwie o zwierciadle swobodnym

P – piezometr, M – punkt, dla którego określamy wysokość hydrauliczną, m , h – miąższość warstwy wodonośnej, Z – wysokość położenia punktu M ponad poziom odniesienia 0–0, p/γ – wysokość ciśnienia w punkcie M (wysokość podniesienia zwierciadła wody ponad punktem M) rejestrowana w piezometrze, $H = z + p/\gamma$ – wysokość hydrauliczna; 1 – spąg warstwy wodonośnej, 2 – strop warstwy wodonośnej, 3, 3' – piezometryczne, swobodne zwierciadło wody podziemnej, 4 – powierzchnia terenu

$$H_s = \frac{p}{\rho g}$$

gdzie:

p – ciśnienie [$ML^{-1}T^{-2}$],

ρ – gęstość wody [ML^{-3}],

g – przyspieszenie ziemskie [LT^{-2}].

Wymiar: [L].

Jednostka: m.

[TM]

1327. Wytrącanie

strącanie, wypadanie

ang. precipitation

franc. précipitation

niem. Abscheidung

ros. осаждение

Proces zachodzący w wodach powierzchniowych i podziemnych, kształtujący ich chemizm, polegający na przejściu substancji rozpuszczonych w formę stałą (osad, minerał). Bezpośrednią przyczyną tego zjawiska mogą być zmiany warunków fizycznych (np. → temperatury, ciśnienia), chemicznych (np. pH, Eh, → mineralizacji, zakłócenie równowagi wodno-gazowej), a nawet rozwój określonych mikroorganizmów. **W.** minerałów z wód podziemnych zachodzi najczęściej w sytuacji, gdy woda osiągnie stan nasycenia względem wytrącającego się minerału (→ wskaźnik nasycenia roztworu, → wskaźnik

jako wysokość warstwy wody w mm. → Wskaźnik opadów atmosferycznych.

[AK]

1326. Wysokość piezometryczna H_s

wysokość ciśnienia

ang. piezometric head

franc. hauteur piézométrique

niem. piezometrische Druckhöhe

ros. пьезометрический напор

Wysokość słupa wody wyrażająca ciśnienie hydrostatyczne w punkcie pomiaru za pomocą → piezometru:

nasycenia skały wodą). W wyniku wytrącania minerałów z wód podziemnych może nastąpić cementacja osadu ograniczająca krążenie wód oraz następują zmiany chemizmu wód. Przy ocenie kierunku przebiegu procesów wytrącania (bądź rozpuszczania) są wykorzystywane zasady → równowagi termodynamicznej współdziałania wód, minerałów i gazów. → Rozpuszczanie, → Bariera hydrogeochemiczna, → Kolmatacja.

[AM]

1328. Wywierzyisko

ang. exsurgent
franc. exsurgence, source vauclusienne
niem. Karstquelle
ros. карстовый источник

Wydatne źródło krasowe stałe lub okresowe wyprowadzające na powierzchnię ziemi wody podziemne głównie na drodze głębokiej i dalekiej cyrkulacji wód. → Źródło, → Wody krasowe, → Wypływ krasowy.

[TB i DM]

1329. Wzbogacanie zasobów (sztuczne zasilenie) wód podziemnych

ang. artificial recharge of groundwater
franc. alimentation artificielle des nappes d'eau souterraine
niem. Grundwasseranreicherung
ros. искусственное дополнение запасов подземных вод

Dodatkowa, sztuczna → infiltracja wody do → poziomu wodonośnego celowo wywołana za

pomocą specjalnych urządzeń (baseny, stawy i rowy infiltracyjne, studnie chłonne itp.), zalewanie obszarów infiltracyjnych w czasie wysokich stanów rzek, podziemne piętrzenie wód lub innymi metodami w celu powiększenia zasobów wód podziemnych lub ich regeneracji w obszarach przeekspluowanych.

[SK]

1330. Wznios kapilarny

ang. capillary rise
franc. ascension capillaire
niem. Kapillaranstieg
ros. капиллярный подъём

Zjawisko podnoszenia się wody podziemnej ponad jej zwierciadłem w przewodach włoskowatych pod wpływem działania napięcia powierzchniowego i sił adhezji.

[SK]

1331. Wznoszenie się (wznios) zwierciadła wód podziemnych

podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych

ang. water level rise, groundwater table r.
franc. remonteé des niveau d'eau souterraine
niem. Grundwasserspiegelanstieg
ros. подъём уровня подземных вод

Ruch zwierciadła wód podziemnych ku górze wywołany czynnikami naturalnymi (zasilenie) lub sztucznymi (ustanie pompowania, odwodnienia itd). → Opadanie zwierciadła wód podziemnych.

[AK]

Z

1332. Zadanie odwrotne w modelowaniu filtracji

- ang.* inverse task in seepage modelling
franc. problème inverse dans la simulation de la filtration
niem. inverse Aufgabe in der Filtrationsmodellierung
ros. обратная задача фильтрации

Obliczanie parametrów hydraulicznych warstwy wodonośnej i/lub → warunków brzegowych na podstawie znajomości rozkładu wartości wysokości hydraulicznej i pozostałych parametrów w badanym obszarze filtracji wód podziemnych. Najczęściej **z.o.** jest rozwiązane dla określenia rozkładu wartości przewodności hydraulicznej.

[MR]

1333. Zadanie wprost w modelowaniu filtracji

- ang.* direct task in seepage modelling
franc. problème direct dans la simulation de la filtration
niem. direkte Aufgabe in der Filtrationsmodellierung
ros. прямая задача фильтрации

Obliczanie wysokości hydraulicznej w obszarze filtracji wód podziemnych na podstawie danych parametrów warstwy wodonośnej, tj. → przewodności i → pojemności wodnej oraz → warunków brzegowych i początkowych.

[MR]

1334. Zagrożenie antropogeniczne wód podziemnych

- ang.* man-induced groundwater endangering
franc. menace aux eaux souterraines causée par l'homme
niem. von Menschen verursachte Grundwassergefährdung
ros. антропогенная угроза подземных вод

Zagrożenie jakości i/lub ilości wód podziemnych (zasobów) wynikające z prowadzonej przez człowieka działalności gospodarczej. Stanowią je: przemysł (emisje pyłowe i gazowe, odpady, ścieki i rurociągi przesyłowe), gospodarka komunalna (ścieki, odpady), rolnictwo i leśnictwo (nawozy, środki ochrony roślin, zabiegi melioracyjne i nawadniające) oraz transport (stacje i magazyny paliw, emisje gazowe, awarie ruchowe, zimowe utrzymanie dróg). Działalność ta może stanowić rzeczywiste lub potencjalne → ogniska zanieczyszczeń wód podziemnych.

[AS]

1335. Zagrożenie geogeniczne wód podziemnych

- ang.* groundwater endangering by geogenic factors
franc. menace géogénique aux eaux souterraines
niem. geogenetische Grundwassergefährdung, geogene Grundwassergefährdung
ros. геогенная угроза подземных вод

Zagrożenie jakości i ilości wód podziemnych (zasobów) wynikające z istnienia naturalnych „ognisk zanieczyszczeń”, np. wody morskie i oceaniczne, zasolone wody podziemne innych warstw skalnych. Zagrożenie to jest zwykle wywołane działalnością człowieka, jak np. eksploatacja ujęć i studni wód podziemnych, odwodnienia górnicze, degradacja wód powierzchniowych. Działalność ta inicjuje i intensyfikuje procesy przepływu wód i ich wymiany oraz migracji zanieczyszczeń do i w obrębie zbiornika wód podziemnych.

[AS]

1336. Zagrożenie wodne kopalń

ang. endangering of mines by water, water hazard in mines

franc. risque d'inondation des mines

niem. Wassergefährdung der Gruben

ros. водная опасность шахт

Możliwość wdarcia lub niekontrolowanego dopływu wody (solanki, ługów) albo wody z luźnym materiałem do wyrobisk górniczych oraz do strefy spękań wokół tych wyrobisk, stwarzającego niebezpieczeństwo dla ruchu zakładu górniczego lub jego pracowników.

[MR]

1337. Zalewanie badawcze

ang. inflow, injection, infiltration test

franc. essai par absorption, injection

niem. Auffüllversuch, Versenkungsversuch

ros. опытный залив

Wprowadzenie wody do szybiku, otworu hydrogeologicznego, studni w celu określenia podstawowych właściwości hydrogeologicznych utworów w strefie aeracji i saturacji (ryc. 130). → Pompowanie badawcze, → Szczerpywanie badawcze w studni, → Wtłaczanie badawcze wody.

[AK]

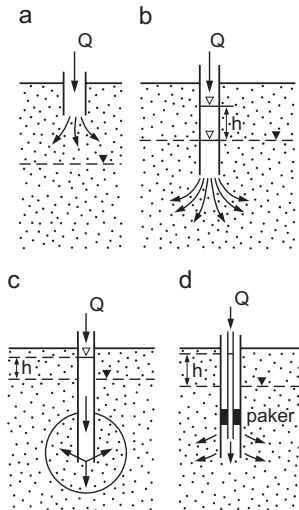
1338. Zalewisko

ang. inundated area

franc. terrain inondé

niem. Überschwemmungsgebiet

ros. затопление, разлив, пойма



Ryc. 130. Zalewanie badawcze

a – płytkiego szybiku (badanie strefy aeracji), b – open-end-test, c – metoda Kollbrunner-Maag, d – metoda z użyciem pakera

Nagromadzenie wody w górniczej niecce obniżeniowej, tj. w partii terenu obniżonej w wyniku podziemnej eksploatacji górniczej. → Zatopienie powierzchni terenu.

[MR]

1339. Zamykanie wód podziemnych

ang. aquifer sealing

franc. étanchement d'une couche aquifère

niem. Grundwasserleiterverdichtung

ros. перерыв притока

Czynności techniczne przeprowadzane w → otworach hydrogeologicznych, w tym w → studniach lub wyrobiskach górniczych, budowlanych, mające na celu odcięcie dopływu wody.

[AK]

1340. Zanieczyszczenia wód podziemnych kontaminacja

ang. groundwater pollution, g. contamination

franc. pollution des eaux souterraines, contamination des e. s.

niem. Verschmutzung des Grundwassers, Grundwasserverschmutzung, Grundwasserkontamination

mi liniowymi, w których parametry nie zależą od wartości funkcji (tj. od wysokości hydraulicznej H lub stężenia C). W najprostszym przypadku: depresję wypadkową, wywołaną pracą zespołu studzien, możemy obliczyć jako sumę depresji spowodowanych pracą każdej ze studni zespołu.

[TM]

1345. Zasada tangensów

reguła tangensów

ang. rule of tangents*franc.* règle des tangentes*niem.* Tangensregel*ros.* правило тангенсов

Strumień filtracji w ośrodku o skokowej zmianie przepuszczalności wykazuje załamanie linii prądu na granicy rozdzielającej obszary o różnej przepuszczalności k_1 i k_2 . Załamanie to zależy od stosunku przepuszczalności (współczynników filtracji) i ilościowo wyraża to zasada tangensów:

$$\operatorname{tg}\alpha_1/\operatorname{tg}\alpha_2 = k_1/k_2$$

w którym α_1 i α_2 to kąty, jakie linia prądu tworzy z normalną do granicy obszarów (o różnym współczynniku filtracji) w punkcie przecięcia z granicą (ryc. 131).

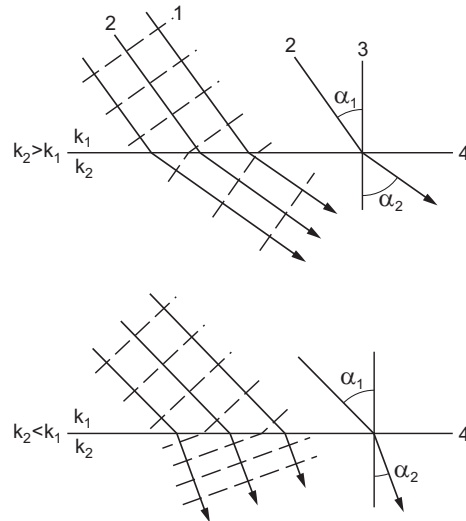
[TM]

1346. Zasadowość (wody)

alkaliczność (wody)

ang. alkalinity, basicity*franc.* alcalinité, basicité*niem.* Alkalinität, Basizität*ros.* щелочность

1. Cecha chemiczna wód określająca ich zdolność do zobojętniania silnych kwasów. O zasadowości decydują głównie obecne w wodzie wodorowęglany i węglany, mogą wpływać też na nią sole innych słabych kwasów nieorganicznych (borowego, krzemowego) i organicznych. **Z.** jest zdefiniowana przewagą stężenia jonów wodorotlenkowych (OH^-) nad stężeniem jonów wodorowych (H^+). **Z.** wyraża się w mmol/dm^3 lub mval/dm^3 .



Ryc. 131. Załamanie linii prądu na granicy rozdzielającej obszary o różnej przepuszczalności (wg zasady tangensów)

1 – hydroizohipsy, 2 – linie prądu, 3 – normalna do granicy rozdziału obszarów o różnej przepuszczalności, 4 – granica rozdziału obszarów o różnej przepuszczalności

2. Wg rzadko obecnie stosowanej klasyfikacji hydrochemicznej Palmera jest to główna, obok → solności, właściwość wód podziemnych.

[JD, AM]

1347. Zasięg oddziaływania studni, ujęcia, kopalni

→ Lej depresji kopalni, → Obszar (zasięg) wpływu ujęcia

1348. Zasięg parowania z wód podziemnych

ang. depth of groundwater evaporation*franc.* profondeur d'évaporation des eaux souterraines*niem.* Verdunstungstiefe der Grundwässer*ros.* глубина испарения

Głębokość, z jakiej woda podziemna może przechodzić do atmosfery wskutek parowania. → Parowanie podziemne.

[SK]

1349. Zasilanie lateralne

zasilanie boczne

ang. lateral recharge*franc.* alimentation latérale*niem.* seitlicher Zufluss, lateraler Z.*ros.* боковой приток

Zasilanie → zbiornika wód podziemnych (poziomu wodonośnego) przez wody podziemne sąsiedniego zbiornika znajdującego się w bezpośrednim kontakcie.

[SK]

1350. Zasilanie punktowe źródła krasowego*ang.* punctual karst-spring recharge*franc.* alimentation ponctuelle d'une source karstique*niem.* Punktanreicherung einer Karstquelle*ros.* точечный источник питания карстовых вод

Zasilanie → źródła krasowego, głównie punktowo przez ponory.

[AR]

1351. Zasilanie rozproszone źródła krasowego*ang.* diffuse karst-spring recharge*franc.* alimentation diffuse d'une source karstique*niem.* zerstreute Karstquellenaneicherung*ros.* рассеянное питание карстового источника

Rozproszone zasilanie → źródła krasowego przez → strefę wadyczną lub przez przepuszczalny nadkład.

[AR]

1352. Zasilanie wód podziemnych alimentacja*ang.* groundwater recharge*franc.* alimentation des nappes d'eau souterraine*niem.* Grundwasseranreicherung*ros.* питание подземных вод, питание водоносных горизонтов

Dopływ wody do → strefy saturacji określonego poziomu wodonośnego na drodze infiltracji wód opadowych (→ infiltracja efektywna), → przesiąkania z innych → poziomów wodo-

nośnych (wyżej lub niżej ległych) przez utwory półprzepuszczalne lub z sąsiednich zbiorników (→ zasilanie lateralne), a także w wyniku sztucznego doprowadzenia wody z powierzchni terenu. → Wzbogacanie zasobów (sztuczne zasilanie) wód podziemnych.

[SK]

1353. Zasoby dyspozycyjne*ang.* safe yield, disposable resources*franc.* débit assuré, ressources disponibles*niem.* verfügbare Vorräte*ros.* ресурсы подземных вод

Ilość wód podziemnych zbiornika lub jego części nadających się i możliwych do wykorzystania gospodarczego przy zachowaniu ograniczeń związanych z wymaganiami ochrony środowiska naturalnego. Definicja **z.d.**, wynikająca z przepisów obowiązujących w Polsce (Rozp. MOŚZNiL z 23.08.1994 r., DzURP nr 93, poz. 444 § 2.1), jest następująca: „zasoby wód podziemnych z obszaru bilansowego, możliwe do zagospodarowania w określonych warunkach środowiskowych i hydrogeologicznych bez wskazywania lokalizacji i warunków techniczno-ekonomicznych ujęć”.

[SK]

1354. Zasoby eksploatacyjne (ujęcia) wód podziemnych*ang.* admissible volume of extracted groundwater*franc.* volume admissible d'eau souterraine extraite*niem.* förderbare Grundwasservorräte, zulässige Grundwasserergiebigkeit*ros.* эксплуатационные запасы подземных вод

Dopuszczalna ilość (pobór) wód podziemnych w ujęciu przy określonym sposobie eksploatacji, uwzględniająca ograniczenia związane z wymaganiami ochrony środowiska i warunkami techniczno-ekonomicznymi poboru wody. Zasoby eksploatacyjne są wyrażane w jednostkach objętościowych w jednostce czasu (m³/h, m³/d) przy odpowiedniej depresji. Ustala się je z jednoczesnym wyznaczeniem → obszaru za-

sobowego oraz z uwzględnieniem → zasobów dyspozycyjnych zbiornika wód podziemnych, w obrębie którego znajduje się ujęcie.

[SK]

1355. Zasoby naturalne wód podziemnych

- ang.* groundwater natural resources
franc. ressources naturelles en eau souterraine
niem. Naturvorräte des Grundwassers
ros. природные ресурсы подземных вод

Zasoby wód podziemnych powstające pod wpływem czynników przyrodniczych: opadów atmosferycznych, → infiltracji, → influencji, → kondensacji pary wodnej, procesów juvenilnych.

[SK]

1356. Zasoby odnawialne (dynamiczne) wód podziemnych

- ang.* groundwater renewable resources
franc. ressources renouvelables en eau souterraine
niem. erneubare Grundwasservorräte
ros. возобновляемые запасы подземных вод, естественные ресурсы п. в.

Ilość wody, jaka przepływa przez przekrój poziomu wodonośnego, zbiornika wód podziemnych, wyrażona w jednostkach objętości na jednostkę czasu. Wielkość **z.o.w.p.** zależy od stopnia odnawialności, tj. dopływu z obszarów zasilania do strefy saturacji, a z drugiej strony od ubytku na skutek naturalnego drenażu do rzek, jezior i mórz oraz drenażu sztucznego (ujęcia wód podziemnych, odwadnianie kopalń itp.). Wielkości te (dopływ i odpływ) są zbliżone (przyjmuje się, że w okresie wieloletnim są równe), dlatego do oceny **z.o.w.p.** są stosowane między innymi metody oparte zarówno na wielkości dopływu, jak i odpływu ze zbiornika wód podziemnych.

[SK]

1357. Zasoby regionalne wód podziemnych

- ang.* regional groundwater resources
franc. ressources régionales en eau souterraine
niem. regionale Grundwasservorräte
ros. региональные ресурсы (запасы)

Zasoby wód podziemnych określonego → regionu hydrogeologicznego, → struktury hydrogeologicznej lub innego obszaru o powierzchni odpowiadającej regionowi. W ustaleniu ich wielkości uwzględnia się zarówno → zasoby statyczne, jak i → zasoby odnawialne (dynamiczne), przy założeniu gwarantowanej ich ilości w określonym przedziale czasowym, np. 90–95% czasu.

[SK, AK]

1358. Zasoby sprężyste wód podziemnych

- ang.* groundwater resources related to the aquifer compressibility
franc. ressources en eau souterraine liées a la compressibilité de la couche aquifère
niem. Grundwasservorräte mit der Kompressibilität des Grundwasserleiters verbunden
ros. упругие запасы подземных вод

Ilość wody, jaka wyzwala się wskutek wywołanego zmniejszenia ciśnienia piezometrycznego, objętościowego zmniejszenia porów. Wielkość **z.s.w.p.** zależy m.in. od współczynnika pojemności sprężystej. Udział **z.s.w.p.** w całkowitych ogólnych zasobach → wód podziemnych naporowych jest niewielki.

[AK]

1359. Zasoby stałe

- ang.* granted resources, constant r.
franc. ressources garanties, r. constantes
niem. garantierte Vorräte, ständige V.
ros. постоянные запасы (подземных вод)

Wielkość zasobów, jaka występuje w jednostce czasu przy najniższym w wieloletniu → stanie zwierciadła wód podziemnych.

[SK]

1360. Zasoby statyczne (*wiekowe) wód podziemnych

- ang.* volume of free groundwater within the reservoir
franc. volume d'eau souterraine libre dans le réservoir
niem. Volumen des freien Grundwassers im Speicher
ros. естественные запасы, емкостные з., вековые з. (подземных вод)

Całkowita objętość wody wolnej zawartej w porach i innych próżniach zbiornika wód podziemnych, określona dla danej chwili, niezależnie od ruchu wody. Wyrażana jest w jednostkach objętościowych jako iloczyn objętości zbiornika i współczynnika odsączalności:

$$Q_s = Fh\mu$$

gdzie:

Q_s – całkowita objętość wody wolnej [L^3],

F – powierzchnia zbiornika [L^2],

h – średnia miąższość utworów wodonośnych poniżej zwierciadła [L],

μ – współczynnik odsączalności [1].

Wymiar: [L^3].

Jednostki: m^3 , km^3 .

[SK]

1361. Zasoby sztuczne wód podziemnych

ang. artificial groundwater resources

franc. ressources artificielles en eau souterraine

niem. künstliche Grundwasservorräte, k. Grundwasserressourcen

ros. искусственные запасы подземных вод

Zasoby wód podziemnych powstające na skutek działalności człowieka: sztucznego zasilania, piętrzenia wód powierzchniowych, irygacji, a także → piętrzenia wód podziemnych.

[SK]

1362. Zasoby wodne

ang. water resources

franc. ressources en eaux

niem. Wasservorräte, Wasserressourcen

ros. водные ресурсы

Całość wód (powierzchniowych i podziemnych) możliwych do użytkowania.

[AK]

1363. Zasoby wód podziemnych

ang. groundwater resources

franc. ressources en eaux souterraines

niem. Grundwasserressourcen, Grundwasservorräte

ros. ресурсы подземных вод

Ilość wód podziemnych traktowanych jako surowiec, wyrażana najczęściej w jednostkach objętościowych na jednostkę czasu, za-

warta w → zbiorniku wód podziemnych, → zlewni podziemnej lub innej jednostce hydrogeologicznej. Ponieważ wody podziemne – w odróżnieniu od innych surowców – znajdują się przeważnie w ruchu i są odnawialne, ocena ich zasobów (→ ustalanie zasobów wód podziemnych) zarówno ilościowa, jak i jakościowa jest dokonywana dla określonego czasu i na podstawie danych z okresu wieloletniego.

Najogólniejszy podział **z.w.p.** wynika ze sposobu ich występowania i powstawania (→ zasoby naturalne wód podziemnych, → zasoby sztuczne wód podziemnych) oraz ich dynamiki (→ zasoby odnawialne (dynamiczne) wód podziemnych, → zasoby statyczne (*wiekowe) wód podziemnych). W zależności od rodzaju i zakresu ich rozpoznania rozróżnia się → zasoby dyspozycyjne i → zasoby eksploatacyjne (ujęcia) wód podziemnych. O wielkości zasobów decydują: rozmiary zbiornika wód podziemnych (rozprzestrzenienie i miąższość) i jego położenie względem utworów otaczających, parametry hydrogeologiczne utworów wodonośnych oraz warunki zasilania zbiornika.

[SK]

1364. Zasoby wzbudzone wód podziemnych

ang. induced groundwater resources

franc. ressources induites en eau souterraine

niem. induzierte Grundwasservorräte, i. Grundwasserressourcen

ros. привлекаемые ресурсы (запасы) подземных вод

Dodatkowa ilość wody w → bilansie wód podziemnych, jaką po stronie „dodatniej” można uwzględnić w przypadku, kiedy na skutek eksploatacji wody i zdepresjonowania płytko występującego zwierciadła następuje redukcja → ewapotranspiracji i tym samym wzrasta wielkość → infiltracji efektywnej.

[SK]

1365. Zasoby zmienne

ang. variable resources

franc. ressources variables

niem. unbeständige Ressourcen
ros. переменные ресурсы (запасы)

Część → zasobów statycznych lub odnawialnych (dynamicznych) między najniższym a najwyższym w wieloletnim stanie zwierciadła wód podziemnych.

[SK]

1366. Zасыпка (na dnie studni)

ang. gravel pack, backfill (on the bottom of the well)
franc. couronne de gravier, filtre de g. (au fond d'un puits)
niem. Kiesschüttung, Kiesfüllung (auf der Brunnensohle)
ros. засыпка (дна колодца)

Materiał filtracyjny na dnie → studni szybowej lub → studni bezfiltrowej, w odróżnieniu od → obsypki rozmieszczonej → w studni filtrowej wzdłuż części roboczej filtru.

[AK]

1367. Затопление кopalни

ang. mine flooding
franc. inondation d'une mine
niem. Grubenflut, Grubenüberschwemmung
ros. затопление шахты, з. рудника

Wypełnienie wyrobiska wodą, niekiedy kuzawką. Dotyczy całej kopalni, jej części lub szybu. Może być przeprowadzone celowo, np. by ugasić pożar lub w związku z likwidacją kopalni. **Z.k.** żywiołowe (awaryjne, nieprzewidziane) albo rozwija się powoli, tak że możliwe jest ewakuowanie załogi, sprzętu i maszyn, albo następuje gwałtownie (zatonienie katastrofalne).

Przeciwnieństwem **z.k.** jest odtopienie kopalni, które prowadzi się zwykle krótko po awaryjnym **z.k.**, a także niekiedy po dłuższym okresie czasu, który upłynął od **z.k.** związane go z jej likwidacją.

[AK]

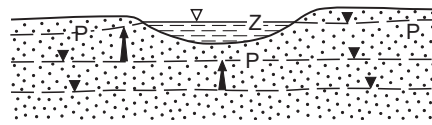
1368. Затопление поверхности терену

ang. submergence, submersion, flooding of the surface
franc. submersion de la surface

niem. Überschwemmung, Überflutung der Oberfläche
ros. затопление поверхности

Proces i zjawisko zalania powierzchni wywołane np. przez osiadanie powierzchni lub zaniechanie odwodnienia. **Z.p.t.** bywa poprzedzane → podtopieniem terenu, czyli podniesieniem się zwierciadła wód podziemnych, utrudniającym, a nawet uniemożliwiającym dalsze normalne użytkowanie terenu (np. budowlane, rolnicze). Przy podtopieniu powstają tereny podmokłe (*ang.* waterlogged areas), podmokłości, a przy zatopieniu → zalewiska (ryc. 132). → Osuszanie terenu, → Przekształcenia antropogeniczne zlewni.

[AK]



Ryc. 132. Zatopienie powierzchni Z jest zwykle poprzedzane podtopieniem P; strzałki wskazują na podnoszenie, wznoszenie się zwierciadła wody

1369. Zatrucie wód

ang. water-poisoning
franc. empoisonnement des eaux
niem. Wasservergiftung
ros. отравление вод

Zanieczyszczenie wód substancjami wywierającymi toksyczne oddziaływanie na organizmy żywe. Stwarza zagrożenie chorobotwórcze lub wręcz uniemożliwia rozwój naturalnego życia organicznego w wodach.

[AS]

1370. Zatwierdzenie projektów prac/badań geologicznych i dokumentacji

ang. approval of geological research projects
franc. l'approbation des projets de travaux (d'ouvrages) de recherche geologique et des documents
niem. Bestätigung der geologischen Forschungsprojekte und Unterlagen

ros. утверждение проектов/отчетов геологических работ

Projekt prac geologicznych jest zatwierdzany przez właściwy organ administracji geologicznej, w przypadku gdy prace te nie wymagają koncesji. Wydanie decyzji zatwierdzającej projekt wymaga zasięgnięcia opinii właściwego samorządu terytorialnego. Zatwierdzony projekt prac geologicznych upoważnia do wykonywania robót i badań geologicznych na wskazanym terenie. Zgodnie z ustawą Prawo geologiczne i górnicze wykonawca prac geologicznych jest obowiązany posiadać dokumentację prowadzonych prac i uzupełniać ją w miarę postępu robót. Dokumentację hydrogeologiczną zasobów eksploatacyjnych wód zwykłych zatwierdza, w zależności od wielkości poboru wody, starosta, wojewoda lub minister środowiska na podstawie opinii → Komisji Dokumentacji Hydrogeologicznych. Zakres, treść i forma tych dokumentacji są określone w rozporządzeniu MOŚZNiL z dn. 23.08.1994 r. (DzURP Nr 93, poz. 443, 444). W odniesieniu do prac podlegających koncesjonowaniu zatwierdzenie projektu jest równoznaczne z udzieleniem koncesji. → Dokumentacja hydrogeologiczna.

[ASd]

1371. Zawiesina

*suspensja

ang. suspension
franc. suspension
niem. Suspension
ros. суспензия

Cząsteczki o wymiarach przekraczających wymiary → koloidów, tworzące w wodzie niestabilny, często niejednorodny układ, zwykle podlegający naturalnej sedymentacji. **Z.** mogą być substancjami mineralnymi (cząsteczki krzemionki, minerałów ilastych, wodorotlenków żelaza itp.) i organicznymi, w tym również mikroorganizmami. **Z.** występują głównie w wodach rzecznych, w wodach gruntowych mogą pojawiać się okresowo (roztopy, powódzie) lub przy zbyt intensywnym pompowaniu wody. **Z.** często mają silne zdolności sorpcyjne, sprawiające, że

przy uwzględnianiu ich w analizie wody możemy uzyskać zmieniony skład chemiczny wody. Obecność **z.** w wodzie podwyższa jej → mętność, ogranicza → przezroczystość, może też wpływać na pojawienie się pozornego zabarwienia wód.

[AM]

1372. Zawiesina koloidalna

ang. colloidal suspension
franc. suspension colloïdale
niem. kolloidale Suspension
ros. коллоидная суспензия

Pojęcie używane w chemii sanitarnej, zwłaszcza przy → uzdatnianiu wody. **Z.k.** oznacza układ dyspersyjny, w którym fazę rozpuszczoną stanowią cząstki koloidalne; wyraża się przez ilość substancji zawieszonych w wodzie, często naładowanych elektrycznie, nieosiadających. **Z.k.** poddaje się natomiast → koagulacji, który to proces jest stosowany przy uzdatnianiu wody.

[AM]

1373. Zawodnienie kopalni

ang. water inflow into a mine
franc. venue d'eau dans la mine
niem. Grubenwasserzufluss
ros. обводнение (приток воды) шахты

Natężenie sumarycznego naturalnego dopływu wody do kopalni. → Dopływ do kopalni.

[MR]

1374. Zbieżność metody iteracyjnej

ang. convergence of the iteration method
franc. convergence de la methode itérative
niem. Konvergenz der Iterationsmethode
ros. конвергенция итерации

Metoda iteracyjna rozwiązywania układu równań różnicowych jest zbieżna, jeżeli różnica między rozwiązaniem iteracyjnym układu a ścisłym rozwiązaniem odpowiadającego mu równania różniczkowego zdąża do zera, gdy zarówno krok siatki, jak i → krok czasowy zdążają do zera. → Metody iteracyjne, → Dyskretyzacja czasu, → Dyskretyzacja obszaru filtracji (przeźrzeni).

[MR]

1375. Zbiornik artezyjski

ang. artesian basin
franc. bassin artésien
niem. artesisches Becken
ros. артезианский бассейн

→ Zbiornik wód podziemnych gromadzący wody naporowe (→ systematyka wód podziemnych). Struktury nieckowe i synklinalne to → niecki artezyjskie, baseny artezyjskie. **Z.a.** mogą być też związane ze strukturami monoklinalnymi lub z systemem szczelin o odpowiednim układzie.

[TB i DM, AK]

1376. Zbiornik krasowy

ang. karst reservoir
franc. réservoir karstique
niem. Karstspeicher, Karstgrundwasservorkommen
ros. карстовый бассейн

W masywach węglanowych w rejonach górskich, w obszarach o złożonych strukturach tektonicznych, o bardzo zróżnicowanej morfologii terenu występuje **z.k.** typu „Aliou”. Charakteryzuje się pełnym rozwojem krasowej sieci drenażowej i gwałtowną reakcją na opady oraz krótkotrwałymi wysokimi wydajnościami, malejącymi szybko po ustaniu zasilania.

Dla większości **z.k.** wód podziemnych bardziej reprezentatywny okazuje się model zbiornika typu „Torcal” w klasyfikacji A. Mangina (1982, 1985), zawierający „element pojemnościowy”. Jest on znacznie mniej wrażliwy na opady i wykazuje wpływ tzw. elementu pamięci. Reakcja źródeł krasowych na zasilanie w zbiorniku typu „Torcal” jest povolna i uzależniona od dłuższych okresów opadów lub suszy.

[AR]

1377. Zbiornik krasowy zamknięty

ang. closed karstic basin
franc. réservoir karstique fermé
niem. abgeschlossenes Karstewasserbecken
ros. замкнутая дренажная система карстовых вод

Termin stosowany do basenu krasowego charakteryzującego się zamkniętymi granicami hydrodynamicznymi (→ granica (systemu wodonośnego)). W jego zasięgu drenaż jest wyłącznie wewnętrzny i następuje poprzez krasowy system wód podziemnych. Doliny i polja krasowe są typami zamkniętych form depresyjnych.

[AR]

1378. Zbiornik wód podziemnych

wodozbiór, zbiorowisko wód podziemnych

ang. groundwater reservoir
franc. réservoir des eaux souterraines
niem. Grundwasserreservoir, Grundwasserspeicher, Grundwasserbehälter
ros. бассейн подземных вод, резервуар п. в.

1. W szerszym znaczeniu zespół utworów dobrze i słabo przepuszczalnych pozostających we wzajemnej łączności hydraulicznej. O **z.w.p.** mówi się zwykle, gdy utwory wodonośne dobrze przepuszczalne mają duży zasięg przestrzenny i zawierają zasoby o znaczeniu użytkowym (ekonomicznym). W tym sensie jako pojęcie najogólniejsze w opracowaniach regionalnych wprowadzono pojęcie → użytkowy poziom wód podziemnych UPWP. Wg umownych kryteriów wydajności, jakości i zasobności wód wyróżnia się **z.w.p.**: **główne**, **lokalne** i **miejscowe** w zależności od potencjalnej wydajności studni i ujęcia (tab. 10).

2. W węższym znaczeniu: synonim basenu wód podziemnych, niecki wód podziemnych; nieprzepuszczalna podstawa (spąg) ma kształt nieckowaty.

3. Niekiedy mówiąc o zbiorniku, używa się tego pojęcia w znaczeniu statycznym, przeciwstawnym pojęciu → strumienia wód podziemnych jako zbiornika dynamicznego.

→ Subzbiornik wód podziemnych, → Złoże wód podziemnych, → Użytkowy poziom wód podziemnych.

[AK]

Tabela 10. Podział zbiorników wód podziemnych. Możliwość zaopatrzenia w wodę mieszkańców podano przy zakładanym zużyciu 150 dm³/d/mieszkańca

Nazwa zbiornika (poziomu) wód podziemnych	Wydajność studni [m ³ /h]	Zasoby eksploatacyjne ujęć [10 ³ m ³ /d]	Liczba mieszkańców, którą można zaopatrzyć [tys.]
Miejscowy MZWP	poniżej 5–10	poniżej 0,3	poniżej 2,0
Lokalny LZWP	10–70	0,3–10	2,0–66
Główny GZWP	powyżej 70	powyżej 10	powyżej 66

1379. Zdjęcie hydrogeologiczne

ang. hydrogeological survey
franc. levé hydrogéologique
niem. hydrogeologische Aufnahme
ros. гидрогеологическая съёмка

Efekt prac i czynności terenowych, których celem jest zebranie i zestawienie w formie graficznej, tabelarycznej i opisowej wszystkich materiałów, badań, obserwacji i danych niezbędnych do przygotowania mapy hydrogeologicznej z załącznikami. **Z.h.** może być powierzchniowe (mapa hydrogeologiczna powierzchniowa) lub podziemne (mapa hydrogeologiczna podziemna, pokładowa). → Kartowanie hydrogeologiczne, → Mapa hydrogeologiczna. Por. PN-77/G-01300.

[AK]

1380. Zdolności ochronne gleb

ang. soil protective capacity
franc. capacité protectrice du sol
niem. Schutzfähigkeit des Bodens
ros. защищенность почв

Z.o.g. względem wód podziemnych zależą od odporności (czułości) różnych rodzajów gleb na zanieczyszczenia (*ang.* vulnerability) oraz od zdolności do pochłaniania i przetwarzania zanieczyszczeń. **Z.o.g.** manifestują się przez opóźnienie migracji substancji zanieczyszczających na skutek wysokiej pojemności wodnej gleby (retencja glebowa), opóźnienia w wyniku sorpcji (→ współczynnik opóźnienia) oraz eliminacji zanieczyszczeń przez rozpad (→ biodegradacja) zanieczyszczeń orga-

nicznych, zubożnianie kwaśnych deszczy przez węglany obecne w glebie itp.

[SW]

1381. Zdolności ochronne nadkładu

ang. cover protective capacity
franc. capacité protectrice du terrain de recouvrement
niem. Deckschichtschutzeigenschaften, Deckschichtschutzzfähigkeit
ros. защищенность покровных отложений

Ochrona zbiorników wód podziemnych zależy od budowy → nadkładu poziomu wodonośnego. Dobre zdolności ochronne wynikają z obecności w nadkładzie skał izolujących o małym → współczynniku filtracji pionowej i/lub dużej pojemności sorpcyjnej. Istotną rolę odgrywają → zdolności ochronne gleb i → zdolności ochronne strefy aeracji. Miarą **z.o.n.** może być obliczony czas pionowego przesączania i przesiąkania przez nadkład substancji konserwatywnych (→ substancja trwała). Przy czasie dłuższym niż 25 lat uznaje się zbiornik wód podziemnych za mało zagrożony.

[SW]

1382. Zdolności ochronne strefy aeracji

ang. protective capacity of the aeration zone
franc. capacité protectrice de la zone d'aération
niem. Schutzmöglichkeiten der Aereationszone, Schutzfähigkeit der ungesttigte Zone
ros. защищенность зоны аэрации

Z.o.s.a. względem wód podziemnych zależą głównie od litologii i miąższości tej strefy.

Bardzo istotne są → zdolności ochronne gleb, stanowiących przypowierzchniową część strefy aeracji. **Z.o.s.a.** wynikają z obecności tlenu stymulującego rozkład (biodegradację) wielu zanieczyszczeń organicznych. Obecność minerałów ilastych opóźnia migrację substancji ulegających sorpcji (→ współczynnik opóźnienia). Istotna jest zdolność strefy aeracji do retencji wody oraz ciekłych zanieczyszczeń organicznych.

[SW]

1383. Zdolność ewaporacyjna terenu

parowanie terenowe potencjalne

ang. land potential evaporation*franc.* évaporation potentielle du terrain*niem.* potentielle Geländeevaporation*ros.* потенциальное испарение

Maksymalna ilość wody, jaka może wyparować z określonego terenu zawierającego określone zasoby wilgoci. **Z.e.t.** jest zwykle mniejsza od → potencjału ewaporacyjnego atmosfery.

[SK]

1384. Zdolność rozpuszczania*ang.* dissolving power*franc.* pouvoir dissolvant*niem.* Auflösungsvermögen*ros.* растворяющая способность

→ Rozpuszczalność.

[AM]

1385. Zdolność utleniania*ang.* oxidability*franc.* oxydabilité*niem.* Oxydierbarkeit*ros.* окисляемость

→ Utlenianie, → Utleniacz, → Potencjał redoks.

[AM]

1386. Źródło*ang.* spring, fountain*franc.* source, fontaine*niem.* Quelle, Springbrunnen*ros.* ключ, родник

Pod nazwą **z.** rozumie się w języku polskim zarówno ujęte źródło, jak i otwór hydrogeologiczny (studnię), szczególnie z samowypływem, a także punkt zaopatrzenia w wodę, zwłaszcza publiczny.

[AK]

1387. Zeskok zwierciadła wód podziemnych (w studni)

→ Efekt przyścienny

1388. Zespół, kompleks rozdzielający

→ Piętro rozdzielające (izolacyjne)

1389. Zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego*ang.* integrated environmental monitoring*franc.* observations intégrées de contrôles d'environnement*niem.* integrierte Umweltkontrolle*ros.* комплексной мониторинг природной среды

Monitoring środowiska obejmujący równoległe prowadzenie (w spójnym zakresie) badań elementów abiotycznych i biotycznych w modelowych → ekosystemach. Głównym celem **z.m.ś.p.** jest określenie obiegu materii i energii w badanych ekosystemach, rozpoznanie antropogenicznej transformacji środowiska oraz prognozowanie rozwoju całych ekosystemów.

[AM, SW]

1390. Zlewnia podziemna*ang.* groundwater basin, underground drainage b.*franc.* bassin hydrogéologique, b. de drainage souterrain*niem.* Grundwassereinzugsgebiet, unterirdisches Zuflussgebiet*ros.* грунтовый бассейн, б. подземных вод

Obszar, z którego → wody podziemne odpływają do tego samego systemu drenażowego. **Z.p.** pod względem zajmowanej powierzchni często ma wielkość zbliżoną do zlewni powierzchniowej. → Dział wód podziemnych.

[SK]

1391. Złoże wód podziemnych

- ang.* groundwater deposit
franc. gisement des eaux souterraines
niem. Grundwasserlagerstätte
ros. месторождение подземных вод

→ Zbiornisko wód podziemnych, którego eksploatacja może przynosić korzyść gospodarczą. Woda ze **z.w.p.** może być ujmowana, pobierana i wykorzystana do celów użytkowych. Ważnymi cechami **z.w.p.** są wielkość jego zasobów oraz jakość wód. → Zasoby wód podziemnych.

[AK]

1392. Złoże wód termalnych

- ang.* thermal water deposit
franc. gisement des eaux thermales
niem. Thermalwasserlagerstätte
ros. месторождение термальных вод

1. Złoże zmineralizowanych → wód termalnych, z którego woda jest lub może być eksploatowana jako kopalina (woda lecznicza lub nośnik energii cieplnej).

2. Złoża wód nadających się do wykorzystania jako źródło energii geotermicznej.

[AK]

1393. Znacznik

- ang.* tracer
franc. traceur
niem. Indikator, Tracer, Markierungsstoff
ros. индикатор

Substancja charakterystyczna wprowadzana w sposób naturalny lub sztuczny do strumienia wód podziemnych, umożliwiającą identyfikację i/lub opisywanie strumienia i charakteryzowanie jego ruchu (drogę filtracji, czas migracji, prędkość w przestrzeni porowej, wydajność itp.). Wyróżniamy bardzo duży zespół znaczników naturalnych i sztucznych, dobieranych w zależności od celu badania znacznikowego, właściwości systemu hydrogeologicznego (np. występowanie lub brak zdolności sorpcyjnych) itp.

[TM]

1394. Zrównoważony rozwój

- ang.* sustainable development
franc. développement équilibré
niem. ausgeglichene Entwicklung
ros. самоподдерживаемое развитие

Rozwój społeczno-gospodarczy kraju lub regionu, w którym występują zintegrowane działania polityczne, gospodarcze i społeczne w celu zachowania równych szans dostępu do środowiska społeczeństwa lub poszczególnych obywateli, zarówno obecnych, jak i przyszłych pokoleń. Rozwój ten przebiega przy zachowaniu tzw. równowagi przyrodniczej oraz bez zakłócania podstawowych procesów przyrodniczych. Podstawą rozwoju określonego regionu są miejscowe zasoby surowców naturalnych, w tym wód zwykłych (słodkich), mineralnych i termalnych. Zasoby wód podziemnych mogą być barierą rozwoju regionu. Dawniej stosowany równoważny termin ekorozwój.

[ASd]

1395. Zubożenie wód podziemnych

degradacja ilościowa, *zagrożenie zasobowe

- ang.* groundwater resources depletion, g. mining
franc. épuisement des ressources en eau souterraine, surexploitation des eaux souterraines
niem. Verminderung der Grundwasservorräte, Erschöpfung d. G.
ros. истощение запасов подземных вод

Zmniejszenie naturalnych zasobów dyspozycyjnych wód podziemnych w wyniku nadmiernej ich eksploatacji, prowadzonego odwodnienia górniczego lub budowlanego, zmniejszenia zasilania oraz degradacji jakości wód. → Deficyt, niedobór wód podziemnych.

[AS]

1396. Związki kompleksowe

- ang.* complex compounds
franc. composés complexes
niem. Komplexverbindungen
ros. комплексные соединения

Cząsteczka **z.k.** składa się z atomu lub jonu centralnego (koordynującego), którym jest kation lub atom czy związek obojętny, otoczonego zespołem jonów lub cząstek obojętnych, związanych z nim wiązaniami koordynacyjnymi, zwanych ligandami. Liczba ligandów w **z.k.** nazywa się liczbą koordynacyjną.

Szczególną grupę **z.k.** stanowią chelaty (kompleksy kleszczowe) tworzone przez kationy metali (np. Cu^{2+} , Ni^{2+} i in.) z ligandami dysponującymi więcej niż jedną parą elektronów i mogących tworzyć dwa lub więcej wiązań koordynacyjnych z jonem centralnym. Są bardzo trwałe, a ich obecność w wodzie może prowadzić do błędów analitycznych, szczególnie przy oznaczeniach metali ciężkich.

[JD]

1397. Związki organiczne w wodach podziemnych

- ang.* organic compounds in groundwaters
franc. composés organiques dans les eaux souterraines
niem. organische Verbindungen in Grundwässern
ros. органические соединения в подземных водах

Główną rolę wśród **z.o.w.w.p.** odgrywają kwasy karboksylowe szeregów alifatycznego i aromatycznego oraz fenole. Do najczęściej spotykanych należą jednokarboksylowe kwasy szeregu alifatycznego (kwasy tłuszczowe), a wśród nich kwas octowy (CH_3COOH) i mrówkowy (HCOOH), stanowiące produkt utleniania materii organicznej głównie pochodzenia roślinnego. Wśród innych związków organicznych w wodach podziemnych występują w sposób naturalny aminokwasy (do 3% DOC, → rozpuszczony węgiel organiczny), kwasy humusowe, fulwowe i in. Ponadto liczne związki organiczne w wodach podziemnych mogą stanowić zanieczyszczenia antropogeniczne, np. → chlorofluorowęgle (CFC).

[JD]

1398. Związki ropopochodne substancje r., produkty r.

- ang.* petroleum decay products
franc. produits de désintégration de pétrole
niem. Petroleum Zerfallsprodukte
ros. нефтепроисходное вещество

Wszystkie związki organiczne pochodzące z wykorzystania i przerobu ropy naftowej (PN). Mogą być oznaczane sumarycznie lub jako związki indywidualne. Występują w trzech elementach środowiska: powietrzu, wodzie i utworach skalnych, tworzących łącznie środowisko wodnogruntowe. **Z.r.** przenikają przez → strefę aeracji, ulegając po drodze częściowej → adsorpcji, a po osiągnięciu → strefy saturacji mogą występować jako wolne lub związane w trzech fazach: lotne – faza gazowa (PLN), ciekłe, niemieszające się z wodą (PNNW) lub w niej rozpuszczone (PNR) – faza ciekła oraz zaadsorbowane przez skałę (PNA) – faza stała. Stan fizyczny, w jakim **z.r.** występują w środowisku wodnogruntowym, odgrywa znaczącą rolę, wpływając na ich przemieszczanie się w przestrzeni oraz możliwość oczyszczania tego środowiska. → Migracja wielofazowa (ryc. 56).

[AS]

1399. Zwierciadło napięte

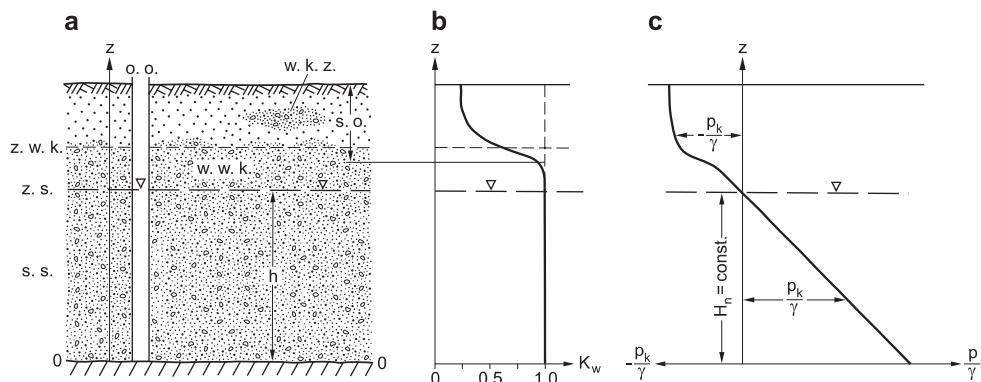
- ang.* confined groundwater surface
franc. surface d'eau souterraine captive
niem. gespannte piezometrische Fläche, gespannter Grundwasserspiegel, Druckgrundwasserspiegel
ros. напорный уровень подземных вод

Zwierciadło wody, którego położenie i kształt są wymuszone spągami wyżej leżącej warstwy nieprzepuszczalnej, nadległej do → warstwy wodonośnej o zwierciadle napiętym.

[TM]

1400. Zwierciadło piezometryczne powierzchnia piezometryczna

- ang.* piezometric surface, potentiometric s.
franc. surface piézométrique, s. potentiométrique
niem. piezometrische Druckfläche, piezometrisches Niveau
ros. пьезометрическая поверхность



Ryc. 133. Szkic objaśniający wielkości związane z pojęciem zwierciadła swobodnego

a – przekrój przez warstwę o zwierciadle swobodnym: *o.o.* – otwór obserwacyjny, *z.s.* – zwierciadło swobodne, *s.s.* – strefa saturacji, *w.w.k.* – wstęga wód kapilarnych, *z.w.k.* – granica zasięgu wstęgi wód kapilarnych (uśredniona), *w.k.z.* – woda kapilarna zawieszona, *h* – miąższość warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym (mniej niż *s.s.*), *z* – oś pionowa, 0-0 – poziom odniesienia, spąg warstwy wodonośnej, *s.o.* – głębokość do strefy pełnego nasycenia

b – rozkład stopnia nasycenia (w pionie): K_w – stopień (wskaźnik) nasycenia

c – rozkład wysokości ciśnienia w wodzie: p/γ – wysokość ciśnienia w strefie saturacji (zawsze dodatnia równa ciśnieniu hydrostatycznemu), $-p_k/\gamma$ – wysokość ciśnienia kapilarnego w wodach kapilarnych i wodach strefy aeracji (zawsze ujemna), H_n – wysokość hydrauliczna w warstwie wodonośnej (w strefie nasyczonej poniżej zwierciadła swobodnego), stała dla każdego z w obrębie tej strefy, gdyż: $H_n = z + p/\gamma = \text{const}$

Powierzchnia przedstawiająca rozkład \rightarrow wysokości hydraulicznej w warstwie o zwierciadle napiętym. **Z.p.** jest przedstawiane w postaci map hydroizohips wykonywanych metodą interpolacji punktowych, równoczesowych pomiarów poziomów piezometrycznych w piezometrach lub w innych otworach obserwacyjnych. Nie należy używać w tym sensie pojęcia \rightarrow zwierciadło napięte.

[TM]

1401. Zwierciadło swobodne

powierzchnia swobodna

ang. water table*franc.* surface libre, s. hydrostatique*niem.* Grundwasserspiegel, Grundwasseroberfläche*ros.* свободная поверхность подземных вод, зеркало грунтовых вод

Powierzchnia fikcyjna oddzielająca strefę wód gruntowych od wstęgi wód kapilarnych.

W punktach położonych na tej powierzchni ciśnienie jest równe ciśnieniu atmosferycznemu ($p/\gamma = p_a/\gamma$), stąd w studni lub w piezometrze poziom wody ustala się dokładnie na wysokości **z.s.** Powierzchnię **z.s.** przedstawia się w postaci mapy hydroizohips metodą interpolacji pomiarów punktowych równoczesowych (ryc. 133).

Uwaga: **z.s.** nie jest powierzchnią rozgraniczającą strefę saturacji i strefę aeracji.

[TM]

1402. Zwierciadło wody nawiercone

ang. water table or confined piezometric surface met during drilling*franc.* niveau libre ou surface piézométrique captive rencontrée dans le forage*niem.* angebohrter Grundwasserspiegel oder gespannte piezometrische Fläche*ros.* вскрытый уровень подземных вод

Określenie techniczne na miejsce w → otworze hydrogeologicznym, w którym natrafiono na wodę podziemną. W obrębie → wód podziemnych naporowych jest to strop poziomu wodonośnego (spąg poziomu napinającego). **Z.w.n.** w wodach podziemnych swobodnych zwykle nie wznosi się, w wodach podziemnych naporowych podnosi się do poziomu zwanego **z.w. ustalonym** lub poziomem piezometrycznym.

[AK]

1403. Zwierciadło wód podziemnych

- ang.* groundwater table, g. level
franc. surface libre d'eau souterraine, niveau d'eau s.
niem. Grundwasserspiegel
ros. зеркало подземных вод

Powierzchnia oddzielająca strefę saturacji od strefy aeracji (strefę kapilarną od strefy podziemnych wód swobodnych, wolnych). Woda podziemna występująca poniżej wypełnia pory, szczeliny, kawerny itp. i przenosi ciśnienie hydrostatyczne. Jeżeli **z.w.p.** pozostaje w spoczynku, a jedyną siłą na nie działającą jest siła ciężkości, to jest ono poziome. Gdy woda podziemna porusza się, wówczas oprócz siły ciężkości działają na nią siły oporu, skierowane przeciwnie do kierunku jej ruchu, i **z.w.p.** jest nachylone i ułożone prostopadle do wypadkowej obu sił.

Zazwyczaj przez **z.w.p.** rozumiemy → **zwierciadło swobodne**, tzn. takie, które nie jest ograniczone od góry warstwą nieprzepuszczalną i pozostaje pod ciśnieniem atmosferycznym. Jest ono na ogół współkształtne z powierzchnią terenu, tzn. że w pewnym przy-

bliżeniu naśladuje jego kształt, i ustala się w otworze wiertniczym na głębokości, na której zostało nawiercone.

Gdy **z.w.p.** jest ograniczone od góry warstwą nieprzepuszczalną i znajduje się pod ciśnieniem większym od atmosferycznego, nosi nazwę → **zwierciadła napiętego**, artezyjskiego, jeśli w otworze wiertniczym stabilizuje się powyżej lokalnej powierzchni terenu, lub subartezyjskiego, jeżeli ustala się poniżej tej powierzchni (zwierciadło ustalone).

Powierzchnia, którą wyznacza wysokość ciśnienia piezometrycznego wody naporowej, nazywa się → **zwierciadłem piezometrycznym** (→ poziomem piezometrycznym).

Z.w.p. ustalone w wyniku naturalnego ciśnienia hydrostatycznego zwie się **zwierciadłem statycznym**, natomiast gdy jest obniżone wskutek pompowania wody lub podniesione wskutek jej wprowadzenia do utworów wodonośnych, nosi nazwę zwierciadła **dynamicznego**. → Wody podziemne.

[AK]

1404. Zwierciadło wód zawieszonych

- ang.* perched water table
franc. niveau d'eau d'une nappe perchée
niem. Wasserspiegel des schwebenden Grundwassers
ros. зеркало подвешенных вод (зеркало верховодки)

Zwierciadło wody gromadzącej się na soczewkach (→ poziom wodonośny zawieszony) lub innych nieciągłych formach utworów nieprzepuszczalnych lub słabo przepuszczalnych w obrębie → strefy aeracji poziomu głównego.

[SK]

Ź

1405. Źródło

ang. spring
franc. source
niem. Quelle
ros. источник

Samoczynny, naturalny, skoncentrowany wypływ wody podziemnej na powierzchni terenu lub w dnie zbiornika wodnego (→ **ź.** zatopione). **Ź.** występuje w miejscu, gdzie powierzchnia terenu przecina → warstwę wodonośną lub statyczne → zwierciadło wody podziemnej. Jest przejawem naturalnego drenażu wód podziemnych.

Ź. odgrywają ważną rolę w zasilaniu sieci hydrograficznej. Mogą występować pojedynczo lub grupowo, tworząc „linię źródeł” lub zespół źródeł wchodzący w skład → obszaru źródłiskowego. Bez względu na genezę (→ **ź.** meteoryczne, **ź.** juwenilne) siłą motoryczną, która powoduje wypływ wody podziemnej, jest siła ciężkości (→ **ź.** descenzyjne) lub ciśnienie hydrostatyczne (→ **ź.** ascenzyjne).

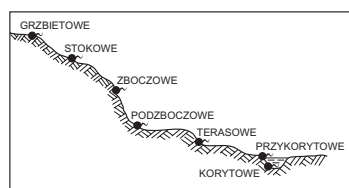
Podział **ź.** na typy i rodzaje jest oparty na różnych kryteriach. Do najważniejszych należy rodzaj ośrodka skalnego (pory, szczeliny, kawerny). Na podstawie tego kryterium wyróżnia się następujące typy **ź.**: → **ź.** warstwowe, → **ź.** szczelinowe, → **ź.** dyslokacyjne, → **ź.** krasowe. Istnieją również inne podziały uwzględniające inne kryteria:

– położenie i stosunek do elementów morfologicznych (**ź.** grzbietowe, podgrzbietowe,

- zboczowe, stokowe, krawędziowe, tarasowe, przykorytowe, korytowe, dolinne itp.),
- tektoniczny układ warstw (**ź.** antyklinalne, synklinalne, monoklinalne, upadowe i przeciwapadowe itp.),
 - genezę utworów (**ź.** morenowe, sandrowe, stożkowe, osuwiskowe, aluwialne, skalne, pokrywowe rumoszkowe, pokrywowe zwierzelinowe, deluwialne itp.),
 - stałość wypływu (→ **ź.** stałe, → **ź.** okresowe),
 - mineralizację wód (**ź.** wody ultrasłódkiej, → **ź.** wody słodkiej, → **ź.** wody mineralnej),
 - charakter chemiczny wody, o ile spełnia ona kryteria balneologiczne (**ź.** siarkowodorowe, żelaziste, radoczynne, siarczankowe, solankowe, szczawy itp.),
 - temperaturę wód (**ź.** zwykle i zimne, → **ź.** termalne, → **ź.** gorące).

Zasady jednolitej klasyfikacji **ź.** nie są ustalone, wyróżnia się ok. 200 typów i rodzajów **ź.** (ryc. 134).

[TB i DM]



Ryc. 134. Typy źródeł ze względu na położenie morfologiczne [wg Dynowska, Tłałka, 1982]

1406. Źródło ascenzyjne

ź. wstępujące, ź. podływowe

ang. ascending spring, artesian s.

franc. source ascensionnelle, s. artésienne

niem. aufsteigende Quelle, artesische Q.

ros. восходящий источник

Źródło, do którego woda pod wpływem → ciśnienia hydrostatycznego podnosi się w pustkach skalnych (porach lub szczelinach) w końcowym odcinku do góry i wypływa na powierzchnię terenu. Jeżeli woda pochodzi z dużej głębokości, źródło ma reżim stały, niezależny od opadów atmosferycznych. Siłą motoryczną powodującą wypływ mogą być również gazy lub pary. → Źródło, → Źródło descenzyjne.

[TB i DM]

1407. Źródło descenzyjne

ź. zstępujące, ź. grawitacyjne, ź. spływowe

ang. descending spring, gravity s.

franc. source descendante

niem. absteigende Quelle, Auslaufquelle, niedersteigende Q.

ros. нисходящий источник

Źródło, do którego woda spływa pod działaniem siły ciężkości od obszaru zasilania w dół, poprzez środowisko wód podziemnych (→ środowisko hydrogeologiczne) do miejsca wypływu. → Wydajność źródła jest funkcją zespołu parametrów i cech charakteryzujących środowisko hydrogeologiczne, z których najistotniejsza jest wartość spadku hydraulicznego. Funkcja ta w zależności od warunków przyrodniczych może być liniowa lub paraboliczna. → Źródło, → Źródło ascenzyjne, → Reżim źródła.

[TB i DM]

1408. Źródło dyslokacyjne

źródło uskokowe

ang. fault spring

franc. source de faille

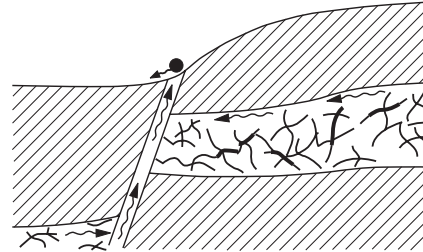
niem. Verwerfungsquelle, Störungsquelle

ros. сбросовой источник

Źródło wypływające wzdłuż płaszczyzny uskoku, której często towarzyszy strefa intensywnych spękań i druzgotu tektonicznego.

Charakteryzuje się stałością wydatku, temperatury i składu chemicznego wód. **Ź.d.** występują często w postaci „linii źródeł”, znacząc przebieg strefy dyslokacyjnej. Do najbardziej wydajnych należą źródła w strefie krzyżujących się uskoku (ryc. 135). → Źródło.

[TB i DM]



Ryc. 135. Źródło dyslokacyjne

1409. Źródło gorące

ang. hot spring

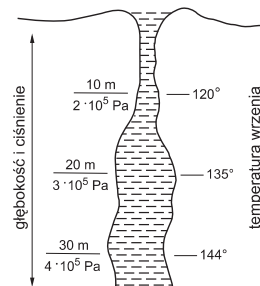
franc. source chaude, s. thermale

niem. heiße Quelle, Thermalquelle

ros. горячий источник, гейзер

Ź.g. występują często w obszarach czynnego lub wygasającego wulkanizmu. Mogą również powstawać z wód infiltracyjnych (→ woda infiltracyjna) przenikających na znaczną głębokość (→ wody termalne). Szczególnym rodzajem **ź.g.** jest **gejzer**. Jest to źródło cykliczne wyrzucające gorącą wodę i parę wodną. Wokół miejsca wypływu osadza się geizeryt (ryc. 136). → Źródło.

[TB i DM]



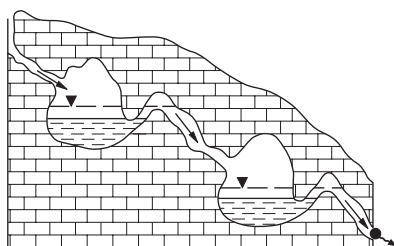
Ryc. 136. Schemat gejzeru [wg Pazdro, Kozerski, 1990]

1410. Źródło krasowe

ang. karst spring
franc. source karstique
niem. Karstquelle
ros. карстовый источник

Źródło zasilane wodami krążącymi w skrasowiałych masywach skalnych, w których szczeliny, kanały i inne próżnie krasowe stanowią komunikujący się ze sobą system hydrauliczny (ryc. 137). Za pośrednictwem kanału zbiorczego krążące w masywie wody krasowe są wyprowadzane na powierzchnię w formie skoncentrowanego wypływu. Żywo reaguje na czynniki klimatyczne. **Ź.k.** należą do najbardziej wydajnych (→ wywierzysko). Ze względu na kształt przewodu doprowadzającego wodę do źródła wyróżnia się: **ż.k. kanałowe, jaskiniowe, szczelinowo-krasowe**. Występują też **ż.k. intermitujące**, z których woda wypływa z przerwami; są one związane z lewarowym kształtem przewodów krasowych. → Źródło.

[TB i DM]



Ryc. 137. Źródło krasowe, intermitujące

1411. Źródło meteoryczne

ang. meteoric-water spring
franc. source d'eau d'infiltration
niem. Infiltrationwasserquelle
ros. инфильтрационный источник

Źródło zasilane na drodze infiltracji wód opadowych (meteorycznych). → Infiltracja, → Źródło.
 [TB i DM]

1412. Źródło wody mineralnej

ang. mineral spring
franc. source minerale

niem. Mineralquelle
ros. минеральный источник

Źródło wyprowadzające na powierzchnię terenu wodę, która zawiera ponad 1000 mg/dm³ rozpuszczonych składników stałych pochodzenia geogenicznego. → Źródło.
 [TB i DM]

1413. Źródło okresowe

źródło efemeryczne

ang. periodic spring, ephemeral s.
franc. source périodique, s. temporaire
niem. periodische Quelle
ros. периодически действующий источник

Źródło, które co pewien czas zanika w okresach niskich stanów wód. W czasie roztopów lub obfitych opadów deszczu ponownie wznowia działalność. Drenuje mało zasobne → zbiorniki wód podziemnych. → Źródło.
 [TB i DM]

1414. Źródło przelewowe

ang. overflow spring
franc. source de déversement
niem. Überlaufquelle
ros. переливной источник

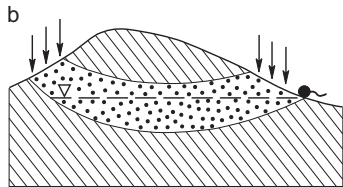
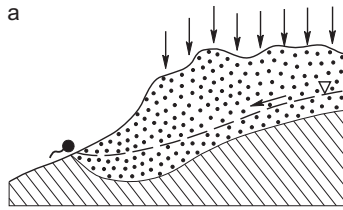
Źródło powstające wówczas, gdy zbiornik wód podziemnych o kształcie nieckowatym zostanie całkowicie wypełniony wodą, aż do krawędzi nieprzepuszczalnego obrzeżenia. Nadmiar wody, który nie może pomieścić się w zbiorniku, wypływa na zewnątrz w postaci skoncentrowanego wypływu (ryc. 138a) lub w postaci strefy źródeł. W zależności od ułożenia → warstwy wodonośnej mogą występować **ż.p.** synklinalne (ryc. 138b), źródła rumoszowo-przelewowe i inne.
 [TB i DM]

1415. Źródło pulsujące

ż. tętniące, ż. intermitujące

ang. pulsating spring
franc. source jaillissante intermittente, geysier
niem. intermittierende Springquelle
ros. пульсирующий источник

Źródło, w którym wypływ odbywa się z niewielkimi przerwami, w regularnych odstępach.



Ryc. 138. Źródło przelewowe (a), źródło przelewowe synklinalne (b)

pach czasu. Wyływ ustaje, gdy → ciśnienie hydrostatyczne nie może przewyciężyć oporu, jaki stawia materiał klastyczny maskujący wyloty szczelin. Odbudowa ciśnienia powoduje ponowną aktywność źródła. → Źródło.

[TB i DM]

1416. Źródło wody słodkiej

źródło zwykłe

ang. fresh water spring
franc. source d'eau douce
niem. Süßwasserquelle
ros. пресный источник

Źródło, którego wody charakteryzują się niską mineralizacją, zawierającą 100–500 mg/dm³ rozpuszczonych substancji stałych. Wysłodzenie wód jest efektem intensywnego zasilania i drenażu. Ź.s. występują głównie w obszarach górskich, zbudowanych ze skał odpornych na ługowanie. Wartości mineralizacji mniejsze od 100 mg/dm³ kwalifikują źródła jako ultrasłodkie. → Źródło, → Mineralizacja wód.

[TB i DM]

1417. Źródło stałe

źródło trwałe

ang. perennial spring
franc. source pérenne
niem. Dauerquelle
ros. постоянный источник

Źródło, z którego woda wypływa bez przerwy, w stałych lub zmiennych ilościach. Zmiany wydajności źródła określa → wskaźnik zmienności źródła. → Źródło.

[TB i DM]

1418. Źródło szczelinowe

ang. fissure spring, fracture s.
franc. source de fissure, s. de diaclase
niem. Kluftquelle, Spaltquelle
ros. источник трещинных вод

Źródło drenujące wody krążące w szczelinach skał litych (ryc. 139). W zależności od ukształtowania terenu, stopnia szczelinowatości masywu i rozkładu → ciśnień hydrostatycznych może być → źródło descenzyjne lub → źródło ascenzyjne. Woda na powierzchnię jest wyprowadzana przez szczelinę, tzw. zbiorczą, do której dopływa z systemu współpracujących szczelin. Meteoryczne zasilanie i szybki przepływ powodują duże wahania → wydajności źródła. → Źródło.

[TB i DM]



Ryc. 139. Źródło szczelinowe, ascenzyjne

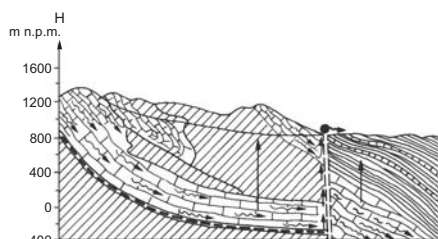
1419. Źródło termalne

ź. cieplicze, ź. ciepłe

ang. thermal spring
franc. source thermale
niem. Thermalquelle
ros. термальный источник, теплый и.

Źródło wyprowadzające na powierzchnię terenu wody głębokiego krążenia infiltracyjne lub juwenilne o temperaturze przekraczającej 20°C (ryc. 140). W zależności od warunków hydrogeologicznych kształtujących termikę wód wyróżnia się **ź. heterotermalne** o temperaturze zmiennej i **ź. homeotermalne** o temperaturze stałej. → Źródło.

[TB i DM]



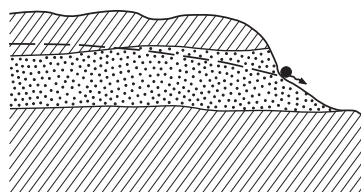
Ryc. 140. Źródło termalne ascenzyjne, zasilane wodami pochodzenia infiltracyjnego

1420. Źródło warstwowe

- ang.* layer spring
franc. source de couche
niem. Schichtquelle
ros. источник поровых вод

Źródło drenujące wodę z warstwy przeważnie zbudowanej z utworów porowatych, powstaje na wychodniach → warstwy wodonośnej. W zależności od sytuacji geologicznej wyróżniamy: **ź.w. kontaktowe**, wypływające na granicy warstwy wodonośnej z utworami nieprzepuszczalnymi, **ź.w. erozyjne**, wypływające z nadsiętej warstwy wodonośnej, powyżej jej spągu (ryc. 141), **ź.w. zaporowe**, gdzie przyczyną wypływu jest podziemne spiętrze-

nie wód na skutek zmniejszającej się miąższości warstwy wodonośnej lub nagłej zmiany → przepuszczalności utworów. → Źródło.



Ryc. 141. Źródło warstwowo-erozyjne

[TB i DM]

1421. Źródło zatopione

ź. podwodne, ź. ukryte

ang. drowned spring, submerged s., subaqueous s.

franc. source noyée, s. submergée, s. subaquale

niem. Unterwasserquelle

ros. субаквальный источник

Skoncentrowany wypływ wód podziemnych na powierzchnię terenu, maskowany przez wody powierzchniowe stojące lub płynące. W zależności od rodzaju zbiornika wód powierzchniowych wyróżnia się **ź.z.: podjeziornne, podmorskie**, w dolinach rzecznych – **korytowe** (ryc. 142), stale lub okresowo zatopione. → Źródło.



Ryc. 142. Źródło zatopione korytowe

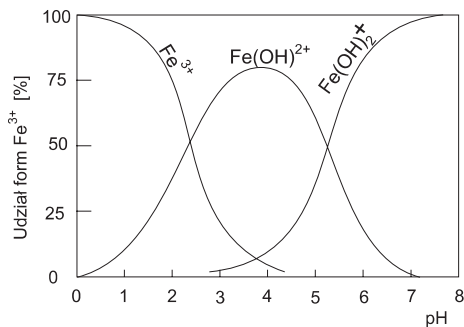
[TB i DM]

Ż

1422. Żelazo Fe

ang. iron
franc. fer
niem. Eisen
ros. железо

Jeden z najpospolitszych metali skorupy ziemskiej, występujący w wodach podziemnych powszechnie, lecz w ilościach podrzędnych. Tworzy zarówno roztwory rzeczywiste, jak i formy koloidalne i zawiesiny. Występuje w wodach podziemnych na dwóch poziomach utlenienia: jako Fe^{2+} (związki żelazawe) oraz w zdecydowanie mniejszych stężeniach jako Fe^{3+} (związki żelazowe). Występuje często w formie różnego rodzaju par jonowych i związków kompleksowych. Często wykazuje mozaikowe zmienności stężeń. O stężeniu $\mathbf{\check{z}}$ w wodach podziemnych głównie decydują wa-



Ryc. 143. Udział specjacji żelaza trójwartego w zależności od pH wody

runki Eh, pH, obecność i forma substancji organicznej, ilość rozpuszczonego w wodzie CO_2 oraz związków siarki, a ponadto występowanie określonych grup bakterii. Szczególnie łatwo $\mathbf{\check{z}}$ migruje w warunkach glejowych. W standardowych analizach wód podziemnych zwykle podawane jest łączne stężenie $\mathbf{\check{z}}$ w wodzie, wyrażane jako $\text{Fe}(+2)$ (ryc. 143).

[AM]

1423. Żele

ang. gels
franc. gels
niem. Gele
ros. жель

Układ koloidalny w stanie skoagulowanym. Wyróżniamy $\rightarrow \mathbf{\check{z}}$ rozpuszczalne (przechodzące w zole) oraz $\mathbf{\check{z}}$ nierozpuszczalne (nieodwracalne) nie mające takich zdolności. W postaci $\mathbf{\check{z}}$ w wodach podziemnych mogą częściowo występować np. substancje organiczne, związki żelaza, krzemu, glinu. \rightarrow Koloidy, \rightarrow Hydrozol.

[AM]

1424. Żele rozpuszczalne

ang. "soluble" gels
franc. gels «solubles»
niem. „lösliche“ Gele
ros. обратные жели

Żele koloidów odwracalnych, głównie hydrofilnych, mogących przechodzić w zole. Przykładem może być uwodniona krzemionka,

1425. *Żyła wodna

próchnica, białka glebowe. → Żele, → Kolo-
idy, → Hydrozol.

[AM]

1425. *Żyła wodna

ang. water vein, groundwater artery

franc. filon aqueux, veine d'eau

niem. Grundwasserader, Wasserader

ros. водная жила, обводненная жила

Szczelinowo-krasowa strefa zawodniona, a także wydłużona strefa w obrębie poziomu nieprzepuszczalnego lub słabiej przepuszczalnego wypełniona utworami przepuszczalnymi (np. żwiry w obrębie piasków). Termin używany w niewłaściwym sensie przez radiestetów (ródźkarzy).

[AK]

Wybrane pozycje literatury:

- [ALEKIN O.A.] АЛЕКИН О.А., 1970 – Основы гидрохимии. Гидрометеорологические Изд. Ленинград.
- APPELO C.A.J., POSTMA D., 1996 – Geochemistry, groundwater and pollution. Balkema. Rotterdam.
- BALEK J., 1989 – Groundwater resources assessment. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- BALKE K.-D., BEIMS U., HEERS F.W., HÖLTING B., HOMRGIHAUSEN R., MATTHESS G., KIRSCH R., 2000 – Grundwassererschließung. Lehrbuch d. Hydrogeologie 4. Gebr. Bornträger. Berlin, Stuttgart.
- BAŻYŃSKI J., TUREK S., 1969 – Słownik hydrogeologii i geologii inżynierskiej. Wyd.Geol. Warszawa.
- BECKENBACH E.F. (red.), 1962 – Nowoczesna matematyka dla inżynierów. PWN. Warszawa.
- BEHRENS H., SEILER K.P., 1981 – Fieldtest on propagation of conservative tracers in fluwioglacial gravels of Upper Bavaria. *In: Studies in environmental science v. 17: 649–657.* Elsevier. Amsterdam.
- BIENIEWSKI J., 1983 – Odwadnianie kopalń. Wyd. PWroc. Wrocław.
- BOCHEŃSKA T., БРОДСКИЙ А.К., ВОРОНОВ А.Н., КОЗЛОВА Э.В., KRYZA J., POPRAWSKI L., STAŚKO S., 1996 – Эколого-гидрогеологический словарь. Wyd. Uniw. Petersburskiego. St. Petersburg.
- BOLEWSKI A. (red.), 1991-1994 – Encyklopedia surowców mineralnych. A-G 1991, H-O 1992, P-S 1993, Ś-Z 1994. Wyd. CPPGSMiE PAN. Kraków.
- BONACCI O., 1987 – Karst hydrogeology. Springer Verlag. Berlin.
- BOUVER H., 1978 – Groundwater hydrology. New York.
- BUDOWA geologiczna Polski, 1991, J. Malinowski (red), t. VII. Hydrogeologia. Wyd. Geol. Warszawa.
- BUSCH K.F., LUCKNER L., 1972 – Geohydraulik. VEB Deutcher Verlag f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- BYCZYŃSKI H., BŁASZYK T., WITCZAK S., 1979 – Zagrożenie i ochrona wód podziemnych przed zanieczyszczeniem. Wyd. Geol. Warszawa.
- CASTANY G., MARGAT J., 1977 – Dictionnaire francais l'hydrogeologie. BRGM. Orléans.
- CHELMICKI W., 1997 – Degradacja i ochrona wód. Cz. I. Jakość. Wyd. Inst. Geografii UJ. Kraków.
- CHELMICKI W., 1999 – Degradacja i ochrona wód. Cz. II. Zasoby. Wyd. Inst. Geografii UJ. Kraków.
- CLARK I., FRITZ P., 1997 – Environmental isotopes in hydrogeology. Lewis Publ. New York.
- CRAIG H., 1961 – Isotropic variations in meteoric waters. *Science* **133**.
- CZERNI S. (red.), 1967 – Encyklopedyczny słownik techniczny. WNT. Warszawa.
- DAKE L.P., 1978 – Fundamentals of reservoir engineering. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- DAVIS S.N., de WIEST R.J.M., 1966 – Hydrogeology. J. Wiley and Sons. New York, London, Sydney.
- DĘBSKI K., 1970 – Hydrologia. Arkady. Warszawa.
- DOJLIDO J., 1995 – Chemia wody. Wyd. Ekonomia i Środowisko. Białystok.
- DOMENICO P.A., SCHWARTZ F.W., 1990 – Physical and chemical hydrogeology. J. Wiley and Sons. New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- DOWGIAŁŁO J., KARSKI A., POTOCKI I., 1969 – Geologia surowców balneologicznych. Wyd. Geol. Warszawa.
- DOWGIAŁŁO J., 2000 – Zur Terminologie und Klassifikation von Heilwässer. *Der Mineralbrunnen* **2**: 50-52.
- DREVER J.J., 1982 – The geochemistry of natural waters. Surface and groundwater environments. 3th Edit. Prentice Hall. Upper Saddle River.
- DREWS D., HÖTZL H., 1999 – Karst hydrogeology and human activities. Hydrogeology 20. Balkema. Rotterdam Brookfield.

- DRISCOLL F.G., 1988 – Groundwater and wells. Johnson div. St. Paul, Minnesota.
- DYNOWSKA I., TLAŁKA A., 1982 – Hydrografia. PWN. Warszawa, Poznań.
- DZHAMALOV R.G., ZEKTSEI I.S., KANIVETSKY R.A., 1992 – Dictionary of hydrological and hydrogeological environment. Elsevier. Amsterdam, London, New York, Tokyo.
- DZIEWAŃSKI J. (red.), 1993 – Encyklopedyczny słownik zoologiczny (ochrony środowiska). Wyd. CPPGSMiE, PAN. Kraków.
- EMSELLEM Y., 1971 – Construction de modèles mathématiques en hydrogéologie. Ecole Nationale Supérieure des mines de Paris. Fontainebleau.
- FERTL W.H., 1976 – Abnormal formation pressures. Developments in petroleum science 2. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York.
- FETTER C.W.Jr., 1980 – Applied hydrogeology. Merrill Publ. Co. Columbus.
- FLETCHER G.D., 1986 – Groundwater and wells. Johnson div. St. Paul, Minnesota.
- FÖRSTNER U., 1993 – Umweltschutz Technik. Springer Verlag. Berlin.
- FREEZE R.A., CHERRY A.J., 1979 – Groundwater. Prentice-Hall Inc. Englewood Cliffs, New Jersey.
- GABRYSZEWSKI T., WIECZYŃSKI A., 1985 – Ujęcia wód podziemnych. Arkady. Warszawa.
- GISMAN S., 1955 – Ilustrowany górniczy słownik encyklopedyczny. Wyd. Górniczo-Hutnicze. Stalinogród.
- GLIŃSKI J. (red.), 1985 – Słownik agrofizyczny polsko-francuski i francusko-polski. PWN. Warszawa.
- GUTRY-KORYCKA M., 1985 – Struktura naturalnego bilansu wodnego Polski (1931-1960). *Pr. i Stud. Geogr. UW* t. 7.
- ГОЛЬДБЕРГ В.М., 1987 – Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды. Гидрометеороиздат Москва.
- GRABOWSKA D., RÓŻKOWSKI A., 1987 – Hydrogeologic investigations on coal deposits. Proc. Symp. Hydrogeol. of Coal Basins. Katowice.
- GUTRY-KORYCKA M., 1985 – Struktura naturalnego bilansu wodnego Polski (1931-1960). *Pr. Stud. Geogr.* 7: 91-134.
- HAJNOS M. (red.), 1989 – Słownik agrofizyczny polsko-niemiecki i niemiecko-polski. PWN. Warszawa.
- HANNAPPEL S., VOIGT H.J., 1997 – Beschaffenheitsmuster des Grundwassers im Leckergestein. W: J. Matschullat, H.J. Tobschall, H.J. Voigt. Geochemie und Umw. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- HARBAUGH J.W., BONHAM-CARTER G., 1970 – Computer simulation in geology. Wiley-Interscience. New York, London, Sydney, Toronto.
- HEM J.D., 1992 – Study and interpretation of the characteristics of natural water. US Geol. Surv. Water-Supply. Paper 2254. 3th edit.
- HOUNSLOW A.W., 1995 – Water quality data. Analysis and interpretation. Lewis Publ. New York.
- HÖLTING B., 1996 – Hydrogeologie. Enke. Stuttgart.
- INTERNATIONAL Glossary of Hydrology, 1992, United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisations, World Meteorological Organisations. Geneva.
- INTERNATIONAL Standard (ISO 6107-7:1990), Water Quality. Vocabulary, Part 7.
- IRWIN R.J., VAN MOUWERIK M., STEVENS L., SEESE M.D., BASHAM W., 1997 – Environmental contaminants encyclopedia. National Park Service, Water Resources Div. Fort Collins, Colorado.
- JAROSZEWSKI W., MARKS L., RADOMSKI A., 1985 – Słownik geologii dynamicznej. Wyd. Geol. Warszawa.
- JAWORSKI J., 1979 – Rzeczywisty a wskaźnikowy opad atmosferyczny w zlewni górnej Wilgi. *Prz. Geof.* 3/4.
- JORDAN H.P., WEDER H.J., 1982 – Hydrogeologie. VEB Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- JORDAN H.P., WEDER H.J., 1995 – Hydrogeologie. Enke. Stuttgart.
- KABATA-PENDIAS A., PENDIAS H., 1979 – Pierwiastki śladowe w środowisku biologicznym. Wyd. Geol. Warszawa.
- KACZMAREK Z., 1997 – Zasoby wodne Polski i Europy w obliczu globalnych zmian klimatu. *Zesz. Nauk. Kom. „Człowiek i Środowisko”* 17: 15-31.
- KING HUBBERT M., 1940 – The theory of ground water motion. *J. Geol.* 48: 785-944.
- KINZELBACH W., 1986 – Groundwater modelling. Elsevier. Amsterdam.
- KINZELBACH W., 1987 – Numerische Methoden zur Modellierung des Transportes von Schadstoffen im Grundwasser. Schriftenreihe Wasser-Abwasser. R. Oldenberg Verlag. München, Wien.
- [KISSIN I.G.] КИССИН И.Г., 1982 – Землетрясения и подземные воды. Изд. Наука. Москва.
- KLECZKOWSKI A.S., 1979 – Hydrogeologia ziem wokół Polski. Wyd. Geol. Warszawa.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1984 – Ochrona wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.

- KLECZKOWSKI A.S., 1988 – Regionalizacja słodkich wód podziemnych Polski w zmodyfikowanym ujęciu. W: Aktualne problemy hydrogeologii cz. III: 1–6. Wyd. Inst. Morskiego. Gdańsk.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990a – Objasnienia do mapy głównych zbiorników wód podziemnych (GZWP) w Polsce wymagających szczególnej ochrony. Wyd. AGH. Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1990b – Główne zbiorniki wód podziemnych (GZWP) w Polsce – własności hydrogeologiczne, jakość wód, badania modelowe i poligonowe. Wyd. AGH. Kraków.
- KLECZKOWSKI A.S. (red.), 1991 – Ochrona wód podziemnych w Polsce, stan i kierunki badań. Wyd. SSGW AR. Warszawa.
- KOLAGO C., MACHER J., PACZYŃSKI B., 1963–1966 – Wielojęzyczna terminologia hydrogeologiczna. *Prz. Geol.* 1963 s. 240–241, 296, 362, 398–399. 435–436, 496; 1964 s. 115, 396; 1965 s. 44; 1966 s. 415–416.
- KOWALSKI W.C., 1988 – Geologia inżynierska. Wyd. Geol. Warszawa.
- KOWCZEK J., 1971 – Geologiczna obsługa wierceń. Wyd. Geol. Warszawa.
- KUPRYŚ P., GLIŃSKI J., USIAROW O.G., 1988 – Słownik agrofizyczny polsko-rosyjski i rosyjsko-polski. PWN. Warszawa.
- LAMBOR J., 1971 – Hydrologia inżynierska. Arkady. Warszawa.
- LANGGUTH H.R., 1984 – List of terms of hydrogeology, geochemistry and geothermals of mineral and thermal waters. IAH Vol. 3.
- LEKSYKON Ochrony Środowiska, 1995, słowniki: polsko-angielski, angielsko-polski, polsko-niemiecki, niemiecko-polski. Fund. ECOBALTIC. Gdańsk.
- LOHMAN S.W., 1972 – Ground-water hydraulics. Geol. Surv. Water Supply, Paper 708. Washington.
- LOHMAN S.W. (ed.), 1988 – Definitions of selected ground-water terms – revision and conceptual refinements. Geol. Surv. Water-Supply, Paper 1988. Washington.
- LUCKNER L., SCHESTAKOV W.M., 1975 – Simulation der Geofiltration. VEB Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- LUCKNER L., SCHESTAKOV W.M., 1986 – Migrationsprozesse im Boden und Grundwasserbereich. VEB Deutscher Verlag f. Grundstoffindustrie. Leipzig.
- ЛУКНЕР Л., ШЕСТАКОВ В.М., 1986 – Моделирование миграции подземных вод. Недра. Москва.
- MACIOSZCZYK A., 1987 – Hydrogeochemia. Wyd. Geol. Warszawa.
- MACIOSZCZYK T., KAZIMIERSKI B., 1990 – Zasady budowy modeli systemów hydrogeologicznych dla oceny zasobów dyspozycyjnych i symulacji regionalnego ich zagospodarowania. CPBP 04.10. Ochrona i kształtowanie środowiska przyrodniczego. Wyd. SGGW-AR. Warszawa.
- MACIOSZCZYK T., RODZIOCH A., FRĄCZEK E., 1993 – Projektowanie stref ochronnych źródeł i ujęć wód podziemnych – poradnik metodyczny. Wyd. MOŚZNiL. Warszawa.
- MACIOSZCZYK T., SZESTAKOW W.M., 1983 – Dynamika wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.
- МАККАБЕЕВ А.А., 1971 – Словарь по гидрогеологии и инженерной геологии. Недра. Москва.
- MALINOWSKI J. (red.), 1976 – Atlas zasobów zwykłych wód podziemnych i ich wykorzystanie w Polsce, 1:500 000. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- MAŁECKA D., 1997 – Wody artezyskie zlewni rzeki Krynki. W: Współczesne problemy hydrogeologii. Wyd. Uniw. Poznańskiego. Wrocław.
- MANGIN A., 1982 – Mise en évidence de l'originalité et de la diversité des aquifères karstiques. Ann. Sci. de l'Univer. de Besançon, 3^o Coll. g'Hydrogéologie. Geol. Mém.: 159–173.
- MANGIN A., 1985 – Progrès récent dans l'étude hydrogéologique des karsts. *Stygologia* 1, 3: 239–257.
- MARCINIAK M., PRZYBYŁEK J., HERZIG J., SZCZEPAŃSKA J., 1999 – Badania współczynnika filtracji utworów półprzepuszczalnych. Wyd. Sorus. Poznań.
- MATTHESS G., 1990 – Die Beschaffenheit des Grundwassers. (2 Auflage). Gebrüder Borntraeger. Berlin, Stuttgart.
- MATTHESS G., FRIMMEL F.H., HIRSCH P., SCHULC H.D., USDOWSKI E., 1992 – Progress in hydrogeochemistry: organics–carbonate systems–silicate systems–microbiology–models. Springer Verlag. Berlin Heidelberg.
- MATTHESS G., FOSTER S.S.D., SKINNER A.C., 1985 – Theoretical background, hydrogeology and practice of groundwater protection zones. Int. Contrib. to Hydrogeology, v. 6. IAH Heise. Hannover.
- MATTHESS G., UBELL K. 1983 – Allgemeine Hydrogeologie. Grundwasserhaushalt. Berlin Stuttgart.
- MIKULSKI Z., 1990 – O stosowanie właściwych nazw, terminów i pojęć w polskiej hydrologii. *Gosp. Wod.* 10: 228–229.

- MIKULSKI Z., 1991 – Próba uporządkowania i zdefiniowania nazw określających nauki o wodzie. *Prz. Geof.* **2**: 147–153.
- МИРОНЕНКО В.А., МОЛЬСКИЙ Э.В., РУМЫНИН В.Г., 1988 – Изучение загрязнения подземных вод в горнодобывающих районах. Недра. Москва.
- МИРОНЕНКО В.А., РУМЫНИН В.Г., 1986 – Опытно-миграционные работы в водоносных пластах. Недра. Москва.
- MOTYKA J., PULIDO-BOSCH A., PULINA M., 1993 – Wybrane problemy hydrologii i hydrogeologii krasowej w skałach węglanowych. *Kras i Speleol. UŚl.* **7**, 16: 7–22.
- MÜLLER T., 1999 – Wörterbuch und Lexikon der Hydrogeologie. Springer Verlag. Berlin, Heidelberg, New York.
- NELSON A., NELSON K.D., 1967 – Dictionary of applied geology – mining and civil engineering. George Newnes Ltd. London.
- OCHRONA środowiska, 1996, 1999, 2000. GUS. Warszawa.
- OSMĘDA-ERNST E., WITCZAK S., 1991 – Parametry wybranych zanieczyszczeń w wodach podziemnych W: Kleczkowski A.S. (red.), Ochrona wód podziemnych w Polsce, stan i kierunki badań: 201–215. Wyd. SGGW AR. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1993 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Cz. I. Systemy zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PACZYŃSKI B. (red.), 1995 – Atlas hydrogeologiczny Polski 1:500 000. Cz. II. Zasoby, jakość i ochrona zwykłych wód podziemnych. Państw. Inst. Geol. Warszawa.
- PAREY P. (red.), 1989 – Stofftransport im Grundwasser. Schriften DVWK, Heft 83. Verlag Paul Parey. Berlin.
- PAZDRO Z., KOZERSKI B., 1990 – Hydrogeologia ogólna. Wyd. Geol. Warszawa.
- PFANNKUCH H.O., 1990 – Dictionary of environmental hydrogeology. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- PIETRYGOWA Z., 1979 – Wydzielenie form odpływu podziemnego w górach według metody reprezentatywnych źródeł dolinowych. *IMiGW t. 5*, z.1–2.
- PIĘCIOJĘZYCZNY słownik gleboznawczy, 1976. PWN. Warszawa.
- [PINNEKER E.W.] ПИННЕКЕР Е.В., 1980 – Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология. Изд. Наука. Новосибирск.
- PLECZYŃSKI J., 1981 – Odnowialność zasobów wód podziemnych. Wyd. Geol. Warszawa.
- POLAŃSKI A., 1979 – Izotopy w geologii. Wyd. Geol. Warszawa.
- PORADNIK fizykochemiczny, 1974. WNT. Warszawa.
- PORADNIK górnictwa odkrywkowego, 1968. Wyd. Śląsk. Katowice.
- POTTER D., 1982 – Metody obliczeniowe fizyki. Fizyka komputerowa. PWN. Warszawa.
- REMSON I., HORNBERGER G.M., MOLZ F., 1971 – Numerical methods in subsurface hydrology. John Wiley and Sons Inc. New York, London, Sydney, Toronto.
- ROBERTS P.V., GOLTZ M.N., MACKAY D.M., 1986 – A natural gradient experiment on solute transport in a sand aquifer. 3, Retardation estimates and mass balances for organic solutes. *Water Resources Res.* **22**, 13: 2047–2058.
- ROGOŹ M., 1979 – Modelowanie warstwy wodonośnej metodą różnicową. Prace GIG, Seria dodatkowa. Katowice.
- SŁOWNIK chemiczny, 1995. Wiedza Powszechna. Warszawa.
- SŁOWNIK fizyczny, 1993. Wiedza Powszechna. Warszawa.
- SŁOWNIK polskiej terminologii chemicznej, 1975. WNT. Warszawa.
- SŁYSZ T., 1972 – Pomiar parametrów złożowych w odwiertach. Wyd. Śląsk. Katowice.
- de SMEDT F., 1994 – Groundwater pollution. Short course of Tempus Project. Lab. of Hydrology Vrije Univ. Brussel. Belgium.
- SNAPE J.B., DUNN I.J., INGHAM J., PŘENOSIL J.E., 1995 – Dynamics of environmental bioprocesses: modelling and simulation. VCH Verlagsgesellschaft mbH. Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo.
- SOBIECKA Z., CHOIŃSKI W., MAJOREK P., 1965 – Dictionary of chemistry and chemical technology in six languages. WNT. Warszawa.
- SOCZYŃSKA U. (red.), 1989 – Procesy hydrogeologiczne. Fizyczno-geograficzne podstawy modelowania. PWN. Warszawa.
- SOŁONIEWICZ R., 1993 – Zasady nowego słownictwa związków nieorganicznych. WNT. Warszawa.

- STENZEL P., SZYMANKO J., 1973 – Metody geofizyczne w badaniach hydrogeologicznych i geologiczno-inżynierskich. Wyd. Geol. Warszawa.
- STEPHENSON D., 1988 – Water and wastewater systems analysis. Elsevier. Amsterdam, Oxford, New York, Tokyo.
- SZOSTAK L., 1977 – Technologia opróbowania poziomów w głębokich otworach. Wyd. Śląsk. Katowice.
- SZTELAK J., 1975 – Hydrogeologia górnicza, zagrożenia wodne w kopalniach podziemnych i sposoby ich zwalczania. Skrypty Centr. Stud. Tech. dla pracujących 556/11.
- SZYMANKO J., 1980 – Koncepcje systemu wodonośnego i metod jego modelowania. Wyd. Geol. Warszawa.
- THIEL K., 1980 – Mechanika skał w inżynierii wodnej. PWN. Warszawa.
- TUREK S. (red.), 1971 – Poradnik hydrogeologa. Wyd. Geol. Warszawa.
- WHITTEN D.G.A., BROOKS J.R.V., 1972 – The penguin dictionary of geology. Penguin Books. London.
- WHITTOW J., 1984 – The penguin dictionary of physical geography. Penguin Books. London.
- WIECZYSTY A., 1982 – Hydrogeologia inżynierska. Wyd. 2. PWN. Warszawa.
- WILK Z., 1995 – Hydrogeologia złożowa, kopalniana i górnicza. *Prz. Gór.* **10**: 1–6.
- WITCZAK S., 1984 – Ocena laboratoryjnych metod określania parametrów migracji zanieczyszczeń. Mat. Symp. Metody badania wód podziemnych, ich użytkowania i ochrony: 156-171. Inst. Geol. Warszawa.
- WITCZAK S., ADAMCZYK A., 1994, 1995 – Katalog wybranych fizycznych i chemicznych wskaźników wód podziemnych i metod ich oznaczania. 1994 – T. I, 1995 – T. II. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Wyd. PIOŚ. Warszawa.
- ZIENKIEWICZ O.C., 1972 – Metoda elementów skończonych. Arkady. Warszawa.
- ŻYŁKA R., 1970 – Geological dictionary. Wyd. Geol. Warszawa.
- ЧЕРНИКОВ К.А., 1988 – Словарь по геологии нефти и газа. Недр. Пенningрад.

Cytowane ustawy i rozporządzenia

- USTAWA z dnia 24 października 1974 r. – Prawo wodne (DzU Nr 38, poz. 230 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 31 stycznia 1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (tekst jednolity: DzURP z 1994 r. Nr 49, poz. 196 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 4 lutego 1994 r. – Prawo geologiczne i górnicze (DzURP Nr 27, poz. 96 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. o zagospodarowaniu przestrzennym (tekst jednolity: DzURP z 1999 r. Nr 15, poz. 139 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: DzURP z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 25 kwietnia 1997 r. o zmianie ustawy Prawo wodne (DzURP Nr 47, poz. 299 z późniejszymi zmianami).
- USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (DzURP Nr 62, poz. 627).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 31 maja 1977 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze (DzU Nr 18 poz. 72).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5 listopada 1991 r. w sprawie zasad ustanawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody (DzURP Nr 116, poz. 504).
- ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 16 sierpnia 1994 r. w sprawie określania złóż zaliczanych do solanek, wód leczniczych i termalnych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż do kopalin podstawowych (DzURP Nr 89, poz. 417).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 23 sierpnia 1994 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinna odpowiadać dokumentacja hydrogeologiczna i geologiczno-inżynierska wraz z załącznikiem do rozporządzenia (DzURP Nr 93, poz. 443 i 444).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 26 sierpnia 1994 r. w sprawie kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi (DzURP Nr 93, poz. 445).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 7 czerwca 1997 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania pracami geologicznymi (DzURP Nr 70, poz. 354).

ROZPORZĄDZENIE Ministra Zdrowia i Opieki Społecznej z dnia 4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (DzURP Nr 82 poz. 937).

DYREKTYWA Rady Unii Europejskiej 98/83/EC of 3 November 1998 on the quality of water intended for human consumption. Official Journal of European Communities No L 330.

Normy

PN-71/Z-11000. Uzdrowiska. Podział, nazwy, określenia i wymagania ogólne.

PN-75/C-04618-03. Woda i ścieki. Nazwy i określenia. Analiza fizykochemiczna.

PN-75/C-04618-04. Woda i ścieki. Nazwy i określenia. Użytkowanie i ochrona wód.

PN-77/G-01300. Hydrogeologia. Podstawowe nazwy i określenia.

PN-88/B-06715. Studnie wiercone. Piaski i żwiry filtracyjne.

PN-92/G-01201. Wiertnictwo. Terminologia.

PN-ISO/6107-1: 1994. Jakość wody. Terminologia. Lista 1.

BN-71/8950-08. Budownictwo hydrotechniczne. Obliczenia hydrogeologiczne. Określenie współczynnika filtracji w ośrodkach dwuwarstwowych na podstawie próbnym pompowań z pojedynczego otworu hydrogeologicznego w warunkach ruchu ustalonego.

BN-79/7598-13. Tkaniny jedwabne i jedwabnopodobne. Surowce. Tkaniny filtracyjne z żyłki stylonowej.

BN-90/8755-05. Studnie wiercone. Wytyczne projektowania, wykonania i odbioru.

1975 - CSN 73 65 11. Nazvoslovi v hydrologii. Praha.

1994 - DIN 4049-3. Hydrologie Teil 3: Begriffe zur quantitativen Hydrologie

Od redakcji

Po zredagowaniu *Słownika* część przepisów, na które powołują się autorzy, przestała obowiązywać; poniżej przedstawiono (wg stanu prawnego na 1.01.2002) akty prawne, które zastępują te cytowane przez autorów:

USTAWA z dnia 18 lipca 2001 r. Prawo wodne. DzU Nr 115, poz. 1229.

USTAWA z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw. DzU Nr 100, poz. 1085.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 10 grudnia 2001 r. w sprawie rejestru obszarów górniczych. DzU Nr 148, poz. 1660.

ROZPORZĄDZENIE Rady Ministrów z dnia 18 grudnia 2001 r. w sprawie złóż wód podziemnych zaliczonych do solanek, wód leczniczych i termalnych oraz złóż innych kopalin leczniczych, a także zaliczenia kopalin pospolitych z określonych złóż lub jednostek geologicznych do kopalin podstawowych. DzU Nr 156, poz. 1815.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie kategorii prac geologicznych, kwalifikacji do wykonywania, dozoru i kierowania tymi pracami oraz sposobu postępowania w sprawach stwierdzania kwalifikacji. DzU Nr 153, poz. 1776.

ROZPORZĄDZENIE Ministra Środowiska z dnia 19 grudnia 2001 r. w sprawie szczegółowych wymagań, jakim powinny odpowiadać dokumentacje hydrogeologiczne i geologiczno-inżynierskie. DzU Nr 153, poz. 1779.

Spis rycin

1. Uproszczony schemat rozmieszczenia kationów wymiennych w: a – kaolinicie, b – hydrołyszczyku, c – montmorillonicie
2. Klasyfikacja chemiczna wód naturalnych wg O. A. Alekina
3. Podział anomalii hydrogeochemicznych
4. Najprostsze asocjacje cząsteczek wody
5. Przemiany związków azotu w czasie
6. Współwystępowanie różnych form układu $\text{NH}-\text{NH}_4^+$ w zależności od pH
7. Bariera odwadniająca
8. Współzależność barwy i pH w wodach zawierających substancje humusowe [wg Dojlido, 1995]
9. Diagram zmian wysokości energii wzdłuż strugi cieczy doskonałej
10. Naturalny i techniczny (wodnogospodarczy) model obiegu wód w Polsce (dane liczbowe wyrażone w km/a, dla modelu naturalnego także w mm)
11. System krążenia wód podziemnych w schemacie obiegu (krążenia) wody w zlewni (regionie) [wg Macioszczyk, Kazimierski, 1990, zmodyfikowany przez Szczepańskiego z uzupełnieniami Kleczkowskiego]
12. Wpływ substancji toksycznych na przebieg w czasie procesu BZT [wg Dojlido, 1995]
13. Schemat przebiegu procesu biodegradacji [wg Dojlido, 1995]
14. Chmury zanieczyszczeń wód podziemnych po około 640 dniach migracji w funkcji odległości od ogniska zanieczyszczeń [wg Roberts i in., 1986]
15. Zasada pomiaru i sens fizyczny pojęcia ciśnienia dynamicznego p i hydrostatycznego p w punkcie M warstwy wodonośnej
16. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Collinsa
17. Przebieg pompowania badawczego, charakterystyka studni
18. Przykłady drenażowego zabezpieczenia skarp [częściowo wg Wieczysty, 1982]
19. Przykłady drenażu przy swobodnym (a) i naporowym (b) zwierciadle wody w czasie spiętrzenia wód podziemnych [wg Wieczysty, 1982]
20. Schemat drenów rozsączających [wg Wieczysty, 1982]
21. Dopływ do studni w warstwie o zwierciadle swobodnym: według schematu Dupuita (a) oraz w warunkach rzeczywistych (b)
22. Ogólny schemat występowania dwutlenku węgla w wodach podziemnych
23. Dział wodny topograficzny i hydrogeologiczny
24. Wpływ efektu pojemnościowego na rozwój depresji w studni [$s = f(\lg t)$] w czasie pompowania przy $Q = \text{const}$
25. Filtr: a – otworowy (otwory okrągłe i szczeliny), b – prętowy (szczeliny między prętami), zaznaczono pierścień wzmacniający
26. Filtr z obsypką dwuwarstwową
27. Prawo Ghybena-Herzberga (soczewki wód słodkich) [wg King Hubbert, 1940]

28. Przebieg globalnej linii wód opadowych [wg Clark, Fritz, 1997, zmodyfikowane]
29. Graficzne odwzorowanie gradientu mineralizacji wód podziemnych w zachodniej części niecki mazowieckiej
30. Granice stref hydrogeochemicznych w utworach trzeciorzędowych zachodniej części niecki mazowieckiej
31. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Grünhuta i Hintza
32. Zawartość helu w wodach podziemnych w okresie poprzedzającym i podczas trzęsień ziemi [wg Kissina, 1980]
33. Tworzenie się otoczek hydratacyjnych wokół jonów. Ułożenie dipoli wody wokół dużego kationu o małym ładunku (a) i małego kationu o dużym ładunku (b)
34. Hydrologia [wg Lambor, 1971; Dębski, 1970, ze zmianami i uzupełnieniami]
35. Typowe hydrowęzły: studnia (czarna kropka) i otwory obserwacyjne [wg Wieczysty, 1982]
36. Przekrój przez trzy studnie oddziaływujące wzajemnie
37. Inwersyjna zmiana mineralizacji wód, obserwowana w klimacie umiarkowanym, wywołana zanieczyszczeniami przenikającymi z powierzchni terenu
38. Przykład numerycznej konstrukcji izochron wokół studni [wg Kinzelbach, 1987]
39. Przykładowe izotermy sorpcji [wg Domenico, Schwartz, 1990]
40. Schemat budowy koloidalnej miceli z mineralnym jądrem
41. Kolumna filtrowa studni
42. Krzywa depresji w otoczeniu studni 12B wg pomiarów w piezometrach nr 3, 7 i 9 o godz. 12 25.04.95 r. w układzie prostokątnym (a) i półlogarytmicznym (b)
43. Krzywa infiltracji [wg Chelmicki, 1999]
44. Zależność między stanem wody a przepływem [wg Dynowska, Tłałka, 1982]
45. Krzywa konsumcyjna, krzywa przepływu
46. Krzywa opadania wydatku źródła $\lg Q = f(t)$ z interpretacją parametrów α i t
47. Krzywe przejścia znaczników dla iniekcji ciągłej
48. Krzywe stanów wód podziemnych [wg Hölting, 1996]
49. Krzywa uziarnienia sumacyjna
50. Lej depresji wokół studni 12B na podstawie pomiarów w studni i w piezometrach nr 3, 7 i 9 w dniu 25.04.1995 r., godz. 12
51. Przykład ujęcia lewarowego
52. Masyw, cokół hydrogeologiczny, regionalizacja hydrogeologiczna [wg Pinneker, 1980–1984]
53. Przykład ilustrujący metodę odbić zwierciadłanych przy pracy studni w pobliżu granicy zasilania ($H = \text{const}$)
54. Ilustracja miąższości warstwy wodonośnej: a – o zwierciadle swobodnym, b – o zwierciadle napiętym
55. Przepływ substancji zanieczyszczających przez strefę aeracji i w strumieniu wód podziemnych
56. Przykład migracji cieczy organicznych o różnej gęstości [wg de Smedt, 1994, zmodyfikowane]
57. Stężenia mikroskładników w ściekach na tle ich średniej zawartości w litosferze [wg Kabata-Pendias, Pendias, 1979]
58. Schematyczny opis efektów działania konwekcji (\rightarrow adwekcji), dyspersji, sorpcji i rozpadu (biodegradacji) na migrację substancji zanieczyszczającej w wodach podziemnych [wg Kinzelbach, 1986]
59. Schemat klasyfikacji chemizmu wód podziemnych wg Monitiona (uproszczony)
60. Przykłady odwzorowania chemizmu wód na wykresie Moucha
61. Obieg wody w przyrodzie [wg Lambor, 1971 oraz Dynowska, Tłałka, 1982, ujęcie zmodyfikowane]
62. Strefy zanieczyszczeń wód podziemnych w procesie samooczyszczania się w rejonie składowiska odpadów komunalnych [wg Baczyński i in., 1971, zmodyfikowane]
63. Obszar spływu wody do ujęcia (OSW) pracującego w jednorodnym strumieniu wód podziemnych z wydajnością Q
64. Odczyn wód występujących w różnych naturalnych środowiskach
65. Odpływ [wg Matthess, Ubell, 1983]

66. Odpływ
67. Odpływ podziemny
68. Hydrogram – odpływ podziemny [wg Matthes, Ubell, 1983]
69. Odwadnianie obiektów budowlanych: a – systemem drenów, b – systemem studzien [wg Wieczysty, 1982]
70. Odwadnianie wykopu: a – za pomocą studzien lub → igłofiltrów, b – za pomocą narzutu kamiennego (filtru) i rowów [wg Wieczysty 1982]
71. Okno hydrogeologiczne [wg Pazdro]
72. Okres półtrwania niektórych pestycydów w środowisku [wg Dojlido, 1995]
73. Porównanie wskaźnika opadu i opadu skorygowanego (rzeczywistego)
74. Zależność stałej dyspersji podłużnej α od skali badania [wg Kinzelbach, 1986]
75. Sposoby wyznaczania parametrów sorpcji
76. Przykłady oznaczania czasu połowicznego wylugowywania $t_{1/2}$ dla procesu wylugowywania siarki siarczkowej (Gs) z odpadów górnictwa węglowego w GZW, b) fluoru (F) ługowanego z zanieczyszczonych piasków czwartorzędowych w rejonie Skawiny
77. Parowanie podziemne (powierzchnia bez szaty roślinnej) wyrażone w procentach parowania ze swobodnej powierzchni [wg Matthes, Ubell 1983]
78. Szkic ilustrujący pojęcie pojemności wodnej
79. Posterunek wód podziemnych (gruntowych) [częściowo wg Müller 1999, Balke i in. 2000]
80. Schemat zmian warunków redoks i pH wody
81. Poziomy wodonośne zawieszono
82. Przekrój hydrogeochemiczny
83. Przekrój hydrogeologiczny
84. Przelew pomiarowy [wg Dynowska, Tlałka, 1982]
85. Przesączanie się, przepływ: a – pod tamą, b-e – przez tamę ziemną: b – bez ekranu, c – z ekranem stokowym, d – z ekranem wewnętrznym, e – z ekranem dennym i stokowym – podłoże przepuszczalne
86. Podział regionalny zwykłych wód podziemnych [wg Paczyński, 1995]
87. Regionalizacja słodkich wód podziemnych Polski [wg Kleczkowski, 1990 z późniejszymi zmianami]
88. Podział kraju na obszary administrowane przez RZGW
89. Kolumnowy wykres charakteryzujący skład chemiczny wód (wykres Rogersa)
90. Schemat ilustrujący wielkości związane z równaniem Boussinesq: a – warstwa o zwierciadle swobodnym, b – warstwa o zwierciadle napiętym
91. Schemat współwystępowania CO_2 , HCO_3^- , CO_3^{2-} w wodzie, przy różnym poziomie zakwaszenia
92. Rzeka drenująca: a) w przekroju, b) w planie
93. Rzeka infiltrująca: a) w przekroju, b) w planie
94. Schemat oznaczeń węzłów i przypisanych im bloków obliczeniowych
95. Odzworowanie składu chemicznego wód na wykresie Schoellera
96. Schemat współwystępowania różnych form siarki w wodach podziemnych w zależności od pH i Eh (temp. 25°C)
97. Współwystępowanie różnych form związków siarczkowych w zależności od pH (stężenie 10 mol/dm)
98. Spiętrzenie wód podziemnych w wyniku wysokiego stanu wody w rzece
99. Zależność stałej dyspersji podłużnej α od długości drogi migracji x dla fluwioglacjalnych utworów żwirowo-piaszczystych [wg Behrens, Seiler, 1982]
100. Stała zaniku k i czas 99,9% eliminacji wybranych bakterii i wirusów w wodach podziemnych [wg Matthes i in., 1985]
101. Zastosowanie wykresu Stiffa do odzworowania wyników badań w otworze Gołdap IG-1
102. Uproszczony schemat zmienności warunków hydrogeochemicznych wraz z głębokością

103. Wielkość zajmowanych powierzchni w procentach w zależności od głębokości (Brandenburgia z Berlinem: ok. 30000 km, ok. 4400 punktów rozpoznania)
104. Strefy hydrogeologiczne w krasie
105. Studnia bezfiltrowa wykonana w obrębie naporowego poziomu wodonośnego niewielkiej miąższości (strop nad lejem czerpnym, wypełniony zasypką, winien być wytrzymały)
106. Studnia bez obudowy w spękanych wapieniach
107. Przedstawiona studnia kombinowana czerpie wodę z piasków ze żwirami (zwierciadło swobodne w części szybowej) i piasków drobnoziarnistych (zwierciadło naporowe w części wierconej), filtr z obsypką
108. Przykłady studzien zupełnych Z ($\alpha = l/m = l/h > 0,95$) i niezupełnych N ($\alpha = l/m = l/h \leq 0,95$) w warstwie o zwierciadle napiętym (a) i o zwierciadle swobodnym (b)
109. Studnia promienista; pokazano dreny poziome i skośne, idące pod zbiornik wód powierzchniowych i do warstwy wodonośnej, oraz dreny piętrowe (w dwóch piętach)
110. Studnia szybowa
111. Różne sposoby techniczne uzyskania dużych rozmiarów poziomych studzien wierconych [Balke i in., 2000, uzupełnione]
112. Studnia zbiorcza w \rightarrow studni promienistej (ujęciu promienistym); dreny skierowane są do soczew o dużej wodonośności (obwiedzione linią ciągłą z kropkami), występujących w obrębie poziomu wodonośnego o mniejszej wydajności
113. Współzależność między różnymi formami wyrażania ogólnej ilości substancji występujących w wodach [wg PN-75/C-04618-03]
114. Subzbiornik wód podziemnych
115. Schemat klasyfikacji hydrogeochemicznej wg Sulina
116. Schemat klasyfikacji chemizmu wód naturalnych wg Szczukariewa
117. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Tickela (dwa warianty)
118. Zmiany składu chemicznego wód gruntowych w czasie; odwzorowanie na wykresie trójkątno-rombowym
119. Stężenie gazów w wodach podziemnych przedstawione na wykresie trójkątnym
120. Odwzorowanie składu chemicznego wód na wykresie Udufta
121. Przykład ujęcia drenażowego [wg Wieczysty 1982]
122. Utwory hydrogeologiczne
123. Warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym (a) i napiętym (b)
124. Główne rodzaje wody w strefie aeracji [wg Pazdro, Kozerski, 1990]
125. Krzywe kumulacyjne ilustrujące występowanie wybranych jonów w wodach używanych do picia [wg Daris, de Wiest, 1966]
126. Pozycja genetyczna wód podziemnych (w węższym znaczeniu)
127. Woda podziemna naporowa i swobodna
128. Współczynnik regresji źródła zasilanego z dwóch zbiorników
129. Sens fizyczny wysokości hydraulicznej i wielkości strukturalnie z nią związanych: **a** – w warstwie o zwierciadle napiętym, **b** – w warstwie o zwierciadle swobodnym
130. Zalewanie badawcze
131. Załamanie linii prądu na granicy rozdzielającej obszary o różnej przepuszczalności (wg zasady tangensów)
132. Zatopienie powierzchni Z jest zwykle poprzedzane podtopieniem P; strzałki wskazują na podnoszenie, wznoszenie się zwierciadła wody w stosunku do powierzchni
133. Szkic objaśniający wielkości związane z pojęciem zwierciadła swobodnego
134. Typy źródeł ze względu na położenie morfologiczne [wg Dynowska, Tłałka, 1982]
135. Źródło dyslokacyjne
136. Schemat gejzeru [wg Pazdro, Kozerski, 1990]

137. Źródło krasowe, intermitujące
138. Źródło przelewowe (a), źródło przelewowe synklinalne (b)
139. Źródło szczelinowe, ascenzyjne
140. Źródło termalne ascenzyjne, zasilane wodami pochodzenia infiltracyjnego
141. Źródło warstwowo-erozyjne
142. Źródło zatopione korytowe
143. Udział specjacji żelaza trójwartościowego w zależności od pH wody

Spis tabel

1. Klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał
2. Parametry hydrodynamiczne
3. Parametry przenoszenia konwekcyjnego oraz parametry dyspersji hydrodynamicznej w warunkach ruchu jednoosiowego [wg Osmęda-Ernst, Witczak 1991]
4. Parametry wyługowywania i rozpadu [wg Witczak 1984]
5. Rodzaje smaku
6. Porównanie stopni twardości wody
7. Podział wód podziemnych
8. Podział wód według twardości
9. Podział wód według odczynu
10. Podział zbiorników wód podziemnych. Możliwość zaopatrzenia w wodę mieszkańców podano przy zakładanym zużyciu 150 dm³/d/mieszkańca

Wykaz oznaczeń, wymiarów i jednostek

Alfabet łaciński

<i>A</i>	– powierzchnia obszaru [L ²], m ² , km ² – powierzchnia przekroju ortogonalnego do strumienia [L ²], m ² – powierzchnia leja depresji [L ²], m ² , km ² – powierzchnia bloku obliczeniowego [L ²], m ² , km ² – aktywność węgla współczesnego (zawartość ¹⁴ C) [1] – powierzchnia zlewni drenowanej przez źródło [L ²], m ² , km ²
<i>A_{sk}</i>	– pole powierzchni przekroju poprzecznego skały [L ²], m ²
<i>a</i>	– przenikliwość hydrauliczna, współczynnik przenikliwości [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>a, a_i, a_A, a_B</i>	– aktywność jonu [1]
<i>a_o</i>	– promień jonu uwodnionego [Å]
<i>a_t</i>	– promieniotwórcza aktywność radionuklidu w chwili <i>t</i> [Bq], [Ci]
<i>a*</i>	– współczynnik piezoprzewodności [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>B</i>	– czynnik (współczynnik) przesączania [L], m
<i>b</i>	– szerokość strumienia wód podziemnych [L], m – wskaźnik przesączania [L ⁻¹], 1/m
<i>b_s</i>	– średnie rozwarście szczelin [L], mm, cm
<i>C</i>	– stężenie substancji (składnika) w wodzie [ML ⁻³], g/dm ³ , mg/dm ³
<i>C_m</i>	– stężenie maksymalne [ML ⁻³], g/dm ³ , mg/dm ³
<i>c, c_i</i>	– stężenie molowe jonu w roztworze [ML ⁻³], g/dm ³ , mg/dm ³
<i>D</i>	– średnica studni [L], mm, cm, m, cale – deficyt odpływu [L], mm, m
<i>D_M</i>	– współczynnik dyfuzji molekularnej [L ² T ⁻¹], m ² /s, cm ² /s
<i>D*</i>	– współczynnik dyspersji całkowitej [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>D_L</i>	– współczynnik dyspersji podłużnej [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>D_L*</i>	– współczynnik dyspersji podłużnej odniesiony do migracji w przestrzeni porowej [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>D_T*</i>	– współczynnik dyspersji poprzecznej [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d
<i>d</i>	– średnica studni (otworu) [L], m, cm, mm, cale – wymiar liniowy charakteryzujący geometrię przewodu [L], m – współczynnik szczelinowatości [1]
<i>d_e</i>	– średnica miarodajna (efektywna) ziarn [L], mm

$d_{10}, d_{20}, d_{50}, d_{60}$	– średnica efektywna ziarn [L], mm
E	– parowanie [L]; [1]; [L ³]; mm, m; %; km ³
E_{AB}	– współczynnik izotopowego wzbogacania w reakcji A = B [1]
Eh	– potencjał redoks [L], V
e	– wskaźnik porowatości [1], %
F	– badana powierzchnia skały [L ²], m ² , cm ² – siła normalna do powierzchni [LMT ⁻²], N, kg – powierzchnia zbiornika [L ²], m ²
F_j	– funkcja określająca kinetykę j-tej reakcji wywołanej zmianą stężenia substancji w wodzie
G	– zawartość gazów [ML ⁻³], g/dm ³ , mg/dm ³
GM	– gradient mineralizacji [ML ⁻³ /100 m], g/dm ³ ·100 m
g	– przyspieszenie ziemskie [LT ⁻²], m/s ²
grad H	– operator różniczkowy [1]
grad p	– gradient ciśnienia [ML ⁻¹ T ⁻²], N/m ² , Pa
H	– odpływ całkowity [L]; [1]; [L ³], m, mm; %; km ³ – wysokość hydrauliczna [L], m – głębokość poboru próbki [L], m
H_d	– wysokość ciśnienia dynamicznego [L], m
H_g	– odpływ podziemny [L]; [1]; [L ³], m, mm; %; km ³
H_h	– odpływ podpowierzchniowy [L]; [1]; [L ³], m, mm; %; km ³
H_s	– odpływ powierzchniowy [L]; [1]; [L ³], m, mm; %; km ³ – wysokość ciśnienia hydrostatycznego [L], m – wysokość piezometryczna [L], m
H'	– wysokość hydrauliczna w sąsiadującej warstwie wodonośnej [L], m
H^*	– wysokość hydrauliczna na końcu kroku czasowego [L], m
h	– miąższość warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym [L], m
I	– spadek (gradient) hydrauliczny [1], % – siła jonowa roztworu [1]
i, j, k	– wersory osi prostokątnego układu współrzędnych x, y, z
J_x	– strumień masy [MT ⁻¹], mg/s, kg/h – strumień dyfuzyjny [ML ⁻² T ⁻¹], g/sm ²
K_{ar}	– iloczyn rozpuszczalności [1]
K_d, K_F, K_L	– stałe podziału w procesie sorpcji i desorpcji [L ³ M ⁻¹], dm ³ /g
K_w	– wskaźnik nasycenia skały wodą [1], % – iloczyn jonowy wody [1]
k	– współczynnik filtracji [LT ⁻¹], m/s, m/h, m/d – przewodnictwo cieplne skał [LMT ^{-3 0-1}] W/m°C
k_p	– współczynnik przepuszczalności [L ²], cm ² , D = 9,8710 ⁻⁹ cm ²
k_r	– współczynnik kinetyki rozpadu [T ⁻¹], 1/d – stała rozpadu (zaniku) [T ⁻¹], 1/d
k_w	– współczynnik kinetyki procesu wylugowania [T ⁻¹], 1/d
k_z	– współczynnik filtracji pionowej [LT ⁻¹], m/s, m/h, m/d
k'	– współczynnik filtracji pionowej [LT ⁻¹], m/s, m/h, m/d
k'_0	– współczynnik filtracji pionowej strefy aeracji [LT ⁻¹], m/s, m/h, m/d

L_k	– krętość ośrodka porowatego [1]
l	– długość drogi filtracji [L], m, km – długość części roboczej filtru [L], m
M	– mineralizacja wód [ML^{-3}], g/dm^3 , mg/dm^3
m	– miąższość warstwy wodonośnej o zwierciadle napiętym [L], m
m_A, m_B	– stężenie molowe substancji A, B [ML^{-3}], g/dm^3 , mg/dm^3
m_p	– miąższość pozorna warstwy wodonośnej (rejestrwana w wierceniu) [L], m
m'	– miąższość warstwy słabo przepuszczalnej (półprzepuszczalnej) [L], m
N	– liczba atomów radionuklidu [1] – stężenie substancji zanieczyszczającej w fazie stałej (skale) [1], mg/kg
$N_{A...L}$	– radionuklidy szeregu promieniotwórczego [1]
N_t	– ilość atomów radionuklidu w chwili t [1]
n	– współczynnik porowatości [1], % – wykładnik nieliniowości filtracji [1]
n_a	– porowatość aktywna [1], %
n_e	– porowatość efektywna [1], %
P	– opad [L]; [L^3], mm, m; km^3 – wskaźnik pojemności źródła [1]
P_e^*	– liczba Pecleta [1]
P_f	– ciężar właściwy wody słodkiej [ML^{-3}], g/dm^3
P_s	– ciężar właściwy wody słonej [ML^{-3}], g/dm^3
p	– ciśnienie [$ML^{-1}T^{-2}$], N/m^2 , Pa
pH	– odczyn wody [1] – wykładnik stężenia jonów wodorowych [1]
p_d	– ciśnienie dynamiczne [$ML^{-1}T^{-2}$], N/m^2 , Pa, m
p_g	– ciśnienie geostatyczne [$ML^{-1}T^{-2}$], N/m^2 , Pa
p_s	– ciśnienie hydrostatyczne [$ML^{-1}T^{-2}$], N/m^2 , Pa
Q	– natężenie przepływu, wydatek strumienia filtracji [L^3T^{-1}], m^3/s , m^3/h , m^3/d – wydajność (wydatek) studni (źródła) [L^3T^{-1}], m^3/s , m^3/h , m^3/d – gęstość strumienia cieplnego [MT^{-3}], W/m^2 – zasilanie [LT^{-1}], m/s, m/h, m/d, m/a – odpływ całkowity [L^3T^{-1}], m^3/s , m^3/a
Q_a	– dopływ do kopalni-analoga [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h
Q_b	– dopływ boczny [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h
Q_g	– dopływ z zasobów grawitacyjnych [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h – odpływ podziemny [L^3T^{-1}], m^3/s , m^3/a
Q_h	– odpływ podpowierzchniowy [L^3T^{-1}], m^3/s
Q_i	– dopływ infiltracyjny z powierzchni [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h
Q_p	– dopływ prognozowany [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h
Q_r	– roczna wydajność źródła [L^3], m^3
Q_s	– zasoby statyczne [L^3], m^3 , km^3
Q_{sp}	– dopływ z zasobów sprężystych [L^3T^{-1}], m^3/min , m^3/h
Q_w	– strumień infiltracyjny [L^3T^{-1}], m^3/s , m^3/h , m^3/d , m^3/a

q	– wydajność (wydatek) jednostkowa studni [$L^3T^{-1}L^{-1}$], $m^3/s\cdot m$, $m^3/h\cdot m$, $m^3/d\cdot m$ – przepływ jednostkowy strumienia wód podziemnych [LT^{-1}]; [L^2T^{-1}], m/s , m/h , m/d ; $m^3/s\cdot m$, $m^3/h\cdot m$, $m^3/d\cdot m$ – moduł odpływu podziemnego [LT^{-1}]; $dm^3/s\cdot km^2$, $m^3/d\cdot km^2$ – funkcja zasilania [T^{-1}], $1/s$
R	– promień zasięgu lejka depresji [L], m – retencja [L]; [1]; [L^3], m, mm, %, km^3 – współczynnik opóźnienia [1] – wskaźnik zmienności źródła [1] – stosunek izotopu cięższego do lżejszego [1]
RT	– czas przebywania wody w systemie [T], d, a
R_H	– opór hydrauliczny [$L^{-2}T$], h/m^2
Re	– liczba Reynoldsa [1]
R_h	– promień hydrauliczny [L], m
R_i	– opory międzywęzłowe [$L^{-2}T$], h/m^2
R_t	– opór (oporność) czasowy [TL^{-2}], h/m^2
r	– odległość od osi studni [L], m
rH	– skala redoks
r_e	– promień efektywny [L], cm, m, cale
r_z	– promień zastępczy [L], mm, cm, m, cale
S	– pojemność wodna, współczynnik zasobności [1] – współczynnik pojemności wodnej [1] – współczynnik sprężystej pojemności wodnej warstwy [1] – straty [L]; [1]; [L^3], m, mm, %, km^3 – pole powierzchni [L^2], cm^2 , m^2
SI	– wskaźnik nasycenia roztworu [1]
S_s	– współczynnik sprężystej pojemności wodnej [1]
S_1	– jednostkowy współczynnik pojemności wodnej [L^{-1}], $1/m$
S^*	– współczynnik zasobności sprężystej [1]
s	– depresja [L], m – droga filtracji [L], m
s_o	– depresja jednostkowa [$L^{-2}T$], $h/m^2 = m\cdot h/m^3$
s_p	– depresja jednostkowa przyrostowa [$L^{-2}T$], $h/m^2 = m\cdot h/m^3$
s_s	– depresja rzeczywista w studni [L], m
T	– temperatura wody [$^\circ$], $^\circ C$ – przewodność (wodna), przewodność warstwy wodonośnej [L^2T^{-1}], m^2/s , m^2/h , m^2/d
TR	– stosunek trytowy [1]
TU	– jednostka trytowa [1]
$T_{i,j}$	– przewodność międzywęzłowa [L^2T^{-1}], m^2/s , m^2/h , m^2/d
T_i, T_j	– przewodność w węzłach i, j [L^2T^{-1}], m^2/s , m^2/h , m^2/d
T'	– przewodność pionowa warstwy półprzepuszczalnej [T^{-1}], $1/h$, $1/d$ – współczynnik przesączania [T^{-1}], $1/h$, $1/d$
$T_{1/2}$	– czas połowicznego zaniku (rozpadu), okres półtrwania [T], d, a
t	– czas [T], s, min, h, d, a

t_o	– czas migracji odpowiadający średniej prędkości wody [T], s, h, d – czas odpowiadający jednokrotnej wymianie wody w próbce [T], s, h
$t_{1/2}$	– czas połowicznego wyługowywania [T], d, a
$t_{99}, t_{99,9}$	– czas wyługowywania (rozpadu) substancji w 99%, 99,9% [T], d
U	– prędkość efektywna (rzeczywista) wód podziemnych [LT^{-1}], m/s, m/h, m/d, m/a – współczynnik nierównomierności uziarnienia [1]
U_o	– wartość potencjału w węźle centralnym w poprzednim kroku czasowym [L^2MT^{-3}], V
$U_{i,j}^*$	– wartość potencjału w sąsiednich węzłach [L^2MT^{-3}], V
U_o^*	– wartość potencjału w węźle centralnym [L^2MT^{-3}], V
u	– argument funkcji charakterystycznej studni, funkcji Theisa [1] – prędkość wody w przestrzeni porowej [LT^{-1}] cm/s, m/s
\bar{u}	– wektor średniej prędkości przepływu [LT^{-1}], m/s, m/d
V	– całkowita objętość skały [L^3], cm^3 , dm^3 , m^3 , km^3 – objętość odwodnionego górotworu [L^3], km^3 – objętość wody w wodoności [L^3], m^3
V_a	– czynna objętość przestrzeni porowej [L^3], cm^3 , dm^3 , m^3
V_o	– objętość wody odsączonej ze skały [L^3], cm^3 , dm^3
V_p	– całkowita objętość przestrzeni porowej [L^3], dm^3 , cm^3
V_s	– objętość szkieletu mineralnego [L^3], dm^3 , cm^3
V_w	– objętość wody wypełniającej przestrzeń porową [L^3], dm^3 , m^3
v	– prędkość filtracji [LT^{-1}], m/s, m/h, m/d – prędkość cieczy [LT^{-1}], m/s, m/h, m/d
W	– intensywność infiltracji [LT^{-1}], m/s, m/h, m/d, m/a – prędkość infiltracji [LT^{-1}], m/d, m/a – natężenie zasilania powierzchniowego [LT^{-1}], m/d, m/a – wodorocłonność [1] – potencjał zasobności źródła [L^3], dm^3 , m^3 , km^3 – strumień infiltracyjny [LT^{-1}], m/s, m/h
W_r	– dodatkowe źródła zmieniające stężenie substancji
$W(u)$	– funkcja charakterystyczna studni, funkcja Theisa [1]
w	– wskaźnik infiltracji opadów [1], % – współczynnik (wskaźnik) infiltracji [1]
x	– droga migracji [L], m, km
$x, x_1 \dots x_n$	– parametry
x, y, z, t	– zmienne niezależne, funkcje przestrzeni i czasu [L], m; [T], s, d
Z	– rzędna spągu warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym [L], m n.p.m.
Z_s	– głębokość występowania wody słonej p.p.m. [L], m
Z_w	– głębokość zwierciadła wody słodkiej n.p.m. [L], m
z	– wysokość nad poziom odniesienia [L], m
$z_{1...n}$	– ładunki elektryczne jonów w roztworze

Alfabet grecki

α	– stopień ujęcia warstwy wodonośnej [1] – stała dyspersji [L], m – parametr nieliniowości filtracji [1] – współczynnik regresji źródła [1] – współczynnik frakcjonowania izotopowego [1]
α_L	– stała dyspersji podłużnej [L], m
α_R	– współczynnik kinetyki procesu rozpuszczania [T ⁻¹], 1/d – współczynnik skali oporności modelu [1]
α_T	– stała dyspersji poprzecznej [L], m
β	– współczynnik zasobności sprężystej [1]
γ	– ciężar właściwy cieczy [ML ⁻³], g/dm ³ , T/m ³ – współczynnik aktywności [1]
γ_i	– współczynnik aktywności jonu [1]
η	– lepkość dynamiczna [ML ⁻¹ T ⁻¹], cP, P
λ	– stała rozpadu promieniotwórczego [T ⁻¹], 1/s – stała przemiany promieniotwórczej radionuklidu [T ⁻¹], 1/s
μ	– moment dipolowy cząsteczki wody [1] – współczynnik pojemności wodnej grawitacyjnej [1] – współczynnik odsączalności (grawitacyjnej) [1], %
ν	– lepkość kinematyczna [L ² T ⁻¹]
ρ	– gęstość wody [ML ⁻³], g/dm ³ , T/m ³ – gęstość cieczy [ML ⁻³], g/dm ³ , T/m ³
ρ_s	– gęstość skały [ML ⁻³], g/dm ³ , T/m ³
ΔH	– zmienna wysokości hydraulicznej [L], m
ΔL	– oporność filtracyjna koryta [L], m, km
ΔR	– różnica retencji na początku i na końcu okresu bilansowego [L], m
$\Delta s_s, \Delta H_s$	– efekt przyścienny [L], m
Δt	– krok czasowy [T], s, h, d
$\Delta x, \Delta y$	– odległość między węzłami (krok siatki) [L], m
Φ	– potencjał prędkości filtracji [L ² T ⁻¹], m ² /s, m ² /h, m ² /d – opór filtracyjny [TL ⁻²], s/m ² , h/m ²
ϕ	– średnica studni [L], mm, m, cale – oporność filtracyjna [TL ⁻²], s/m ² , h/m ²
ϕ'	– oporność filtracyjna pionowa [T], h, d
Θ	– liczba z przedziału (0,1)
Σl	– sumaryczna długość szczelin [L], m

Indeks haseł w języku polskim

- abiotyczne czynniki 1
- absorpcja 2
- administracja geologiczna 3
- adsorbat 4
- adsorbent 5
- adsorpcja 6
- adsorpcja aktywowana 7
- adsorpcja chemiczna 7
- adsorpcja fizyczna 8
- adwekcja 9
- AEHD 42, 511
- aeracja warstwy wodonośnej 10
- agresywność wody 11
- akratopegi 12
- akratotermy 13
- aktywność jonowa 14
- aktywność termodynamiczna 14
- akumulacja wody 15
- Alekina klasyfikacja (chemizmu wód) 16
- alimentacja 1352
- alkaliczność (wody) 1346
- amoniak 17
- amonifikacja 18
- amplituda wahań zwierciadła wód podziemnych 19
- analiza areometryczna 20
- analiza bakteriologiczna (wody) 21
- analiza bezpośrednia 28
- analiza chemiczna balneologiczna (wody) 22
- analiza chemiczna wody 23
- analiza ciągła 31
- analiza fizyczno-chemiczna wody 24
- analiza fizykochemiczna wody 24
- analiza granulometryczna 25
- analiza hydrochemiczna 26
- analiza ilościowa (wody) 27
- analiza „in situ” (wody) 28
- analiza jakościowa wody 29
- analiza kompletna 37
- analiza kontrolna (wody) 30
- analiza mechaniczna 35
- analiza mikrobiologiczna 21
- analiza „on line” (wody) 31
- analiza organoleptyczna wody 32
- analiza orientacyjna 34
- analiza pełna 37
- analiza podstawowa 37
- analiza polowa (wody) 33
- analiza przybliżona 34
- analiza sitowa 35
- analiza skrócona (wody) 40
- analiza sprawdzająca 30
- analiza systemowa w dynamice wód podziemnych 36
- analiza szczegółowa (wody) 37
- analiza techniczna wody 38
- analiza technologiczna wody 38
- analiza terenowa 33
- analiza wody 39
- analiza wskaźnikowa (wody) 40
- analizator pola 41
- analogia elektrohydrodynamiczna 42
- analogia hydrauliczna 43
- anizotropia ośrodka hydrogeologicznego 44
- anomalia hydrogeochemiczna 45
- anomalia hydrogeochemiczna dodatnia 46
- anomalia hydrogeochemiczna ujemna 47
- antropopresja 48

- AP-600 41
aproxymacja różnicowa 49
ascenzja 50
asocjacje w roztworach (wodnych) 51
azan 17
azot 52
azot albuminowy 53
azot amonowy 54
azot azotanowy 55
azot azotynowy 56
azot białkowy 53
azot organiczny 57
- badania hydrogeologiczne 58
badania hydrogeologiczne zbiorników krasowych 59
badanie bakteriologiczne (wody) 21
bagnó 60
bakterie grupy coli 61
bakterie żelaziste 62
bakteriologiczne zanieczyszczenie wód 63
balneologia 64
balneotechnika 65
balneoterapia 66
bank danych hydrogeologicznych 67
*bariera 267
bariera hydrogeochemiczna 68
bariera odwadniająca 69
bariery 70
bariery biologiczne 70
bariery ochronne naturalne 71
bariery ochronne techniczne 72
barwa wody 73
basen wód podziemnych 74
batometr 75
batymetr 75
baza danych 67
baza drenażu wód podziemnych 76
BDH 67
bekerel 77
Bernoulliego równanie 78
bilans masowy 79
bilans masy 79
bilans wodnospodarczy 80
- bilans wodny 81
bilans wody 80
bilans wód podziemnych 82
biochemiczne zapotrzebowanie tlenu 83
biodegradacja 84
biodegradacja całkowita 85
bioekrany 70
biofilne pierwiastki 86
biogenne pierwiastki 86
biogeocenoza 200
biologiczne oczyszczanie 87
biopierwiastki 86
bioremediacja 87
biosfera 88
biotest 89
biotop 90
biotransformacja 91
blok obliczeniowy 92
błąd (w badaniach hydrogeologicznych) 93
błąd bezwzględny 94
błąd dopuszczalny 95
błąd dyskretyzacji 96
błąd funkcji 97
błąd grubo 98
błąd metody 99
błąd nadmierny 98
błąd odniesiony 100
błąd odtwarzania 101
błąd pomiaru 102
błąd przypadkowy 103
błąd sprowadzony 100
błąd systematyczny 104
błąd względny 105
błąd zakresowy 100
Boussinesqua równanie 842
brzeg (systemu wodonośnego) 267
BZT 83
- całkowita zawartość substancji rozpuszczonych 106
całkowita zawartość substancji stałych 1018
całkowity węgiel organiczny 107
cembrowina studni 568
cementacja 108

- CFC 112
chemiczna substancja wskaźnikowa 109
chemiczne zapotrzebowanie tlenu 110
chemisorpcja 7
chemizm wód 891
chlorki 111
chlorofluorowęgle 112
chłonność 690
chmura zanieczyszczeń 113
ChZT 110
ciasto skalne 458
ciek (wodny) 114
*cieplica 115
ciężka woda 116
ciśnienie 117
ciśnienie artezyjskie 118
ciśnienie cząstkowe 119
ciśnienie dynamiczne 120
ciśnienie geostatyczne 121
ciśnienie hydrostatyczne 122
ciśnienie litostatyczne 121
ciśnienie osmotyczne 123
ciśnienie parcjalne 119
ciśnienie piezometryczne 124
ciśnienie subartezyjskie 125
ciśnienie złożowe (naft.) 126
ciśnienie złożowe anomalne (naft.) 127
CO₂ agresywny 181
cokół hydrogeologiczny 456
Collinsa wykres 128
Cranka-Nicholsona schemat 129
CWO 107
cyjanki 130
cykl krążenia wody 131
cykl pompowania badawczego 132
czas odnawiania zasobów 133
czas pobytu 1140
czas połowicznego zaniku 610
czas przebywania wody w systemie 134
część robocza filtru 218
czynnik przesączania 135
czynnik redukujący 810
czynnik utleniający 1094
czynniki formujące skład chemiczny wód kopalnianych 136
czynniki kształtujące warunki hydrogeologiczne w basenach sedymentacyjnych 137
czynniki ochrony wód podziemnych 138
Darcy 139
Darcy'ego prawo 140
datowanie wód podziemnych 141
Davies'a równanie 142
deaminacja 18
debit studni 1316
debit źródła 1315
Debye'a-Hückela równanie 143
deficyt 144
deficyt nasycenia 145
deficyt odpływu 146
deficyt retencji 147
deficyt saturacji 145
deficyt tlenowy 148
degradacja ilościowa 1395
degradacja wód podziemnych 149
dehydratacja 150
dekolmatacja (przewodu krasowego) 151
*dekompozycja 84
*dekompozycja (substancji organicznej) 499
dekontaminacja 573
dekontaminacja warstwy wodonośnej 572
denitryfikacja 152
depresja 157
depresja jednostkowa 153
depresja jednostkowa przyrostowa 154
depresja jednostkowa regionalna 155
depresja regionalna 156
depresja zwierciadła wody 157
desorpcja 158
*destrukcja (substancji organicznej) 499
desulfatacja 159
deszczomierz 621
detergent miękki 160
detergent twardy 161
deuter 162
DIC 830

- dihydrol 163
Dirichleta warunek brzegowy (I rodzaju) 164
ditlenek węgla 180
ditlenek węgla agresywny 181
ditlenek węgla ogólny 182
ditlenek węgla swobodny 183
ditlenek węgla zrównoważony 184
DOC 831
dokładność (pomiaru) 165
dokumentacja hydrogeologiczna 166
dokumentacja hydrogeologiczna złoża 167
dolomityzacja 168
dopływ 169
dopływ do kopalni 170
dół gnilny 1029
dren 171
dren krasowy 172
drenaż ochronny skarp 173
drenaż ochronny zboczy 173
drenaż poprzez kanalizację 174
drenaż rolniczy 175
drenaż rozsączający ścieki 176
drenaż wód podziemnych 177
drenowanie rolnicze 175
droga migracji 178
Dupuita schemat (warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym) 179
dwutlenek węgla 180
dwutlenek węgla agresywny 181
dwutlenek węgla bierny 184
dwutlenek węgla ogólny 182
dwutlenek węgla swobodny 183
dwutlenek węgla wolny 183
dwutlenek węgla zrównoważony 184
dyfuzja 185
dyfuzja adwekcyjna 186
dyfuzja konwekcyjna 186
dyfuzja molekularna 185
dyfuzyjna warstwa podwójna 1113
dyfuzywność hydrauliczna 778
dynamika wód podziemnych 187
Dyrektywa Unii Europejskiej 188
dyskretyzacja 189
dyskretyzacja czasu 190
dyskretyzacja obszaru filtracji (przestrzeni) 191
dysocjacja elektrolityczna 192
dyspersja 193
dyspersja hydrodynamiczna 194
dyspersja w wodach podziemnych 193
dział wód podziemnych 195
dziennik pompowania badawczego 196
efekt filtracyjny 1083
efekt pojemnościowy studni 197
efekt przyścienny 198
efekt sitowy 1083
efekt synergetyczny 1021
efekty izotopowe 199
ekosystem 200
ekran izolujący 201
ekran wodoszczelny 201
eksfiltracja wód podziemnych 202
ekspertyza hydrogeologiczna 203
eksploatacja wód podziemnych 204
*ekstrakcja powietrza porowego 1135
emisja substancji zanieczyszczających 205
emisja zanieczyszczeń 205
energia geotermiczna 206
Escherichia coli 655
ewaporacja 207
*ewaporometr 208
ewaporyometr 208
ewapotranspiracja 209
ewolucja systemu krasowego 210
facja hydrogeochemiczna 211
faza pompowania badawczego 212
faza sorbowana 905
fenole 213
Fereta trójkąt 1066
filtr chłonny 650
filtr próżniowy 647
filtr siatkowy 214
filtr sphywowy 649
filtr studzienny 215

- filtr szczelinowy 217
 filtr szkieletowy 216
 filtr wbijany 652
 filtr właściwy 218
 filtr z obsypką 219
 filtracja 220
 filtracja jonów 1083
 filtracja liniowa 221
 filtracja niustalona 222
 filtracja podlegająca liniowemu prawu Darcy'ego 221
 filtracja postlinearna 223
 filtracja prelinearna 224
 filtracja pseudoustalona 225
 filtracja quasi-ustalona 226
 filtracja ustalona 227
 filtracyjna metasomatoza 1083
 fizyczno-chemiczne oczyszczanie (wody, ścieków) 228
 fluacja 229
 formacja wodonośna 230
 formuła chemicznego składu wody 231
 Fouriera równanie 232
 frakcja ziarnowa 233
 frakcjonowanie izotopowe 234
 freony 112
 funkcja charakterystyczna studni 235
 funkcja dobroci modelu hydrogeologicznego 236
 funkcja wejścia 237
- Gaussa-Seidela metoda 238
 gazowy skład wód (podziemnych) 239
 gazy rzadkie 240
 gazy szlachetne 240
 gejzer 241
 geneza wód podziemnych 242
 geobiocenoza 200
 geohydrologia 243
 geotermometry chemiczne 244
 geotermometry izotopowe 245
 gęstość wody 246
 Ghybena-Herzberga prawo 247
 Gibbisa wskaźnik 248
 Girińskiego schemat (warstwy wodonośnej o zwierciadle swobodnym) 249
- glin 250
 globalna linia wód opadowych 251
 głębienie studzien 252
 głębokościomierz 1019
 głębokość położenia zwierciadła wód podziemnych 253
 główne przewody przepływu krasowych wód podziemnych 254
 główne składniki wód 255
 główny użytkowy poziom (wód podziemnych) 256
 główny zbiornik wód podziemnych 257
 GMWL 251
 gospodarka wodna 258
 gospodarka wodna zlewniowa 259
 gradient 260
 gradient ciśnienia 261
 gradient geotermiczny 262
 gradient hydrauliczny 263
 gradient hydrogeochemiczny 264
 gradient mineralizacji (wód) 265
 graficzne metody odwzorowania chemizmu wód 266
 graficzne metody przedstawiania chemizmu wód 266
 granica (systemu wodonośnego) 267
 granica alimentacji 272
 granica drenażu 268
 granica hydrogeochemiczna 269
 granica nieprzepuszczalna (szczelna) 270
 granica wody słodkiej 271
 granica zasilania 272
 Grünhuta i Hintza wykres 273
 Güntelberga równanie 274
 GZWP 257
- haloformy 1064
 Hazena liczba 275
 hel 276
 Hele-Shaw model 320
 hipoteza continuum 277
 horyzont wodonośny 727, 1233
 humifikacja 278
 hydratacja 279
 hydrogeochemia 280
 hydrogeodynamika 187
 hydrogeologia 281

- hydrogeologia górnicza 282
hydrogeologia inżynierska 283
hydrogeologia kopalniana 284
hydrogeologia ochronna 285
hydrogeologia ogólna 286
hydrogeologia podstawowa 287
hydrogeologia regionalna 288
hydrogeologia rolnicza 289
hydrogeologia stosowana 290
hydrogeologia środowiskowa 291
hydrogeologia złożowa 292
hydrogeotermia 293
hydrogram przepływu 294
hydrogram źródła 295
hydroizobata 296
hydroizohipsa 297
hydroizolinia 298
hydroizopacha 299
*hydroizopieza 300
hydroksybenzeny 213
hydrologia 301
hydrosfera 302
hydrostratyfikacja 303
hydrostruktura 304
hydrowęzeł 305
hydrozol 306
- identyfikacja parametrów modelu hydrogeologicznego 307
- igłofiltr 308
iloczyn aktywności 309
iloczyn aktywności jonowej 309
iloczyn jonowy wody 310
iloczyn rozpuszczalności jonowej 309
imisja substancji zanieczyszczających 311
imisja zanieczyszczeń 311
impresja (zwierciadła wody) 312
indeks coli 313
infiltracja 314
infiltracja brzegowa 315
infiltracja efektywna 316
*infiltracja skuteczna 316
influcja 317
- ingresja wód zasolonych 318
integrator elektryczny 319
integrator hydrauliczny 448
integrator szczelinowy 320
intensywność infiltracji 321
intensywność infiltracji 742
intercepcja 322
interferencja studzien 323
intruzja wód zasolonych 318
inwersja hydrogeochemiczna 324
izobara 325
izobata 326
izochrona 327
izohipsa 328
izolator 329, 1100, 1114
izopacha 330
izopieza 331
izotacha 332
izoterma 333
izoterma sorpcji 334
izotopowa separacja 336
izotopowa wymiana 335
izotopowe wzbogacenie 336
izotopowe wzorce 337
izotopowy skład wody 338
izotopy promieniotwórcze 757
izotopy radu w wodach kopalnianych 339
izotopy stabilne 340
- Jacobiego metoda 341
jakość wody 342
jednostka hydrogeologiczna 343
jon amonowy 344
jon azotanowy 345
jon azotanowy (+5) 345
jon azotynowy 346
jon azotynowy (+3) 346
jon chlorkowy 347
jon chloru (-1) 347
jon chromawy 348
jon chromowy 349
jon chromu (+2) 348
jon chromu (+3) 349

- jon hydroksylowy 350
jon hydroniowy 351
jon hydronowy 351
jon magnezowy 352
jon magnezu (+2) 352
jon manganawy 353
jon manganowy 354
jon manganu (+2) 353
jon manganu (+3) 354
jon oksoniowy 351
jon oksonowy 351
jon potasowy 355
jon potasu (+1) 355
jon siarczanowy 356
jon siarczanowy (+4) 357
jon siarczanowy (+6) 356
jon siarczynowy 357
jon sodowy 358
jon sodu (+1) 358
jon wapnia (+2) 359
jon wapniowy 359
jon węglanowy 360
jon wodorotlenkowy 350
jon wodorotlenowy 350
jon wodorowęglanowy 361
jon żelaza (+2) 362
jon żelaza (+3) 363
jon żelazawy 362
jon żelazowy 363
jony główne (występujące w wodach) 364
jony podstawowe 364
- kanały krasowe 365
kaptaż wód krasowych 366
karta rejestracyjna studni 367
kartografia hydrogeologiczna 368
kartowanie hydrogeologiczne 369
kataster wodny 370
kationy wymienne 371
KDH 385
kiur 372
klarowanie (wód) 373
klasy jakości wód podziemnych 374
- klasyfikacja hydrogeologiczna złóż 375
klasyfikacja jakości wód kopalnianych 376
klasyfikacja właściwości filtracyjnych skał 377
klasyfikacja wód podziemnych 378
klasyfikacje hydrochemiczne 379
klasyfikacje hydrogeochemiczne 380
koagulacja 381
kolektor 727, 1101, 1233
kolmatacja 382
koloidy 383
kolor wody 73
kolumna eksploatacyjna i filtrowa 384
kolumna filtrowa studni 384
Komisja Dokumentacji Hydrogeologicznych 385
kompleks jonowo-solny skał 386
kompleks rozdzielający 1388
kompleks wodonośny 387
koncentracja (substancji występujących w wodzie) 924
koncesja geologiczna 388
kondensacja pary wodnej 389
kontakt hydrauliczny 390
kontaminacja 1340
kontrola jakości wód podziemnych 391
kontrola wód podziemnych 392
konwekcja 9
korozja filtru 393
korozyjność wody 11
korzystanie z wód powszechne 394
korzystanie z wód szczególne 395
korzystanie z wód zwykłe 396
Korzyńskiego efekt 1083
kras 397
kras kopalny 398
krasowatość 399
krasowienie 400
krążenie wody (w przyrodzie) 401
krenologia 402
krętość (ośrodka porowatego) 403
krok czasowy 404
krok iteracyjny 405
krok przestrzenny 406
krok sieci 406
kryteria jakości (wód podziemnych) 407

- kryteria oceny jakości wody 408
krzem 409
krzemionka 410
krzywa depresji 411
krzywa granulometryczna 419
krzywa infiltracji 412
*krzywa koncentracji 418
krzywa konsumcyjna 413
krzywa nomograficzna 414
krzywa opadania wydatku źródła 415
krzywa pompowania 420
*krzywa przebiccia 416
krzywa przejścia 416
krzywa przepływu 413
krzywa przesiewu 419
krzywa regresji źródła 415
krzywa stanów wód podziemnych 417
krzywa stężenia 418
krzywa uziarnienia sumacyjna 419
krzywa wydatku 420
krzywa wysychania 421
krzywa wysychania źródła 415
krzywa wzniosu 422
krzywa wzorcowa 423
książka eksploatacyjna studni 424
księgi wodne 425
Kurlowa formuła 426
Kurlowa wzór 426
kurzawka 427
kurzawka pozorna 428
kurzawka właściwa 429
kwasowanie skał strefy przyotworowej 430
kwasowość (wody) 431
- Langeliera indeks 432
Laplace'a równanie 433
LC50 926
lej depresji 434
lej depresji kopalni 435
lewar ssący 436
*liczba coli 313
Liebmanna schemat 437
likwidacja zanieczyszczeń 438
- limnigraf 439
*linia ekwipotencjalna 297, 440
linia prądu 441
linia równych wysokości hydraulicznych 297
liniowość filtracji 442
liniowość równania filtracji 443
lizyometr 444
lokalny zbiornik wód podziemnych 445
LZWP 445
- ług pokryształizacyjny 446
ług reszkowy 446
ługowanie 447
Łukianowa integrator 448
- *Machego jednostka 449
makrodyspersja 450
*makroelementy 451
makroskładniki 255, 451
mapa hydrogeologiczna 452
mapa hydrogeologiczna seryjna 453
mapa hydrogeologiczna wyrobisk górniczych 454
mapa potencjalnych zagrożeń i ochrony wód podziemnych 455
masyw hydrogeologiczny 456
materia rozpuszczona 457
matryca skalna 458
melioracje wodne 459
metale alkaliczne 460
metale ciężkie 461
metale kolorowe 462
metale lekkie 463
metale nieżelazne 462
metale szlachetne 464
metale ziem alkalicznych 465
metamorfizm wód podziemnych 466
metan 467
metoda elementów skończonych 468
metoda krzywej wzorcowej 469
metoda obrazów 470
metoda odbić zwierciadlanych 470
metoda różnic skończonych 471
metoda różnicowa 471

- metoda zmiennych kierunków 472
 metody analityczne prognozowania zawodnienia kopalń 473
 metody analogii hydrogeologicznej prognozowania zawodnienia kopalń 474
 metody badania parametrów migracji zanieczyszczeń 475
 metody badań hydrogeologicznych złóż 476
 metody badań przepuszczalności osadów słabo przepuszczalnych 477
 metody bilansowe prognozowania zawodnienia kopalń 478
 metody geofizyczne w hydrogeologii 479
 metody indykatorowe (w hydrogeologii) 488
 metody iteracyjne 480
 metody izotopowe w hydrogeologii górniczej 481
 metody modelowe 482
 metody określania odpływu podziemnego 483
 metody prognozowania zawodnienia kopalń 484
 metody regresji wielorakiej stosowane do prognozowania zawodnienia kopalń 485
 metody statystyczne prognozowania zawodnienia kopalń 486
 metody trendu 487
 metody znacznikowe 488
 metodyka badań hydrogeologicznych 489
 mętność wody 490
 miano coli 491
 miąższość warstwy wodonośnej 492
 miąższość wodonośca 492
 miejscowy zbiornik wód podziemnych 493
 migracja masy i ciepła w wodach podziemnych 494
 migracja wielofazowa 495
 *mikroelementy 498
 mikroorganizmy w wodach podziemnych 496
 mikroporowatość 497
 mikroskładniki 498
 mineralizacja (substancji organicznej) 499
 mineralizacja wód 500
 młaka 686
 mobilność zanieczyszczeń 501
 moc ewaporacyjna atmosfery 718
 moczar 60
 model 502
 model analogowy 503
 model analogowy ciągły 504
 model analogowy dyskretny 505
 model analogowy filtracji wód podziemnych 506
 model analogowy RC 507
 model analogowy RR 508
 model deterministyczny 509
 model dyspersyjny 510, 517
 model elektrohydrodynamiczny 511
 model elektryczny 512
 model fizyczny 513
 model hybrydowy 514
 model hydrogeochemiczny 515
 model jednoosiowy 516
 model matematyczny migracji 517
 model numeryczny 518
 model płaski filtracji 519
 model przestrzenny filtracji 520
 model siatkowy 521
 model stochastyczny 522
 model szczelinowy 320
 model transportu masy 517
 model wielowarstwowy 523
 model wypierania tłokowego 524
 modelowanie filtracji 525
 modelowanie ujęcia wody 526
 moduł odpływu podziemnego 590
 moduł zasilania 1268
 moduł zasobów wód podziemnych 1277
 mokradło 60, 686
 Monitiona klasyfikacja (chemizmu wód) 527
 monitoring osłonowy ujęcia wód podziemnych 528
 monitoring środowiska przyrodniczego 529
 monitoring wód podziemnych 530
 *monitoring wód podziemnych 884
 Moucha wykres 531
 MZWP 493
 nadkład poziomy wodonośnego 532
 nadwyżka deuterowa 533
 napowietrzanie warstwy wodonośnej 10
 *napór 1324
 nasiąkliwość 534
 nasycenie (wody) 535
 nasycenie tlenem 536

- natężenie (strumienia) 537
natężenie promieniowania 754
natężenie przepływu 537
nawadnianie z wód podziemnych 538
Neumanna warunek brzegowy (II rodzaju) 539
neutralna linia prądu 540
niecka artezyjska 541
niecka hydrogeologiczna 542
niedobór wód podziemnych 144
nieliniowość filtracji 543
nieliniowość równania filtracji 544
niepunktowe ogniska (zanieczyszczenia wód) 791
nitryfikacja 545
niżówka wód podziemnych 546
normatywy jakości wody 547
normy jakości wody pitnej 548
nuklid 549
nuklidy trwale 340
- obieg wody 550
obieg wody podziemnej 551
obłok 113
obniżanie zwierciadła wód 552
obniżenie jakości wód podziemnych 149
obsypka 553
obszar depresyjny (wód podziemnych) 554
obszar drenażu 555
obszar górniczy 556
obszar najwyższej ochrony GZWP 557
obszar ochronny 558
obszar ochrony 558
obszar poboru wód podziemnych 559
obszar samoczyszczania wód podziemnych 560
obszar spływu wody do ujęcia 561
obszar wpływu ujęcia 562
obszar wysokiej ochrony GZWP 563
obszar zasilania wód podziemnych 564
obszar zasobowy (ujęcia wód podziemnych) 565
obszar zwykłej ochrony GZWP 566
obszar źródliskowy 567
obszary dynamiki wód podziemnych (w czwartorzędzie dużej miąższości) 962
obudowa studni 568
- ocena oddziaływania na środowisko 569
ochrona środowiska 570
ochrona wód podziemnych 571
oczyszczanie warstwy wodonośnej 572
oczyszczanie wód 573
odbudowa zasobów wód podziemnych 574
odbudowa zwierciadła wód podziemnych 575
odciek 576
odczyn wody 577
oddziaływanie górnictwa na środowisko wodne 578
odnawialność wód podziemnych 579
odpady 580
odpiaszczanie studni 581
odpływ 582
odpływ bezpośredni 583
odpływ całkowity 584
odpływ hipodermalny 586
odpływ kontaktowy 586
odpływ krenologiczny 585
odpływ podpowierzchniowy 586
odpływ podziemny 587
odpływ podziemny aluwialny 588
odpływ podziemny bazowy 589
odpływ podziemny jednostkowy 590
odpływ podziemny okresowy 591
odpływ podziemny trwały 589
odpływ ścieków 592
odpływ śródpokrywowy 586
odporność na zanieczyszczenia 593
odsączalność 594
odszczepienie cząstek wody 150
odtleniacz 810
odtopienie kopalni 595
odtwarzalność (pomiaru) 596
odwadnianie (kopalniane, budowlane, rolnicze) 597
odwadnianie grawitacyjne 601
odwadnianie kombinowane 598
odwadnianie kopalni 599
odwadnianie obiektów budowlanych 600
odwadnianie otwarte 601
odwadnianie sposobem górniczym 602
odwadnianie sposobem studziennym 603
odwadnianie wykopu (fundamentowego) 604

- odwadnianie wyprzedzające 605
 odżelazianie (wód podziemnych) 606
 ognisko zanieczyszczenia wód podziemnych 607
 ogólna ilość substancji stałych (występujących w wodzie) 608
 okno hydrogeologiczne 609
 okres połowicznego rozpadu 610
 okres półtrwania 610
 oksydacja 1096
 ombrometr 621
 omyłka 98
 ONO 557
 OOS 569
 opad atmosferyczny 611
 opad efektywny 612
 opad graniczny 619
 opad hydrologiczny 613
 opad klimatologiczny 614
 opad mokry 615
 opad obszarowy 616
 opad podziemny 617
 opad pomierzony 614
 opad poziomy 633
 opad rzeczysty 613
 opad skorygowany 618
 opad skuteczny (w sensie hydrogeologicznym) 619
 opad utajony 633
 opadanie zwierciadła wód podziemnych 620
 opadomierz 621
 operat wodnoprawny 622
 operator różnicowy 623
 oporność czasowa 624
 oporność elektrolityczna wody 625
 oporność filtracyjna 626
 oporność filtracyjna koryta 627
 oporność filtracyjna pionowa 628
 oporność strefy przyfiltrowej 629
 oporność strumienia 626
 opór filtracyjny 630
 opóźnienie 1296
 opróbowanie hydrogeologiczne 631
 organizmy fekalne 632
 orzeczenie hydrogeologiczne 203
 osad atmosferyczny 633
 osadnik (w studni wierconej) 634
 osiadanie terenu (wskutek pompowania wód podziemnych) 635
 osuszanie terenu 636
 OSW 561
 ośrodek hydrogeologiczny 637
 ośrodek o podwójnej (złożonej) porowatości 638
 ośrodek porowaty 639
 ośrodek porowy 639
 ośrodek szczelinowaty 640
 ośrodek szczelinowo-porowy 638
 ośrodek szczelinowy 640
 otwory w odwadnianiu kopalń 641
 otwór hydrogeologiczny 642
 otwór hydrogeologiczny badawczy 643
 otwór hydrogeologiczny obserwacyjny 644
 otwór hydrogeologiczny poszukiwawczy 645
 otwór hydrogeologiczny rozpoznawczy 643
 otwór odwadniający 646
 otwór próżniowy 647
 otwór przelewowy 648
 otwór spływowy 649
 otwór spływowy chłonny 650
 otwór wyprzedzający 651
 otwór z filtrem wbijanym 652
 OWO 563
 OZO 566
 paleohydrogeologia 653
 paleokras 398
 Palmera klasyfikacja (chemiczna wód) 654
 pałeczka okrężnicy 655
 parametr badany (jakości wody) 656
 parametry dyfuzji 657
 parametry dyspersji hydrodynamicznej 658
 parametry fizyczne 659
 parametry hydrodynamiczne 660
 parametry hydrogeodynamiczne 660
 parametry hydrogeologiczne 661
 parametry jakości wody 662
 parametry migracji zanieczyszczeń 663
 parametry nieliniowości filtracji 664

- parametry przenoszenia konwekcyjnego (adwekcyjnego) 665
- parametry rozpadu i biodegradacji zanieczyszczeń 666
- parametry sorpcji i desorpcji 667
- parametry wylugowywania 668
- parowanie 207
- parowanie podziemne 669
- parowanie terenowe potencjalne 1383
- PCB 702
- Peacemana-Rachforda metoda 472
- Pecleta liczba (dla transportu masy) 670
- Pencka-Oppokowa równanie 840
- perforacja filtru 671
- perforacja rur okładzinowych 672
- perforacja rur osłonowych 672
- pH 1317
- piaszczenie studni 673
- pierwiastek promieniotwórczy 806
- pierwiastki śladowe 498
- pierwiastki toksyczne 674
- piezometr 675
- piezoprzewodność 778
- piętro rozdzielające (izolacyjne) 676
- piętro wodonośne 677
- piętrowość wód podziemnych 678
- piętrzenie wód podziemnych 679
- Pipera wykres 1065
- płuczka wiertnicza 680
- płynięcie 853
- płynięcie wody podziemnej 862
- pobieranie automatyczne próbek (wody) 681
- pobieranie próbek (wody) 682
- pobór wód podziemnych 683
- pochoźnienie wód podziemnych 242
- podatność na biodegradację 684
- podatność zbiornika krasowego na zanieczyszczenie 685
- podmokłość 686
- podnoszenie się zwierciadła wód podziemnych 1331
- podsiąkanie kapilarne 687
- podstawa poziomu wodonośnego (wodonośca) 909
- podtopienie terenu 688
- Poissona równanie 689
- pojemność ekosystemu 690
- pojemność grawitacyjna 691
- pojemność sprężysta 692
- pojemność środowiska 693
- pojemność wodna 694
- pojemność wodna połowa 695
- pojemność wymiany (jonowej) 696
- pojemność wymiany kationów 697
- pojemność wymiany zasad 698
- polarność cząsteczek wody 699
- pole elementarne 92
- pole filtracji 700
- pole hydrodynamiczne 700
- pole hydrogeochemiczne 701
- polichlorowane bifenyle 702
- polimeryzacja (cząsteczek wody) 703
- polutant 704
- pomiary parametrów hydrogeologicznych w głębokich otworach (naft.) 705
- pompowanie badawcze 706
- pompowanie oczyszczające 707
- pompowanie parametryczne 706
- pompowanie pomiarowe 706
- pompowanie próbne 706
- pompowanie studni 708
- pompowanie testowe 706
- pompowanie wstępne 707
- ponor 709
- poprawność (pomiaru) 710
- porowatość 711
- porowatość aktywna 712
- porowatość czynna 713
- porowatość efektywna 713
- porowatość kinematyczna 713
- porowatość miarodajna 713
- pory 714
- posmak (wody) 715
- posterunek pomiaru źródeł 716
- posterunek wód podziemnych (gruntowych) 717
- potencjał ewaporacyjny 718
- potencjał oksydacyjno-redukcyjny 720
- potencjał prędkości filtracji 719
- potencjał redoks 720
- potencjał redox 720

- potencjał utleniająco-redukcyjny 720
 potencjał zasobności źródła 721
 powierzchnia piezometryczna 1400
 powierzchnia swobodna 1401
 powtarzalność (pomiaru) 722
 poziom glejowy 723
 poziom izolujący 329
 poziom nieprzepuszczalny 724
 poziom oglejenia 723
 poziom piezometryczny 725
 poziom półprzepuszczalny 726
 poziom wodonośny 727, 1233
 poziom wodonośny izotropowy 728
 poziom wodonośny jednorodny 729
 poziom wodonośny napięty 730
 poziom wodonośny o zwierciadle napiętym 730
 poziom wodonośny o zwierciadle swobodnym 731
 poziom wodonośny swobodny 731
 poziom wodonośny użytkowy 732
 poziom wodonośny zawieszony 733
 poziom wód podziemnych 727
 pozostałość po odparowaniu 1015
 pozwolenie wodnoprawne 734
 półokres trwania 610
 prawo geologiczne i górnicze 735
 prawo własności wód 736
 prawo wodne 737
 prędkość 738
 prędkość efektywna 739
 prędkość filtracji 740
 prędkość filtracji krytyczna 741
 prędkość infiltracji 742
 *prędkość przesączania 740
 prędkość rzeczywista 739
 prędkość wlotowa (dopuszczalna) do studni 743
 procesy hydrochemiczne 744
 procesy hydrogeochemiczne 745
 procesy membranowe 1083
 produkt utleniania 746
 produkty ropopochodne 1398
 profil depresji 411
 profil hydrogeochemiczny 747
 profil hydrogeologiczny 748
 prognoza hydrogeochemiczna 749
 prognoza hydrogeologiczna 750
 prognoza zawodnienia kopalni 751
 prognoza zrzutów soli w wodach kopalnianych 752
 projekt prac geologicznych 753
 promieniotwórcza aktywność 754
 promieniotwórcza przemiana 755
 promieniotwórcza rodzina 759
 promieniotwórcza równowaga 756
 promieniotwórcze pierwiastki 757
 promieniotwórczość 758
 promieniotwórczy rozpad 755
 promieniotwórczy szereg 759
 promień efektywny (studni) 760
 promień hydrauliczny 761
 promień leja depresji 762
 promień równoważny 763
 promień zastępczy (studni) 763
 prowincja hydrogeologiczna 764
 prowincja wód mineralnych 765
 próba chłonności 766
 próbka (wody podziemnej) 767
 próbka bakteriologiczna (wody podziemnej) 768
 próbka (wody podziemnej) do badań bakteriologicznych 768
 próbnik 769
 próbnik złoza 770
 próg zapachu (wody) 771
 przeciekanie 789
 przedwiert 651
 przejawy wód podziemnych (w kopalni) 772
 *przejrzystość wody 798
 przekrój hydrogeochemiczny 773
 przekrój hydrogeologiczny 774
 przekształcenia antropogeniczne zlewni 775
 przelew pomiarowy 776
 przemieszczanie się zanieczyszczeń 501
 przemieszczanie się zanieczyszczeń 777
 przenikliwość hydrauliczna 778
 przeobrażenie wód podziemnych 779
 przepływ 780
 przepływ (pod tamą i przez tamę) 788
 przepływ jednostkowy 781

- przepływ wód podziemnych 782
przepływ wód podziemnych w basenach sedymentacyjnych 783
przepustowość filtra 784
przepuszczalność 785, 1300
przepuszczalność hydrauliczna skał 785
przepuszczalność wewnętrzna 1300
przepuszczalność względna 786
przesączenie 787
przesączenie się 788
przeziąkanie 789
przeziąkanie międzyzłożowe 790
przeziąkanie ognisko (zanieczyszczenia wód) 791
przeziąkanie przemieszczanie się substancji (w środowisku) 792
przeziąkanie *źródło (zanieczyszczenia wód) 791
przeziąkanie hydrogeologiczne 793
przewodność 794
przewodność elektrolityczna właściwa wody 795
przewodność międzywęzłowa 796
przewodność pionowa (warstwy rozdzielającej) 797
przewodność warstwy 794
przezroczystość wody 798
pseudokurczawka 428
puaz 799
punkt arbitralny 800
punkt neutralny 801
punkt pomiarowy wód podziemnych 802
punkt rosy 803
punkt stagnacji 801
punktowe ognisko zanieczyszczenia (wód) 804
punktowe *źródło zanieczyszczenia (wód) 804
- radioaktywność 758
radioliza (wody) 805
radionuklid 806
radiowęgiel 807
radon 808
redukcja siarczanów 809
reduktor 810
region hydrogeologiczny 811
region krasowy 812
regionalizacja hydrogeologiczna 813
- regionalny lej depresji 814
Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej 815
regradacja wód podziemnych 816
reguła tangensów 1345
rekultywacja wód podziemnych 816
remediacja 817
remont studni 818
*represja 312
resurgent 1321
retencja (wody) 819
retencja gruntowa 820
retencja podziemna 820
retencja strefy aeracji potencjalna 821
Reynoldsa liczba 822
reżim hydrogeologiczny 1128
reżim źródła 823
Rogersa wykres 824
rok hydrologiczny 825
rozkład (substancji organicznej) 499
rozkład biochemiczny 84
rozkład czasów przebywania 826
rozpuszczalność 827
rozpuszczanie 828
rozpuszczone substancje 457
rozpuszczony gaz (w wodach podziemnych) 829
rozpuszczony węgiel nieorganiczny 830
rozpuszczony węgiel organiczny 831
roztwarzanie 828
roztwór koloidalny 832
roztwór nasycony 833
roztwór nienasycony 834
roztwór przesycony 835
roztwór rozcieńczony 836
roztwór wodny 837
rów odwadniający 838
rów odwadniający opaskowy 839
równanie bilansowe 840
równanie dyspersji 841
równanie migracji 841
równanie ogólne filtracji 842
równanie potencjału 433
równanie przewodnictwa cieplnego 843
równanie różnicowe filtracji 844

- równanie różniczkowe filtracji 845
 równanie ruchu 846
 równowaga chemiczna 849
 równowaga hydrogeochemiczna 847
 równowaga izotopowa 848
 równowaga jonowa 849
 równowaga termodynamiczna 850
 równowaga trwała 851
 równowaga węglanowa 852
 równowaga wiekowa 851
 RT 134
 RTD 826
 ruch 853
 ruch burzliwy 860
 ruch jednorodny 854
 ruch laminarny 855
 ruch niejednorodny 856
 ruch nierównomierny 856
 ruch niestacjonarny 857
 ruch nietrwały 858
 ruch nieustalony 858
 ruch równomierny 854
 ruch stacjonarny 85
 ruch trwały 861
 ruch turbulentny 860
 ruch ustalony 861
 ruch uwarstwiony 855
 ruch wody podziemnej 220, 862
 ruchliwość zanieczyszczeń 501
 rzadkie pierwiastki 498
 rzap 863
 rzapie 863
 rzeka drenująca 864
 rzeka ginąca 865
 rzeka infiltrująca 866
 rzeka krasowa 867
 rzeka podziemna 868
 RZGW 815

 Salmonella (rodzaj bakterii) 869
 samooczyszczanie się wód podziemnych 870
 samowypływ 871
 samowypływ wód artezyjskich 871

 schemat jawny (explicite) 872
 schemat obliczeniowy studni 873
 schemat uwikłany (implicite) 875
 schemat warstwy jednorodnej (o zwierciadle napiętym) 874
 Schoellera–Berkaloffa wykres 876
 Schoellera wykres 876
 szczypanie badawcze w studni 877
 SI 1271
 siarczek wodoru 879
 siarka 878
 siarkowodór 879
 siatka dyskretyzacji 880
 siatka filtracyjna (podkładowa) 881
 siatka hydrauliczna 882
 siatka hydrodynamiczna 882
 sieć hydrauliczna w skrasowiakach węglanowych 883
 sieć kontrolno-pomiarowa wód podziemnych 884
 sieć opróbowania (wód podziemnych) 885
 sieć pobierania próbek (wody) 885
 siła jonowa roztworu 886
 skała redoks 887
 skała redox 887
 skała rH 887
 skały zbiornikowe 888
 skażenie wód podziemnych 889
 *skażenie wód podziemnych 149
 skład bakteriologiczny wody 890
 skład chemiczny wód 891
 skład jonowy wód 892
 składniki lotne (w wodzie) 893
 składniki swoiste 894
 składowisko kontrolowane 895
 skrzynia przelewowa 896
 słup wody w otworze hydrogeologicznym 897
 smak wody 898
 soczewki wód słodkich 247
 solanka 899
 solanki basenów sedymentacyjnych 900
 solanki tarcz kontynentalnych 901
 solidyfikacja 902
 *solność 903
 sonda do pobierania próbek (wody) 904

- sorbat 905
sorwent 906
sorpcja 907
sozologia 908
spadek hydrauliczny 263
spąg poziomu wodonośnego (wodonośca) 909
spiętrzenie wód podziemnych 910
spływ powierzchniowy 911
sprawność hydrauliczna filtru 912
stabilizacja zwierciadła wody 913
stabilność iteracji 914
stacja hydrogeologiczna 915
stagnacja hydrogeochemiczna 916
stagnacja wód podziemnych 917
stała dyspersji 918
stała rozpadu (zaniku) 919
stałość jakości wód 1067
stan sanitarny wody 920
stan techniczny studzien 921
stan zwierciadła wód podziemnych 922
starzenie (się) studni 923
stężenie 924
stężenie jonów wodorowych 925
stężenie letalne 926
stężenie roztworu 927
stężenie wejściowe 237
Stiffa wykres 928
stopień geotermiczny 929
stopień hydrogeochemiczny 930
stopień pompowania badawczego 212
stopień twardości (wody) 931
stopień ujęcia warstwy 932
stopień zagrożenia (wód podziemnych) 933
stosunek jonowy 1292
stosunki hydrogeochemiczne 1308
stożek represji 934
stójka w pompowaniu, wierceniu 935
strata podczas prażenia 936
strata prażenia 936
strata przy prażeniu 936
stratyfikacja hydrogeologiczna 937
strącanie 1327
strefa aeracji 938
strefa aktywnego dopływu do studni 939
strefa cementacji 940
strefa dopływu wody do studni 939
strefa epikrasu 941
strefa eukrasu 942
strefa freatyczna 942
strefa hipergeniczna 943
strefa infiltracji 564
strefa ochrony sanitarnej (ujęcia wody) 944
strefa potencjalnej migracji zanieczyszczeń 945
strefa przepływu wód podziemnych 946
strefa przyfiltrowa 947
strefa przyotworowa 947
strefa redukcyjna 948
strefa saturacji 949
strefa stagnacji hydrogeologicznej 950
strefa termicznie neutralna 951
strefa utleniająca 952
strefa wadyczna 953
strefa wadyczno-freatyczna 954
strefa wahań zwierciadła wody 955
strefa występowania wód podziemnych 956
strefa wzniosu kapilarnego 957
strefa zasilania wód podziemnych 564
strefowość hydrodynamiczna 958
strefowość hydrogeochemiczna 959
strefowość hydrogeochemiczna pionowa 960
strefowość hydrogeologiczna 961
strefy dynamiki wód podziemnych (w czwartorzędzie dużej miąższości) 962
strefy hydrogeologiczne w krasie 963
strefy ochronne źródeł i ujęć wody 964
strefy ochrony ujęć 964
strop poziomu wodonośnego 965
struktura hydrogeologiczna 966
struktura systemu krasowego 967
struktura wodonośna 966
strumień 968
strumień ciepły Ziemi 969
strumień filtracji 971
strumień infiltracyjny 970
strumień wód podziemnych 971
studnia 972

- studnia abisyńska 991
studnia artezyjska 973
studnia bez filtru 974
studnia bez obudowy 975
studnia bezfiltrowa 974
studnia bosa 975
studnia chłonna 976
studnia doskonała 977
studnia doskonała hydraulicznie 977
studnia drenażowa 988
studnia eksploatacyjna 978
studnia fikcyjna 979
studnia filtrowa 980
studnia kombinowana 981
studnia kopana 990
studnia niedoskonała 982
studnia niedoskonała hydraulicznie 982
studnia niezupełna 983
studnia nortonowska 991
studnia obserwacyjna 984
studnia obudowana 985
studnia odwadniająca 986
studnia odwadniająca górnicza 987
studnia pozorna 979
studnia promienista 988
studnia próżniowa 989
studnia szybowa 990
studnia wbijana 991
studnia wielkośrednicowa 992
studnia wiercona 993
studnia wkręcana płytka 991
studnia z drenami poziomymi 988
studnia zbiorcza 994
studnia złożona 988
studnia złożona (szybowa i wiercona) 981
studnia zupełna 995
subregion hydrogeologiczny 996
substancja adsorbowana 4
substancja adsorbująca 5
substancja konserwatywna 1007
substancja mineralna 997
substancja obca (w wodzie) 998
substancja organiczna 999
substancja powierzchniowo czynna 1000
substancja powierzchniowo czynna anionowa 1001
substancja powierzchniowo czynna kationowa 1002
substancja powierzchniowo czynna niejonowa 1003
*substancja refrakcyjna 1007
substancja rozpuszczona 1004
substancja skażająca 1008
substancja sorbowana 905
substancja sorbująca 906
substancja szkodliwa (występująca w wodzie) 1005
substancja trudno rozkładająca się 1007
substancja trująca 1006
substancja trwała 1007
substancja zanieczyszczająca 1008
substancje lotne 893
substancje łatwo ulegające biodegradacji 1009
substancje nierozpuszczalne 1010
substancje ropopochodne 1398
substancje stałe łatwo opadające 1011
substancje stałe rozpuszczone 1012
substancje stałe zawieszono 1013
subzbiornik wód podziemnych 1014
sucha pozostałość 1015
sufozja 1016
sulfan 879
Sulina klasyfikacja (chemiczna wód) 1017
suma składników stałych 1018
*suspensja 1371
syfon 436
sygnalizator głębokości 1019
symulacja 1020
synergizm 1021
system hydrogeologiczny 1022
system hydrologiczny 1023
system kanalizacji 1024
system krążenia wód podziemnych 1025
system wodnogospodarczy 1026
system wodonośny 1027
systematyka wód podziemnych 1028
szambo 1029
szczawa 1030
szczelinowanie skał strefy przyotworowej 1031
szczelinowatość 1032

- Szczukariewa klasyfikacja (chemiczna wód) 1033
szkielet filtrowy 216
szkielet gleby 1034
szkielet gruntu 1034
szkody górnicze hydrogeologiczne 1035
szkody hydrogeologiczne 1036
sztolnia wodna 1037
sztuczne zasilanie wód podziemnych 1329
- ściek 1038
średnica efektywna 1039
średnica miarodajna ziarna 1039
średnica studni 1040
średnica zastępcza 1039
środek redukujący 810
środek utleniający 1094
środowisko abiotyczne 1041
środowisko antropogeniczne 1042
środowisko hydrogeologiczne 1043
środowisko naturalne 1044
środowisko redukcyjne 1045
środowisko utleniające 1046
świstawka studzienna 1047
- tama filtrująca 1048
tama wodoszczelna 1049
tarowanie modelu hydrogeologicznego 307
temperatura (wody) 1050
tensjometr 1051
tensor przepuszczalności 1052
teren ochrony bezpośredniej (ujęcia wód podziemnych) 1053
teren ochrony pośredniej (ujęcia wód podziemnych) 1054
terma 1055
termiczna klasyfikacja wód 1056
testowanie modelu 1057
THM 1064
TIC 1137
Tickela wykres 1058
tlen 1059
tło hydrogeochemiczne 1060
tło skalne 458
torpedowanie skał strefy przyotworowej 1061
- totalizator 1062
TR 1069
trajektoria cząstki 1063
transport masy i ciepła 494
trójkąłometany 1064
trójkątno-rombowy wykres 1065
trójkątny wykres 1066
trwałość jakości wód 1067
tryt 1068
trytowa jednostka 1069
trytowy stosunek 1069
TU 1069
twardość całkowita (wody) 1071
twardość niewęglanowa (wody) 1070
*twardość niezasadowa 1073
twardość ogólna (wody) 1071
*twardość przemijająca (wody) 1072
*twardość stała (wody) 1073
*twardość trwała (wody) 1073
twardość wapniowa (wody) 1074
twardość węglanowa (wody) 1075
twardość wody 1076
twardość zasadowa 1077
- uaktywnianie studni 1091
Udlufta wykres 1078
udostępnienie wód podziemnych 1079
ujęcie drenażowe 1080
ujęcie infiltracyjne 1081
ujęcie wód podziemnych 1082
ultrafiltracja 1083
unieszkodliwianie 1084
uprawnienia geologiczne (hydrogeologiczne) 1085
uprzywilejowane drogi migracji zanieczyszczeń 1086
UPWP 1109
urządzenia wodne 1087
urządzenia zaopatrzenia w wodę 1088
uskok wodonośny (górn.) 1089
uskok wodoszczelny (górn.) 1090
usprawnianie studni 1091
ustalanie zasobów wód podziemnych 1092
*ustrój hydrogeologiczny 1128
ustrój hydrogeologiczny źródła 823

- ustrój wód podziemnych 1093
 utleniacz 1094
 utlenialność (wody) 1095
 utlenianie 1096
 utrwalanie próbki (wody) 1097
 utwory hydrogeologiczne 1098
 utwór półprzepuszczalny 1099
 utwór praktycznie nieprzepuszczalny 1100
 utwór przepuszczalny 1101
 utwór słabo przepuszczalny 1102
 utwór wodonośny 1101
 *utylicacja 1084, 1103
 uwadnianie 279
 uwilgocenie 1143
 uwodnienie 279
 uzdatnianie wody 1103
 *uzdatnianie wód 573
 uzdatnianie wód podziemnych 1104
 uzdatnianie wód podziemnych „in situ” 1105
 uzdrowisko 1106
 uziarnienie utworów warstwy wodonośnej 1107
 użytkowanie wód 1108
 użytkowy poziom wód podziemnych 1109
- VSMOW 1110
- wahania zwierciadła wód podziemnych 1111
 waloryzacja zbiorników wód podziemnych 1112
 warstwa elektryczna podwójna 1113
 warstwa opadu 1325
 warstwa półprzepuszczalna 726
 warstwa wodoniep przepuszczalna 1114
 warstwa wodonośna 1115
 warstwa wodonośna izotropowa 728
 warstwa wodonośna jednorodna 729
 warstwa wodonośna o zwierciadle napiętym 730
 warstwa wodonośna o zwierciadle swobodnym 731
 warstwa wodoszczelna 1114
 wartość pH 1116
 warunek brzegowy I rodzaju 1117
 warunek brzegowy II rodzaju 1118
 warunek brzegowy III rodzaju 1119
 warunek brzegowy wewnętrzny 1120
 warunek podobieństwa modelu 1121
 warunki aerobowe 1122
 warunki anaerobowe 1123
 warunki anoksyczne 1124
 warunki beztlenowe 1124
 warunki brzegowe 1125
 warunki hydrodynamiczne 1126
 warunki hydrogeochemiczne 1127
 warunki hydrogeologiczne 1128
 warunki hydrogeologiczne złoża 1129
 warunki korzystania z wód dorzecza 1130
 warunki początkowe 1131
 warunki redukcyjne 1132
 warunki utleniające 1133
 warunki utleniająco-redukcyjne 1134
 WAS 1283
 wentylacja gruntu 1135
 węgiel ogólny 1136
 węgiel ogólny nieorganiczny (występujący w wodzie) 1137
 węglany 1138
 węzeł hydrogeologiczny 305
 węzeł siatki 1139
 wiek wody podziemnej 1140
 wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne 1141
 wiercenie hydrogeologiczne 1142
 więź hydrauliczna 390
 wilgotność gleby 1143
 wityfikacja 1144
 właściwości chemiczne (wód) 1145
 właściwości fizyczne (wód) 1146
 właściwości fizykochemiczne (wód) 1147
 właściwości hydrogeologiczne liczbowe 1148
 właściwości hydrogeologiczne skał 1149
 właściwości organoleptyczne (wód) 1150
 woda 1151
 woda adhezyjna 1154
 woda agresywna 1152
 woda alkaliczna 1220
 woda arsenowa 1153
 woda błonkowata 1154
 woda borowa 1155

- woda bromkowa 1156
woda chlorkowa 1157
woda chłodnicza 1158
woda chłodząca 1158
woda deszczowa 1159
woda do celów gospodarczych 1216
woda do nawodnień 1160
woda do picia 1193
woda fluorkowa 1161
*woda glauberska 1162
woda glebowa 1163
woda głębinowa 1164
woda grawitacyjna 1219
woda gruntowa 1165
woda higroskopijna 1166
woda hiperosmotyczna 1167
woda hipotermalna 1168
woda hipertoniczna 1167
woda hipoosmotyczna 1169
woda hipotermalna 1170
woda hipotoniczna 1169
woda homeotermalna 1171
woda hybrydalna 1172
woda infiltracyjna 1173
woda izoosmotyczna 1174
woda izotermalna 1171
woda izotoniczna 1174
woda jodkowa 1175
woda kapilarna 1176
woda kompakcyjna 1177
woda kondensacyjna 1178
woda konstytucyjna 1179
woda konsumpcyjna 1193
woda krystalizacyjna 1180
woda krzemowa 1181
woda kwasowęglowa 1182
woda kwaśna 1183
woda lecznicza 1184
woda ługująca 1185
*woda martwa 1186
woda miękka 1187
woda mineralna 1188
woda nadzłożowa 1189
woda nieuzdatniona 1210
woda niskozmineralizowana 1190
woda o odczynie obojętnym 1191
woda obojętna 1191
woda okalająca (naft.) 1192
woda pitna 1193
woda podścielająca (naft.) 1194
woda podziemna 1246
woda podłożowa 1195
woda poligenetyczna 1172
woda przechłodzona 1196
woda przegrzana 1197
woda przemysłowa 1198
woda radocyczna 1199
woda resztkowa 1200
woda siarczanowa 1201
woda siarczkowa 1202
woda słodka 1203
woda słona 1204
woda słonawa 1205
woda służąca do zaopatrzenia (ludności) 1206
woda spągowa 1207
woda specyficzna 1211
woda stropowa 1208
woda studzienna 1209
woda surowa 1210
woda swoista 1211
woda średniozmineralizowana 1205
woda śródzłożowa 1212
woda twarda 1213
woda ultrasłodka 1214
woda uzdatniona 1215
woda użytkowa 1216
woda *witriolowa 1217
woda wodorowęglanowa 1218
woda wolna 1219
woda wyługowywująca 1185
woda zasadowa 1220
woda zasolona 1221
woda zawieszona 1222
woda zgazowana 1223
woda złożowa 1224
woda zmineralizowana 1225

- woda związana chemicznie 1179
woda związana 1226
woda zwykła 1203
woda żelazista 1227
wodochłonność 1228
wodochłonność całkowita 1229
wodochłonność higroskopijna 1230
wodochłonność kapilarna 1231
wodochłonność molekularna 1232
wodochłonność ogólna 1229
wodonośność 1101, 1233
wodonośność 1234
wodoprzewodność 1235
wodozbiór 1378
wodór 1236
wody aluwialne 1249
wody dolinne 1249
wody dziewicze 1238
wody epigenetyczne 1237
*wody gruntowe 1250
wody juwenilne 1238
wody kopalne 1239, 1256
wody kopalne infiltracyjne 1257
wody kopalniane 1240
wody krasowe 1241
wody magmowe 1242
wody metamorficzne 1243
wody naturalne 1244
wody podpowierzchniowe 1245
wody podziemne 1245, 1246
wody podziemne (w węższym znaczeniu) 1247
wody podziemne napięte (o naporowym zwierciadle) 1248
wody podziemne naporowe 1248
wody podziemne przyrzeczne 1249
wody podziemne swobodne 1250
wody pogrzebane 1256
wody pogrzebane 1239
wody porowe 1251
wody powierzchniowe 1252
wody prywatne 1253
wody przypowierzchniowe 1254
wody publiczne 1255
wody reliktowe 1256
wody reliktowe paleoinfiltracyjne 1257
wody reliktowe sedymentacyjne 1258
wody silnie zasadowe 1259
wody stagnujące 1260
wody syngenetyczne 1261
wody synsedymentacyjne 1261
wody szczątkowe 1256
wody szczelinowe 1262
wody termalne 1263
*wody wglębne 1248
wody wsiąkowe 1264
wrażliwość zbiorników wód podziemnych 1265
wsiąkanie 1266
wskaźnik frakcjonowania 1267
wskaźnik gęstości źródeł 1270
wskaźnik infiltracji efektywnej 1268
wskaźnik infiltracji 1291
wskaźnik jakości (przewidywany w badaniu wody) 1269
wskaźnik jonowy 1292
wskaźnik krenologiczny 1270
wskaźnik nasycenia roztworu 1271
wskaźnik nasycenia skały wodą 1272
wskaźnik nierównomierności uziarnienia 1293
wskaźnik odpływu podziemnego 590
wskaźnik opadów atmosferycznych 1273
wskaźnik pojemności źródła 1274
wskaźnik porowatości 1275
wskaźnik przewodności 1276
wskaźnik równomierności uziarnienia 1293
wskaźnik różnoziarnistości 1293
wskaźnik udziału składników wody morskiej w wodzie opadowej 1267
wskaźnik uźródlenia 1270
wskaźnik zasilania 1268
wskaźnik zasobności wód podziemnych 1277
wskaźnik zmienności źródła 1278
wskaźniki hydrochemiczne 1279
wskaźniki hydrogeochemiczne 1308
wskaźniki zanieczyszczenia środowiska 1280
wskaźniki zanieczyszczenia wód podziemnych 1281
wskaźniki zawodnienia kopalni 1282
współczynnik adsorpcji sodu 1283

- współczynnik aktywności 1284
współczynnik dyfuzji molekularnej 1285
współczynnik dyspersji 1286
współczynnik filtracji 1287
współczynnik filtracji pionowej 1288
współczynnik frakcjonowania izotopowego 1289
współczynnik grawitacyjnej pojemności wodnej 1290
współczynnik infiltracji 1291
współczynnik jednorodności uziarnienia 1293
współczynnik jonowy 1292
współczynnik nierównomierności uziarnienia 1293
współczynnik odpływu podziemnego 1294
współczynnik odsączalności 1295
współczynnik opóźnienia 1296
współczynnik pojemności wodnej 1297
współczynnik porowatości 1298
współczynnik porowatości makroszczelinowej 1305
współczynnik przepustowości filtru 1299
współczynnik przepuszczalności 1300
współczynnik przesączania 797
współczynnik przesylenia 1301
współczynnik przewodności 794
współczynnik regresji źródła 1302
współczynnik rozdziału izotopów 1303
współczynnik równoziaistości 1293
współczynnik sprężystej pojemności wodnej 1304
współczynnik szczelinowatości 1305
współczynnik szczelinowatości powierzchniowej 1305
współczynnik wodoprzepuszczalności 1287
współczynnik wzbogacenia izotopowego 1306
współczynnik zasobności 694, 1297
współczynniki farmakodynamiczne 1307
współczynniki hydrogeochemiczne 1308
współdziałanie studzien 323
wtłaczanie badawcze wody 1309
wtłaczanie wody do górotworu 1310
WWA 1141
wyciągi wodne 1311
wyciek (wody podziemnej) 1312
wydajność jednostkowa studni 1316
wydajność potencjalna studni 1313
wydajność studni 1314
wydajność źródła 1315
wydatek 537
wydatek jednostkowy 781
wydatek jednostkowy studni 1316
wydatek źródła 1315
wykładnik stężenia jonów wodorowych 1317
wykres kołowy 1078
wymiana jonowa 1318
wymiana kationów 1319
wymogi jakościowe dla wód podziemnych 1320
wymywanie 447
wypadanie 1327
wyplukiwanie 447
wplyw krasowy 1321
wytrobisko odwadniające 1322
wysiękanie 202
wysięk 1323
wysokość ciśnienia 1326
wysokość hydrauliczna 1324
wysokość opadu 1325
wysokość piezometryczna 1326
wytrącanie 1327
wywierzyisko 1328
wzbogacanie zasobów wód podziemnych 1329
wznios kapilarny 1330
wznios zwierciadła wód podziemnych 1331
wznoszenie się zwierciadła wód podziemnych 1331
zabarwienie wody 73
zadanie odwrotne w modelowaniu filtracji 1332
zadanie wprost w modelowaniu filtracji 1333
zagrożenie antropogeniczne wód podziemnych 1334
zagrożenie geogeniczne wód podziemnych 1335
zagrożenie wodne kopalń 1336
*zagrożenie zasobowe 1395
zalewanie badawcze 1337
zalewisko 1338
zamykanie wód podziemnych 1339
zanieczyszczenia wód podziemnych 1340
*zanieczyszczenie 1008
zanieczyszczenie środowiska 1341
zanieczyszczenie wód podziemnych 149
zapach (wody) 1342
zapotrzebowanie na wodę 1343

- zasada addytywności 1344
zasada superpozycji 1344
zasada tangensów 1345
zasadowość (wody) 1346
zasieg oddziaływania studni, ujęcia, kopalni 1347
zasieg parowania z wód podziemnych 1348
zasieg wpływu ujęcia 562
zasilanie boczne 1349
zasilanie lateralne 1349
zasilanie punktowe źródła krasowego 1350
zasilanie rozproszone źródła krasowego 1351
zasilanie wód podziemnych 1352
zasoby dynamiczne wód podziemnych 1356
zasoby dyspozycyjne 1353
zasoby eksploatacyjne (ujęcia) wód podziemnych 1354
zasoby naturalne wód podziemnych 1355
zasoby odnawialne wód podziemnych 1356
zasoby regionalne wód podziemnych 1357
zasoby sprężyste wód podziemnych 1358
zasoby stałe 1359
zasoby statyczne wód podziemnych 1360
zasoby sztuczne wód podziemnych 1361
zasoby *wiekowe wód podziemnych 1360
zasoby wodne 1362
zasoby wód podziemnych 1363
zasoby wzbudzone wód podziemnych 1364
zasoby zmienne 1365
zasyпка (na dnie studni) 1366
zatłaczanie badawcze wody 1309
zatopienie kopalni 1367
zatopienie powierzchni terenu 1368
zatrucie wód 1369
zatwierdzanie projektów prac/badań geologicznych i dokumentacji 1370
zawiesina 1371
zawiesina koloidalna 1372
zawiesiny ogólne 1013
zawodnienie kopalni 1373
zbieżność metody iteracyjnej 1374
zbiornik artezyjski 1375
zbiornik krasowy 1376
zbiornik krasowy zamknięty 1377
zbiornik wód podziemnych 1378
zbirowisko wód podziemnych 1378
zdjęcie hydrogeologiczne 369, 1379
zdolności ochronne gleb 1380
zdolności ochronne nadkładu 1381
zdolności ochronne strefy aeracji 1382
zdolność ewaporacyjna terenu 1383
zdolność rozpuszczania 1384
zdolność utleniania 1385
zdolność wymiany (jonowej) 696
źródło 1386
*zeskok zwierciadła na filtrze 198
zeskok zwierciadła wód podziemnych (w studni) 1387
zespół rozdzielający 1388
zintegrowany monitoring środowiska przyrodniczego 1389
zlewnia podziemna 1390
złoże wód podziemnych 1391
złoże wód termalnych 1392
znacznik 1393
zole 383
zrównoważony rozwój 1394
zubożenie wód podziemnych 1395
związki kompleksowe 1396
związki organiczne w wodach podziemnych 1397
związki ropopochodne 1398
zwierciadło napięte 1399
zwierciadło piezometryczne 1400
zwierciadło swobodne 1401
zwierciadło wody nawiercone 1402
zwierciadło wód podziemnych 1403
zwierciadło wód zawieszonych 1404
ZWU 562
źródło 1405
źródło ascenzyjne 1406
źródło cieplicze 1419
źródło ciepłe 1419
źródło descenzyjne 1407
źródło dyslokacyjne 1408
źródło efemeryczne 1413
źródło gorące 1409
źródło grawitacyjne 1407
źródło intermitujące 1415

źródło krasowe 1410
źródło meteoryczne 1411
źródło okresowe 1413
źródło podpływowe 1406
źródło podwodne 1421
źródło przelewowe 1414
źródło pulsujące 1415
źródło spływowe 1407
źródło stałe 1417
źródło szczelinowe 1418
źródło termalne 1419
źródło tętniące 1415
źródło trwałe 1417

źródło ukryte 1421
źródło uskokowe 1408
źródło warstwowe 1420
źródło wody mineralnej 1412
źródło wody słodkiej 1416
źródło wstępujące 1406
źródło zatopione 1421
źródło zstępujące 1407
źródło zwykłe 1416

żelazo 1422
zele 1423
zele rozpuszczalne 1424
*żyła wodna 1425

Indeks hasel w języku angielskim

- abiotic environment 1041
- abiotic factors 1
- abnormal formation pressure 127
- abnormal reservoir pressure 127
- absolute error 94
- absorbability 534
- absorbing well 976
- absorption 2
- absorption capacity of the ecological system 690
- absorption well 650
- Abyssinian well 991
- accidental error 103
- accuracy of measurement 165
- acid treatment of wells 430
- acid water 1183
- acidity (of water) 431
- acidulous water 1030
- acratopegae 12
- acratothermae 13
- active porosity 712
- activity coefficient 1284
- actual precipitation 613
- adhesive water 1154
- ADI 472
- admissible error 95
- admissible volume of extracted groundwater 1354
- adsorbate 4
- adsorbent 5
- adsorption 6
- adsorptive substance 5
- advection 9
- advection parameters 665
- advective diffusion 186
- aerobic conditions 1122
- age of groundwater 1140
- aggressive carbon dioxide 181
- aggressive water 1152
- aggressiveness of water 11
- aging of well 923
- agricultural drainage 175
- agricultural hydrogeology 289
- agrohydrogeology 289
- albumen nitrogen 53
- albumin nitrogen 53
- albuminous nitrogen 53
- Alekin's classification 16
- alkali metals 460
- alkaline earth metals 465
- alkaline hardness 1077
- alkaline water 1220
- alkalinity 1346
- alluvial underground runoff 588
- alluvial waters 1249
- almost steady filtration 226
- alteration of the chemical composition of groundwater 779
- alternating direction implicit method 472
- aluminium 250
- ammonia 17
- ammonia nitrogen 54
- ammonification 18
- ammonium ion 344
- amplitude of groundwater-table fluctuations 19
- anaerobic conditions 1123, 1124
- analogou model 503
- analogou model of groundwater filtration 506

- analogue model 503
analogue model of groundwater filtration 506
analytical methods of mine water inflow forecasting 473
anionic surface-active agent 1001
anthropogenic transformations of drainage areas 775
apparent seepage velocity 740
apparently steady filtration 225
applied hydrogeology 290
approval of geological research projects 1370
aquasol 306
aqueous solution 837
aquiclude 1099
aquiclude 1102
aquiclude 726
aquifer 727, 1101, 1115, 1233
aquifer aeration 10
aquifer bottom 909
aquifer capping 532
aquifer cover 532
aquifer decontamination 572
aquifer diffusivity 778
aquifer graining 1107
aquifer granulation 1107
aquifer reclamation 816
aquifer sealing 1339
aquifer system 1027
aquifer thickness 492
aquifer top 965
aquifuge 329, 724, 1100, 1114
aquitard 726, 1099, 1102
arbitrary matching point 800
area of groundwater extraction 559
area of groundwater flow to the well 561
area of groundwater self-purification 560
area of highest protection 557
area of simple protection 566
area requiring maximum protection 557
area specific discharge 781
areal precipitation 616
areal rainfall 616
areas of groundwater dynamics 962
areometric analysis 20
arsenic water 1153
artesian basin 541, 1375
artesian flow 871
artesian head 118
artesian pressure 118
artesian well 973
artificial groundwater resources 1361
artificial recharge of groundwater 1329
ascent 50
associations of molecules in aqueous solutions 51
atmometer 208
atmospheric precipitation depth 1273
automatic sampling 681
average interstitial velocity 739
backfill (on the bottom of the well) 1366
background concentration 1060
bacterial composition of water 890
bacterial contamination of waters 63
bacteriological analysis 21
bacteriological composition of water 890
bacteriological sample 768
balance methods of mine water inflow forecasting 478
balneological chemical analysis 22
balneology 64
balneotechnology 65
balneotherapy 66
bank infiltration 315
bank storage 315
barrier boundary 270
base exchange capacity 698
base level of groundwater drainage 76
base water 1207
basicity 1346
bathometr 75
BEC 698
bekerel 77
Bernoulli's equation 78
bicarbonate water 1218
biochemical oxygen demand 83
biodegradability 684
biodegradation 84
biological barriers 70
biological test 89

- biophile elements 86
 bioreclamation 87
 bioremediation 87
 biosphere 88
 biote 90
 biotope 90
 biotransformation 91
 blunder 98
 BOD 83
 bog 60
 bored well 993
 boreholes applied to mine drainage 641
 bottom contour 326
 bottom water 1194
 bound water 1226
 boundary 267
 boundary conditions 1125
 brackish water 1205
 breakthrough curve 416
 brine 899
 brines of sedimentary basins 900

 calcination loss 936
 calcium hardness 1074
 calcium ion 359
 capillary fringe 957
 capillary rise 1330
 capillary water 1176
 capillary water-storage capacity 1231
 capture zone 561
 carbon dioxide 180
 carbon dioxide in equilibrium 184
 carbonate equilibrium 852
 carbonate hardness 1075
 carbonate ion 360
 carbonated water 1030
 carbonates 1138
 cased-off well 985
 casing perforation 672
 catchment area 564
 cation exchange capacity 697
 cation exchange 1319
 cationic surface-active agent 1002

 cementation 108
 cementation zone 940
 cesspit 1029
 cesspool 1029
 chalybeate water 1227
 chemical analysis of water 23
 chemical composition of waters 891
 chemical geothermometers 244
 chemical oxygen demand 110
 chemical properties 1145
 chemical tracer 109
 chemically combined water 1179
 chemisorption 7
 chloride ion 347
 chloride water 1157
 chlorides 111
 chlorofluorocarbons 112
 chromic ion 349
 chromous ion 348
 clarification (of waters) 373
 classification of filtration properties of rocks 377
 classification of mine waters quality 376
 clogging 382
 closed karstic basin 1377
 coagulation 381
 COD 110
 coefficient of fissuring 1305
 coefficient of graining non-uniformity 1293
 coefficient of intrinsic permeability 1300
 coefficient of screen perforation 671
 coefficient of supersaturation 1301
 coefficient of vertical permeability 1288
 coli index 313
 coli titre 491
 coliform bacteria 61
 coliform count 491
 coliform index 313
 coliform organisms 61, 632
 collecting well 994
 collector trench 838
 collector well 988
 collector well with radially arranged horizontal drillholes 988

- Collins diagram 128
colloidal solution 832
colloidal suspension 1372
colloids 383
colmatage 382
colour of the water 73
coloured metals 462
combined well (dug and drilled) 981
Commission for Hydrogeological Reports 385
common use of water 396
compaction water 1177
complete analysis 37
complete well 995
complex compounds 1396
complex dewatering 598
composition of gases present in water 239
computational block 92
computational well-scheme 873
concentration 924
concentration curve 418
concentration of a solution 927
condensation water 1178
condition of model similarity 1121
confined aquifer 730
confined groundwater surface 1399
confined groundwaters 1248
confining bed 329, 724, 1114
confining stratum 724
conservative substance 1007
constant flux boundary condition (second kind condition) 539
constant resources 1359
constitutional water 1179
contaminant 1008
contaminant plume 113
continuous analogou model 504
continuous analogue model 504
continuum hypothesis 277
control analysis 30
controlled waste disposal 895
convection 9
convection parameters 665
convergence of the iteration method 1374
cooling water 1158
corrected rainfall 618
correctness (of measurement) 710
cover protective capacity 1381
Crank-Nicholson procedure 129
critical apparent velocity of seepage 741
critical velocity water enbering the well-screen 743
crystallization water 1180
curie 372
current 114
curves superposition method 469
cyanides 130
cycle of pumping test 132

damming up of groundwater 910
Darcian velocity 740
darcy 139
Darcy's law 140
Davies equation 142
DDL 1113
dead water 1186
Debye-Hückel equation 143
decay constant 919
decay sequence 759
declogging 151
deep groundwater 1164
deferrization 606
deficient well 982
degradation of groundwater 149
degree of groundwater endangering 933
degree of hardness 931
dehydration 150
deleterious substance 1005
denitrification 152
density analysis 20
density of water 246
depression 157
depression cone 434
depression cone area 554
depth gauge 1019
depth of groundwater evaporation 1348
depth of precipitation 1325
depth to water-table 253

- desanding pumping 707
desorption 158
deterministic model 509
deuterium excess 533
deuterium 162
dewatering 597
dewatering barrier 69
dewatering of buildings 600
dewatering of foundation trench 604
dewatering well 986
dewpoint 803
differential equation of seepage 845
differential operator 623
diffuse double layer 1113
diffuse karst-spring recharge 1351
diffuse source of water pollution 791
diffusion 185
diffusion coefficient 1285
diffusion constant 1285
diffusion parameters 657
digitizing 189
dihydrol 163
dilute solution 836
direct protection area 1053
direct runoff 583
direct task in seepage modelling 1333
discharge 537
discharge area 555
discharge boundary 268
discharge curve 294
discharge-drawdown curve 420
discrete analogue model 505
discretization error 96
discretization network 880
discretization of the percolation space 191
disequilibrium index 1271
dispersion 193
dispersion coefficient 1286
dispersion equation 841
dispersion model 510
dispersion parameters 658
dispersivity constant 918
disposable resources 1353
dissolution 828
dissolved gas 829
dissolved inorganic carbon 830
dissolved matter 1004
dissolved matter 457
dissolved organic carbon 831
dissolved solids 1012
dissolving power 1384
division of a territory into hydrogeological regions 813
doline 709
dolomitisation 168
drain 171
drainage 597
drainage borehole 646
drainage by mining methods 602
drainage by wells 603
drainage ditch 838
drainage excavation 1322
drainage of foundation excavation 604
drainage through the sewage system 174
draining well 308
drawdown 157
drawdown curve 411
drawdown step in the pumping test 212
drawing well 978
drilled well 993
drilling fluid 680
drilling mud 680
drilling standstill 935
drinking water 1193
drinking water quality standards 548
driven screen 652
driven well 991
dry residue 1015
dry residuum 1015
dug well 990
Dupuit's scheme of a free aquifer 179
dynamic pressure 120
ecosystem 200
edge water 1192
effective grain size 1039
effective infiltration coefficient 1268

- effective porosity 712
- effective rainfall 612
- effective rainfall 619
- effective velocity 739
- effective well radius 760
- efficient infiltration 316
- effluent stream 864
- elastic storage 692
- electric model 512
- electrical resistivity of water 625
- electro-hydrodynamic analogy 42
- electro-hydrodynamic model 511
- electrolytic dissociation 192
- electrolytical conductivity of water 795
- emission of pollutants 205
- endangering of mines by water 1336
- engineering hydrogeology 283
- engineering protective barriers 72
- environment modified by man-induced factors 1042
- environment pollution 1341
- environmental carrying capacity 693
- environmental contamination indicators 1280
- environmental hydrogeology 291
- environmental impact assessment 569
- environmental isotopes in mine hydrogeology 481
- environmental monitoring 529
- environmental protection 570
- epigenetic waters 1237
- equation of motion 846
- equilibrium carbon dioxide 184
- equipotential line 440
- equivalent well radius 763
- error 93
- error of method 99
- Escherichia coli (E. coli) 655
- European Union directive 188
- evaporation potential 718
- evaporation 207
- evaporative capacity 718
- evaporimeter 208
- evapotranspiration 209
- examined parameter 656
- excessive error 98
- exchange capacity 696
- exchangeable cations 371
- explicit procedure 872
- exploratory hydrogeological borehole 645
- exsurgence 1321
- exsurgent 1328
- factors controlling groundwater conditions in sedimentary basins 137
- factors forming mine waters chemistry 136
- factors of groundwater protection 138
- Feret's triangular diagram 1066
- ferric ion 363
- ferrous ion 362
- ferruginous water 1227
- fictitious well 979
- field analyser 41
- field capacity 695
- field test 33
- filter perforation coefficient 671
- filtering dam 1048
- filter-stopping 1048
- filtration 220
- filtration modelling 525
- finite elements method 468
- finite-difference approximation 49
- finite-difference equation of seepage 844
- finite-difference method 471
- finite-difference operator 623
- fissure waters 1262
- fissuring 1032
- fixed water 1226
- flavour 715
- floating earth 427, 429
- flooding of the surface 1368
- flow 853, 968
- flow borehole 649
- flow line 441
- flow net 882
- flow rate 537
- flow resistance 626
- flowing well 973
- flux 968

- forecast of mine-water salt disposal 752
 forecast of water flow into a mine 751
 foreign substance 998
 formation pressure 126
 formation water 1212
 formation water 1224
 fossil connate waters 1258
 fossil meteoric waters 1257
 fossil waters 1256
 fountain 1386
 Fourier's equation 232
 fractionation index 1267
 fracture waters 1262
 fractured medium 640
 fractured-porous medium 638
 free aquifer 731
 free carbon dioxide 183
 free water 1219
 free water-table groundwaters 1250
 fresh water 1203
 freshwater limit 271
 fully penetrating well 995
 function error 97
 funnel sink 709
- gaining stream 864
 gas bearing water 1223
 Gauss-Seidel process 238
 gauze screen 214
 general equation of groundwater filtration 842
 general hydrogeology 286
 geohydrology 243
 geological administration 3
 geological and mining law 735
 geological concession 388
 geological formations considered from the hydrogeological point of view 1098
 geological (hydrogeological) licence 1085
 geophysical exploration methods applied to hydrogeology 479
 geostatic pressure 121
 geothermal degree 929
 geothermal energy 206
- geothermal gradient 262
 Ghyben's and Herzberg's law 247
 Gibbs index 248
 Girinski's scheme of multilayered free aquifer 249
 Glauber water 1162
 gley horizon 723
 Global Meteoric Water Line 251
 grades of ground water quality 374
 gradient 260
 grain-size distribution curve 419
 grain-size sieve analysis 35
 granted resources 1359
 granulometric analysis 25
 graphical presentation methods of water chemical composition 266
 gravel pack 553, 1366
 gravitational drainage 601
 gravitational drainage capacity 594
 gravitational water 1219
 grid model 521
 grid spacing 406
 grid-node 1139
 gross error 98
 ground surface inundation 688
 groundmass 458
 groundwater appearances (in mines) 772
 groundwater balance 82
 groundwater basin 1390
 groundwater capture 1082
 groundwater circulation 551
 groundwater circulation system 1025
 groundwater classification 378, 1028
 groundwater conditioning 1104
 groundwater conditions 1128
 groundwater contamination 889, 1340
 groundwater contamination indicators 1281
 groundwater damming up 679
 groundwater dating 141
 groundwater deficiency 144
 groundwater deposit 1391
 groundwater development 204
 groundwater discharge 177
 groundwater divide 195, 540

- groundwater drainage 177
- groundwater drawdown 620
- groundwater dynamics 187
- groundwater endangering by geogenic factors 1335
- groundwater exfiltration 202
- groundwater exploitation 204
- groundwater extraction 683
- groundwater flow 782, 862, 971
- groundwater flow in sedimentary basins 783
- groundwater flow system 1025
- groundwater flow zone 946
- groundwater formation 230
- groundwater formations 1098
- groundwater genesis 242
- groundwater hydrology 281
- groundwater intake 1082
- groundwater level 922, 1403
- groundwater level hydrograph 417
- groundwater level oscillations 1111
- groundwater measuring point 802
- groundwater measuring post 717
- groundwater medium 637
- groundwater medium anisotropy 44
- groundwater mining 1395
- groundwater monitoring 530
- groundwater natural resources 1355
- groundwater origin 242
- groundwater pollution 1340
- groundwater pollution source 607
- groundwater protection 571
- groundwater province 764
- groundwater quality control 391
- groundwater recharge 1352
- groundwater recharge area 564
- groundwater regime 1128
- groundwater renewable resources 1356
- groundwater renewal 579
- groundwater reservoir 1378
- groundwater resources 1363
- groundwater resources assessment 1092
- groundwater resources coefficient 1277
- groundwater resources depletion 1395
- groundwater resources related to the aquifer compressibility 1358
- groundwater runoff (outflow) 587
- groundwater self-purification 870
- groundwater shortage 144
- groundwater stagnancy 917
- groundwater stream 971
- groundwater subreservoir 1014
- groundwater table 1403
- groundwater table contour 297
- groundwater table fluctuation 1111
- groundwater table reconstruction 575
- groundwater table rise 1331
- groundwater treatment 1104
- groundwater vulnerability and protection map 455
- groundwater withdrawal 683
- groundwater zone 956
- groundwater-monitoring network 884
- groundwaters 1246, 1247
- groundwater-table lowering 620
- Grünhut-Hintz diagram 273
- guide hole 651
- Güntelberg's equation 274

- half-life 610
- haloforms 1064
- halogenated aliphatic hydrocarbons 112
- hard detergent 161
- hard water 1213
- hardness of water 1076
- harmful substance 1005
- Hazen's number 275
- head boundary condition 164
- head gradient 263
- health resort 1106
- heat transfer and mass transport in groundwater 494
- heavy metals 461
- heavy water 116
- Hele-Shaw integrator 320
- Hele-Shaw model 320
- helium 276
- heterogenous flow 856
- high protection area 563

- homogeneous aquifer 729
 horizontal precipitation 633
 horizontal well 988
 humification 278
 hybrid model 514
 hybrid water 1172
 hydratation 279
 hydration 279
 hydraulic analogy 43
 hydraulic conductivity 1287
 hydraulic connection 390
 hydraulic diffusivity 778
 hydraulic gradient 263
 hydraulic head 1324
 hydraulic integrator 448
 hydraulic network in karstified carbonate rocks 883
 hydraulic radius 761
 hydrocarbonate ion 361
 hydrochemical analysis 26
 hydrochemical classifications 379
 hydrochemical indicators 1279
 hydrochemical processes 744
 hydrodynamic conditions 1126
 hydrodynamic dispersion 194
 hydrodynamic parameters 660
 hydrodynamic zoning 958
 hydrodynamical field 700
 hydrogen 1236
 hydrogen ion concentration 925
 hydrogen ion concentration exponent 1317
 hydrogen sulphide 879
 hydrogeochemical anomaly 45
 hydrogeochemical background 1060
 hydrogeochemical barrier 68
 hydrogeochemical boundary 269
 hydrogeochemical classifications 380
 hydrogeochemical conditions 1127
 hydrogeochemical cross-section 773
 hydrogeochemical equilibrium 847
 hydrogeochemical facies 211
 hydrogeochemical field 701
 hydrogeochemical forecast 749
 hydrogeochemical gradient 264
 hydrogeochemical inversion 324
 hydrogeochemical model 515
 hydrogeochemical processes 745
 hydrogeochemical profile 747
 hydrogeochemical ratios 1308
 hydrogeochemical stagnation 916
 hydrogeochemical zoning 959
 hydrogeochemistry 280
 hydrogeologic report concerning a mineral deposit 167
 hydrogeological basin 542
 hydrogeological borehole 642
 hydrogeological boring 1142
 hydrogeological cartography 368
 hydrogeological classification of mineral deposits 375
 hydrogeological conditions of a mineral deposit 1129
 hydrogeological cross-section 774
 hydrogeological damages 1036
 hydrogeological data bank 67
 hydrogeological drilling 1142
 hydrogeological expert opinion 203
 hydrogeological forecast 750
 hydrogeological gauging station 915
 hydrogeological investigations 58
 hydrogeological investigations of karst reservoirs 59
 hydrogeological map 452
 hydrogeological mapping 369
 hydrogeological massif 456
 hydrogeological medium 1043
 hydrogeological mine map 454
 hydrogeological mining damages 1035
 hydrogeological model calibration 307
 hydrogeological model quality function 236
 hydrogeological monitoring site 915
 hydrogeological numerical properties 1148
 hydrogeological parameters 661
 hydrogeological profile 748
 hydrogeological properties of rocks 1149
 hydrogeological region 811
 hydrogeological report 166
 hydrogeological sampling 631
 hydrogeological space 793
 hydrogeological structure 966
 hydrogeological subregion 996

- hydrogeological survey 1379
- hydrogeological system 1022
- hydrogeological test borehole 643
- hydrogeological unit 343
- hydrogeological window 609
- hydrogeological zones in the karst 963
- hydrogeological zoning 961
- hydrogeology 281
- hydrogeology of mineral deposits 292
- hydrogeothermics 293
- hydrograph 294
- hydroisobath 296
- hydroisopach 299
- hydroisopachyt 299
- hydroisopleth 298
- hydroizohypse 297
- hydrological system 1023
- hydrological water-balance equation 840
- hydrological year 825
- hydrology 301
- hydrometeor 633
- hydronium ion 351
- hydrosol 306
- hydrosphere 302
- hydrostatic pressure 122
- hydroxyl ion 350
- hygroscopic water 1166
- hygroscopic water-storage capacity 1230
- hypergene zone 943
- hyperosmotic water 1167
- hyperthermal water 1168
- hypoosmotic water 1169
- hypothermal water 1170

- image well 979
- immission of pollutants 311
- impact of mining on the water environment 578
- imperfect well 982
- impermeable bed 724, 1114
- impermeable complex 676
- impermeable wall 201
- implicit procedure 875
- impregnability 534

- impression 312
- impression cone 934
- in situ analysis 28
- incomplete well 983
- index of rock saturation with water 1272
- index of spring capacity 1274
- indicatory water analysis 40
- indirect protection area 1054
- induced groundwater resources 1364
- industrial water 1198
- inert gases 240
- infiltration 314
- infiltration coefficient 1291
- infiltration curve 412
- infiltration of waste water by drain 176
- infiltration rate 321, 742
- infiltration test 1337
- infiltration water 1173
- infiltration well 976
- inflow 169, 317, 1337
- influent seepage rate 970
- influent stream 866
- initial conditions 1131
- injection 1337
- injection test 766
- in-line analysis 28
- input function 237
- insoluble substances 1010
- integrated environmental monitoring 1389
- intensity of radiation 754
- interaction of wells 323
- interaquifer drainage 790
- interception 322
- interference of wells 323
- interflow 586
- internal boundary condition 1120
- internodal transmissivity 796
- interstitial flow 220
- intrinsic permeability 1300
- inundated area 1338
- inverse task in seepage modelling 1332
- inverted well 976
- ion exchange 1318

- ionic activity 14
 ionic composition of water 892
 ionic equilibrium 849
 ionic product of water 310
 ionic ratio 1292
 ionic strength of solution 886
 iron bacteria 62
 irrigation with groundwater 538
 isobar 325
 isobath 326
 isochrone 327
 isohypse 328
 isoosmotic water 1174
 isopach 330
 isopachyte 330
 isopiestic line 300, 331
 isotach 332
 isotherm 333
 isothermal water 1171
 isotope effects 199
 isotope enrichment factor 1306
 isotope equilibrium 848
 isotope fractionation factor 1289
 isotope fractionation 234
 isotope geothermometers 245
 isotope partitioning factor 1303
 isotope standards 337
 isotopic composition of water 338
 isotopic enrichment 336
 isotopic exchange 335
 isotropic aquifer 728
 iteration cycle 405
 iteration methods 480
 iteration stability 914
 iteration step 405

 Jacobi's process 341
 juvenile waters 1238

 karst 397
 karst cavernosity 399
 karst channels 365
 karst region 812
 karst reservoir 1376
 karst spring 1321
 karst waters 1241
 karstic drain 172
 karstic stream 867
 karstic system evolution 210
 karstic system structure 967
 karstification 399, 400
 karstwater capture 366
 Kurlov's formula 426

 laminar flow 855
 land dewatering 636
 land potential evaporation 1383
 land reclamation 459
 land subsidence (due to groundwater pumping) 635
 Langelier's index 432
 Laplace's equation 433
 large diameter well 992
 lateral recharge 1349
 law of fresh water lense 247
 leachate 576
 leachate from a waste deposit 576
 leaching 447
 leaching water 1185
 leakage 789, 1312
 leakage coefficient 797
 leakage factor 135
 legal documentation justifying the right to water exploitation 622
 lethal concentration 926
 LGB 445
 Liebmann's method 437
 light metals 463
 limit 267
 linear filtration regime 442
 linear percolation 221
 linearity of groundwater flow equation 443
 lined well 985
 lixiviation 447
 local groundwater basin 445
 local groundwater reservoir 493

- losing stream 866
- lost stream 865
- low groundwater flow 546
- lysimeter 444

- Mache's unit 449
- macrocomponents 451
- macrodispersion 450
- magmatic waters 1242
- magnesium ion 352
- main karst water conduits 254
- major components 451
- major components of water 255
- major groundwater basin 257
- major ions 364
- man's stress on the environment 48
- manganic ion 354
- manganous ion 353
- man-induced groundwater endangering 1334
- mass balance 79
- matchpoint 800
- mathematical model of mass transport 517
- measurement error 102
- measurement exactitude 165
- measurement precision 165
- measurements of hydrogeologic parameters in deep wells 705
- measuring overfall 776
- measuring overflow 776
- measuring weir 776
- medicinal water 1184
- metamorphic waters 1243
- meteoric water 1173
- methane 467
- method of images 470
- methods of hydrogeological analogy of mine water inflow forecasting 474
- methods of hydrogeological investigations of mineral deposits 476
- methods of hydrogeological investigations 489
- methods of mine water inflow forecasting 484
- methods of multidimensional regression used for mine water inflow forecasting 485
- methods of pollutant transport parameters identification 475
- methods of underground runoff evaluation 483
- MGB 257
- microorganisms in groundwater 496
- microporosity 497
- migration equation 841
- migration of contaminants 777
- migration parameters 663
- migration pathway 178
- mine depression cone 435
- mine drainage 599
- mine drainage well 987
- mine flooding 1367
- mine hydrogeology 282, 284
- mine waters 1240
- mineral matter 997
- mineral water 1188
- mineralization (of organic matter) 499
- mineralization gradient 265
- mineralization of water 500
- mineralized water 1225
- mineral-water province 765
- mine-water inflow 170
- mine-water inflow indexes 1282
- mining area 556
- minor elements 498
- mixed boundary condition 1119
- mobility of pollutants 501
- model 502
- model testing 1057
- modulus of underground runoff 590
- molecular diffusion 185
- molecular water-storage capacity 1232
- Monition's classification 527
- mother liquid 446
- motion 853
- Mouch diagram 531
- movement 853
- multiaquifer formation 677
- multilayer model 523
- multiphase flow 495
- multiphase migration 495

- natural environment 1044
 natural protective barriers 71
 natural waters 1244
 negative hydrogeochemical anomaly 47
 neutral flow line 540
 neutral water 1191
 neutralization of pollution 1084
 nitrate ion 345
 nitrate nitrogen 55
 nitrates 345
 nitrification 545
 nitrite ion 346
 nitrite nitrogen 56
 nitrogen 52
 noble metals 464
 nomogram 414
 nomograph 414
 non-carbonate hardness 1070
 nonferrous metals 462
 non-ionic surface-active agent 1003
 non-linear filtration regime 543
 non-linearity of the groundwater flow equation 544
 non-point source of water pollution 791
 non-stationary flow 857
 non-steady flow 858
 non-uniform flow 856
 not corrected precipitation 614
 nuclide 549
 numerical model 518
- observation well 675, 984
 odour 1342
 odour threshold 771
 on site treatment of groundwater 1105
 on the spot treatment of groundwater 1105
 on-line analysis 31
 open-cut drainage 601
 organic compounds in groundwaters 1397
 organic material 999
 organic matter 999
 organic nitrogen 57
 organic substance 999
 organoleptic properties 1150
- ORP 720
 osmotic pressure 123
 overburden pressure 121
 overflow borehole 648
 overflow measuring-box 896
 oxidability 1095, 1385
 oxidant 1094
 oxidation 1096
 oxidation zone 952
 oxidation-reduction potential 720
 oxidizing agent 1094
 oxidizing conditions 1133
 oxidizing environment 1046
 oxygen 1059
 oxygen consumption 1095
 oxygen deficit 148
 oxygen saturation value 536
 oxygenation 1096
 oxygen-free condition 1124
- PAH 1141
 palaeohydrogeology 653
 paleokarst 398
 Palmer's classification 654
 parameters of convectional transport 665
 parameters of hydrodynamic dispersion 658
 parameters of leaching 668
 parameters of non-linear filtration 664
 parameters of pollutants decay and biodegradation 666
 partial pressure 119
 partially penetrating well 983
 path line of a particle 1063
 pattern for water chemical composition presentation 231
 PCB 702
 Peclet's number 670
 perched aquifer 733
 perched groundwater 1222
 perched water table 1404
 percolation 220, 789
 percolation waters 1264
 perfect well 977
 perforated casing 216
 permanent hardness 1070, 1073

- permeability 785
permeability coefficient 1287
permeability tensor 1052
permeable formation 1101
permissible error 95
persistent substance 1007
petroleum decay products 1398
pH value 1116
pharmacodynamic coefficients 1307
phenols 213
phreatic waters 1247
phreatic zone 942
physical adsorption 8
physical model 513
physical parameters 659
physical properties 1146
physical-chemical analysis of water 24
physico-chemical properties 1147
physico-chemical treatment 228
piezometer 675
piezometric head 1326
piezometric surface 1400
piezometric water level 725
pipe screen 216
Piper's diagram 1065
piston-flow model 524
plume 113
point pollution source 804
poise 799
Poisson's equation 689
polarity of water molecules 699
pollutant 1008
pollutants migration parameters 663
polychlorinated biphenyles 702
polycyclic aromatic hydrocarbons 1141
polymerization 703
pondage 15
pore waters 1251
pores 714
pores and interstices space 793
porosity 711, 1298
porous medium 639
positive hydrogeochemical anomaly 46
postlinear percolation 223
potable water 1193
potassium ion 355
potential discharge (yield) of a well 1313
potential of spring resources 721
potentiometric surface 1400
precipitation 611, 1327
precipitation gauge 621, 1062
preferential migration path of pollutants 1086
preliminary drainage 605
prelinear percolation 224
pressure 117
pressure gradient 261
private waters 1253
product of oxidation 746
project of geological investigations 753
protection area 558
protection zones of water intakes 964
protective capacity of the aeration zone 1382
protective drainage of slopes 173
protective monitoring of a groundwater capture 528
proximate analysis 34
public use of water 394
public waters 1255
pumping standstill 935
pumping test 706
pumping test register 196
pumping well with observation wells 305
punctual karst-spring recharge 1350

(groundwater) quality criteria 407
quality determinant 1269
quality of water 342
(groundwater) quality requirements 407
quality standards for groundwaters 1320
quantitative analysis 27
quicksand 427, 428

radial well 988
radioactive decay 755
radioactive elements 757
radioactive equilibrium 756

- radioactive water 1199
radioactivity 758
radiocarbon 807
radiolysis 805
radionuclide 806
radium isotopes in mine waters 339
radon 808
rain gauge 621
rain water 1159
random error 103
rare gases 240
rating curve 413
raw water 1210
RC analogou model 507
RC analogue model 507
readily biodegradable substances 1009
readily precipitating solids 1011
recession curve 421
recharge boundary 272
recharge test 766
recharge well 976
recharging infiltration 316
reconstruction of groundwater resources 574
recovery curve 422
redox conditions 1134
redox potential (Eh) 720
redox scale 887
reducing agent 810
reducing conditions 1132
reducing environment 1045
reduction zone 948
refractory substance 1007
refuse 580
Regional Board for Water Management 815
regional depression cone 814
regional groundwater resources 1357
regional hydrogeology 288
relative error 105
relative permeability 786
remedial action 572
removal of iron 606
removal of pollution 1084
rendering groundwater accessible 1079
repair state of wells 921
reproducibility (of measurement) 596, 722
research methods of sedimentary aquitards permeability 477
reservoir pressure 126
reservoir rocks 888
residence time 134, 1140
residence time distribution 826
residual liquid 446
residual water 1200
resistance of the screen-adjacent zone 629
resistance to pollution 593
retained groundwater 820
retardation factor 1296
retention (of water) 819
retention deficit 147
Reynolds number 822
rise in groundwater table 312
rock matrix 458
rock pressure 121
Roger's diagram 824
roof water 1208
RR analogou model 508
RR analogue model 508
RT 134
RTD 826
rule of tangents 1345
runoff 582
runoff deficit 146
safe yield 1353
saline formation waters 900
saline water 1204, 1221
saline water ingression 318
salinity 903
Salmonella sp. 869
salt water encroachment 318
salt water intrusion 318
sample 767
sample stabilization 1097
sampler 769
sampling 682
sampling network 885

- sampling probe 904
sand removal from a well 581
sanding-up of the well 673
sanitary landfill 895
sanitary protection zone 944
saturated solution 833
saturation 535
saturation deficit 145
saturation index of a solution 1271
saturation zone 949
scheme of a homogenous confined aquifer 874
scheme of an uniform confined aquifer 874
Schoeller's diagram 876
science on environmental change and protection 908
screen net 881
screen transmitting capacity 784, 912
screened well 980
screenless well 974
secular equilibrium 851
seepage 220, 787, 1266, 1323
seepage (under and through dam, weir, barrage) 788
seepage intensity coefficient 1287
seepage resistance 630
seepage simulation 525
seepage spring area 567
seepage velocity potential 719
seepage waters 1264
semi-confined bed 726
semipermeable bed 726
sensible properties 1150
separating complex 676
serial hydrogeological map 453
series of aquifers 387
setting tube 634
settling pipe 634
sewage 1038
sewage effluent 592
sewerage system 1024
shield brines 901
short water analysis 40
sieve screen 881
silica 410
silicon dioxide 410
silicon 409
silting-up 382
simulation 1020
sink-hole 709
sinking of wells 252
siphon 436
"skin effect" 198
slightly mineralized water 1190
slotted screen 217
sodium absorption ratio 1283
sodium ion 358
soft detergent 160
soft water 1187
soil moisture 1143
soil protective capacity 1380
soil skeleton 1034
soil ventilation 1135
soil water 1163
sol 832
solidification 902
solubility 827
solubility product 309
solubilization 828
solute 1004
solution 828
sorbate 905
sorbed phase 905
sorbent 906
sorbing phase 906
sorption 907
sorption and desorption parameters 667
sorption isotherm 334
spa 1106
space step 406
spatial filtration model 520
spatial migration of matter 792
specific capacity 781
specific components 894
specific discharge 781
specific discharge of a well 1316
specific drawdown 153
specific incremental drawdown 154
specific retention 821

- specific underground runoff 590
 specific use of water 395
 specific yield 594
 spontaneous outflow 871
 spring 1386
 spring density index 1270
 spring discharge 1315
 spring hydrogeology 402
 spring hydrograph 295
 spring measuring post 716
 spring recession coefficient 1302
 spring recession curve 415
 spring regime 823
 spring runoff 585
 spring variability index 1278
 stability of water quality 1067
 stable isotopes 340
 stable nuclides 340
 stagnant waters 1260
 stagnation point 801
 stationary flow 859
 statistic methods of mine water inflow forecasting 486
 steady flow 861
 Stiff diagram 928
 stochastic model 522
 storage capacity 694
 storage coefficient 694, 1295, 1297
 storage gauge 1062
 storativity 1297
 strainer 218
 stream 114
 stream bed seepage resistance 627
 streamline 441
 strongly alkaline waters 1259
 subartesian head 125
 subartesian pressure 125
 subcutaneous karst zone 941
 submergence 1368
 submersion 1368
 subsurface precipitation 617
 subsurface retention 820
 subsurface runoff 586
 subsurface runoff coefficient 1294
 subsurface sampler 770
 subsurface waters 1245, 1254
 suffosion 1016
 sulfate ion 356
 sulfide ion 357
 Sulin's classification 1017
 sulphate ion 356
 sulphate reduction 809
 sulphate removal 159
 sulphate water 1201
 sulphur 878
 sulphuretted hydrogen 879
 sulphurous water 1202
 sum of ions and salts (soluble, dissolved and exchange-able) in rocks 386
 sump 863
 supercooled water 1196
 superheated water 1197
 superposition of aquifers 678
 superposition principle 1344
 supersaturated solution 835
 supply water 1206
 surface runoff 911
 surface waters 1252
 surface-active agent 1000
 surrounding collector trench 839
 suspended groundwater 1222
 suspended solids 1013
 suspended waters 1254
 suspension 1371
 sustainable development 1394
 swamp 60, 686
 synergism 1021
 syngenetic waters 1261
 syphon 436
 system analysis in hydrodynamics 36
 systematic error 104
 Szczukariew's classification 1033
 taste of water 898
 TDS 106, 500
 temperature 1050
 temperature-based classification of waters 1056

- temporary hardness 1072, 1075, 1077
temporary underground runoff 591
tensiometer 1051
terrestrial heat flow 969
therapeutic water 1184, 1211
thermal and/or containing specific components 1211
thermal conductivity equation 843
thermal water deposit 1392
thermal waters 1263
thermically neutral zone 951
thermodynamic activity 14
thermodynamic equilibrium 850
THM 1064
three-dimensional filtration model 520
Tickel's diagram 1058
time digitizing 190
time of resources renewal 133
time resistance 624
time step 404
time-drawdown type-curve 423
TOC 107
tortuosity (of a porous medium) 403
total carbon 1136
total carbon dioxide 182
total dissolved solids 106, 500
total hardness 1071
total head 1324
total inorganic carbon 1137
total mineralization 500
total organic carbon 107
total runoff 584
total solids 608, 1018
total water-storage capacity 1229
totalizer 1062
toxic elements 674
toxic substance 1006
trace elements 498
tracer methods 488
tracer 1393
trajectory of a particle 1063
transmissivity 794
transmissivity coefficient 1276
transparency of water 798
transport parameters 663
treated water 1215
trend methods 487
trihalomethanes 1064
tritium 1068
tritium ratio 1069
tritium unit 1069
tube screen 216
turbidity of water 490
turbulent flow 229, 860
two-dimensional filtration model 519
type-curve method 469

Udluft circular diagram 1078
ultimate biodegradation 85
ultrafiltration 1083
ultrafresh water 1214
uncased well 975
unconfined aquifer 731
unconfined groundwaters 1250
underground base runoff 589
underground drainage basin 1390
underground evaporation 669
underground river 868
underground stream 868
underground watershed 195
uniaxial model 516
uniform flow 854
unsaturated solution 834
unsaturated zone 938
unsteady flow 858
untreated water 1210
useful aquifer 1109
useful water 1216

vacuum borehole 647
vacuum filter 647
vacuum well 989
vadose water zone 938
vadose zone 953
vadose-phreatic transition zone 954
valuation of groundwater reservoirs 1112

- variable resources 1365
velocity 738
vertical filtration resistance 628
vertical hydraulic conductivity 1288
vertical hydrogeochemical zoning 960
Vienna Standard Mean Ocean Water 1110
virtual well
vitrification 1144
vitriolic water 1217
void ratio 1275, 1298
volatile components 893
volume of free groundwater within the reservoir 1360
vulnerability of a karstic aquifer 685
vulnerability of groundwater reservoirs 1265
- waste 580
waste water 1038
water 1151
water accumulation 15
water analysis 39
water balance 81
water capture by drains 1080
water chemical analysis 23
water column in a hydrogeological borehole 897
water commercial analysis 38
water containing arsenic 1153
water containing boron 1155
water containing bromide 1156
water containing carbon dioxide 1182
water containing fluoride 1161
water containing iodide 1175
water containing silica 1181
water cycle 550
water decontamination 573
water devices 1087
water exploitation 1108
water exploitation permission 734
water extracts 1311
water files 425
water for irrigation 1160
water gallery 1037
water hazard in mines 1336
water in the basement of a mineral deposit 1195
water in the overburden of a mineral deposit 1189
water inflow into a mine 1373
water injection into the formation 1310
water intake modelling 526
water intake simulation 526
water intake with induced infiltration 1081
water law 737
water level curve 417
water level rise 1331
water management 258
water management balance 80
water management of the drainage basin 259
water organoleptic analysis 32
water physico-chemical analysis 24
water property right 736
water qualitative analysis 29
water quality 342
water quality appraisal criteria 408
water quality criteria 662
water quality parameters 662
water quality standards 547
water reaction 577
water register 370
water requirement 1343
water resources 1362
water solution 837
water supply devices 1088
water table 1401
water table contour line 297
water table or confined piezometric surface met during drilling 1402
water treatment 573, 1103
water use 1108
water use conditions of a drainage basin 1130
water vapour condensation 389
water-bearing bed 1115
water-bearing capacity 1234
water-bearing fault 1089
water-bearing formation 230, 1027
water-bearing horizon 727
watercourse 114
water-injection test 1309
water-level recorder 439

- water-management system 1026
- water-poisoning 1369
- water-storage capacity 1228
- water-table aquifer 731
- water-table fluctuation zone 955
- water-table stabilization 913
- watertight dam 1049
- water-tight fault 1090
- well 972
- well active zone 939
- well ageing 923
- well casing 568
- well casing with screen 384
- well development 1091
- well development 707
- well diameter 1040
- well discharge 1314
- well entry loss 198
- well function 235
- well hydrograph 417
- well influence area with determined safe yield 565
- well intake section 218
- well lining 568
- well penetration degree 932
- well pumping 708
- well record 424
- well register card 367
- well renovation 818
- well repair 818
- well screen 215, 218
- well screen with gravel pack 219
- well stimulation 1091
- well torpedoing 1061
- well treatment 1091
- well volume effect 197
- well water 1209
- well-adjacent rock fracturing 1031
- well-bailing test 877
- wellpoint 308
- well-screen adjacent zone 947
- well-screen corrosion 393
- wet deposition 615
- wet precipitation 615
- wire mask jacket screen 214
- wire mesh 881
- wire net 881

- yield 537

- ZOC 561
- ZOI 562
- zone of contribution 561
- zone of hydrogeological stagnancy 950
- zone of influence 562
- zone of possible pollutant transport 945
- zone of saturation 942
- zone of saturation 949
- zone of well influence 562
- zones of groundwater dynamics 962

Indeks hasel w języku francuskim

- abaissement du niveau des eaux souterraine 620
- abaque 414
- absorption 2
- accumulation d'eau 15
- acidification des puits 430
- acidité (d'eau) 431
- acratopèges 12
- acratothermes 13
- activité ionique 14
- activité thermodynamique 14
- administration géologique 3
- Administration Regionale d'Economie d'Eau 815
- adsorbant 5
- adsorption 6
- adsorption chimique 7
- adsorption physique 8
- advection 9
- aération de la nappe aquifère 10
- affluent 169
- age de l'eau souterraine 1140
- agent actif anionique de surface 1001
- agent actif cationique de surface 1002
- agent actif de surface 1000
- agent d'oxydation 1094
- agent de surface non-ionique 1003
- agent réducteur 810
- agressivité de l'eau 11
- aire contrôllée de stockage de déchets 895
- aire d'exploitation des eaux souterraines 559
- aire des sources de filtration 567
- ajustement du modèle hydrogéologique 307
- alcalinité 1346
- alimentation artificielle des nappes d'eau souterraine 1329
- alimentation des nappes d'eau souterraine 1352
- alimentation diffuse d'une source karstique 1351
- alimentation latérale 1349
- alimentation ponctuelle d'une source karstique 1350
- aluminium 250
- amélioration d'un puits 1091
- améliorations foncières 459
- aménagements hydrauliques 1087
- ammoniaque 17
- ammonification 18
- ammonisation 18
- amplitude des fluctuations du niveau d'eau souterraine 19
- analogie électrohydrodynamique 42
- analogie hydraulique 43
- analyse «en ligne» 31
- analyse approximative 34
- analyse aréométrique 20
- analyse bactériologique 21
- analyse chimique balnéologique 22
- analyse chimique d'eau 23
- analyse complète 37
- analyse d'arbitrage 30
- analyse d'eau 39
- analyse d'eau curative 22
- analyse de contrôle 30
- analyse directe 28
- analyse fonctionnelle dans l'hydrodynamique 36
- analyse granulométrique 25
- analyse granulométrique par tamisage 35
- analyse hydrochimique 26
- analyse in situ 28

- analyse microbiologique 21
analyse organoleptique d'eau 32
analyse physico-chimique d'eau 24
analyse qualitative d'eau 29
analyse quantitative 27
analyse rapide 40
analyse technique d'eau 38
analyse totale 37
analyseur différentiel 41
anisotropie du milieu d'eau souterraine 44
année hydrologique 825
anomalie hydrogéochimique 45
anomalie hydrogéochimique négative 47
anomalie hydrogéochimique positive 46
appareil à échantillonnage 770
approximation différentielle 49
aquifère captif 730
aquifère homogène 729
aquifère isotrope 728
arrêt de forage 935
arrêt de pompage 935
arrière-gout 715
arrondissement minier 556
ascension 50
ascension capillaire 1330
assèchement de fouille de fond 604
assèchement de la surface 636
assèchement des bâtiments 600
associations de molécules dans les solutions aqueuses 51
auto-épuration des eaux souterraines 870
autorisation d'exécuter les travaux géologiques (hydro-
éologiques) 1085
aven 709
azote 52
azote albuminoïde 53
azote ammoniacal 54
azote ammoniac 54
azote des nitrates 55
azote des nitrites 56
azote organique 57
azote protéique 53
bactéries coliformes 61
bactéries ferreuses 62
balnéologie 64
banque de données hydrogéologiques 67
barrage étanche à l'eau 1049
barrage filtrant 1048
*barrière 267
barrière d'assèchement 69
barrière hydrogéochimique 68
barrières biologiques 70
barrières naturelles de protection 71
barrières techniques de protection 72
basicité 1346
bassin artésien 541, 1375
bassin de drainage souterrain 1390
bassin hydrogéologique 1390
bassin hydrogéologique 542
bathomètre 75
becquerel 77
besoins en eau 1343
bilan d'aménagement des eaux 80
bilan de masses 79
bilan des eaux souterraines 82
bilan hydrique 81
bilan massique 79
biodégradabilité 684
biodégradation 84
biodégradation ultime 85
biorémediation 87
biosphère 88
biotope 90
biotransformation 91
bioxyde de carbone 180
bioxyde de carbone libre 183
bioxyde de carbone total 182
biphényles polychlorés 702
bloc élémentaire 92
boue de forage 680
boxyde de silicium 410
cadastre des eaux 370
caisse-déversoir de jaugeage 896
canaux karstiques 365

- capacité aquifère 1234
 capacité au champ 695
 capacité capillaire d'emmagasinement d'eau 1231
 capacité d'absorption 534
 capacité d'accueil de l'environnement 693
 capacité d'échange 696
 capacité d'échange de bases 698
 capacité d'échange de cations 697
 capacité d'écoulement de gravitation 594
 capacité d'emmagasinement d'eau 1228
 capacité de rétention 821
 capacité de stockage d'eau 1228
 capacité de transmission d'une crépine 912
 capacité de transmission de crépine 784
 capacité entière d'emmagasinement d'eau 1229
 capacité hygroscopique d'emmagasinement d'eau 1230
 capacité moléculaire d'emmagasinement d'eau 1232
 capacité protectrice de la zone d'aération 1382
 capacité protectrice du sol 1380
 capacité protectrice du terrain de recouvrement 1381
 captage d'eaux à drains 1080
 captage d'infiltration provoquée 1081
 captage des eaux karstiques 366
 captage des eaux souterraines 1082
 caractères organoleptiques 1150
 carbonates 1138
 carbone inorganique dissous 830
 carbone inorganique total 1137
 carbone organique dissous 831
 carbone organique total 107
 carbone total 1136
 carte de vulnérabilité et protection des eaux souterraines 455
 carte hydrogéologique d'une mine 454
 carte hydrogéologique 452
 cartographie hydrogéologique 368
 cations échangeables 371
 champ hydrodynamique 700
 champ hydrogéochimique 701
 champ minier 556
 chantier d'évacuation d'eau 1322
 charge artésienne 118
 charge hydraulique 1324
 charge subartésienne 125
 chimisorption 7
 chlorures 111
 cimentation 108
 circulation d'eau souterraine 551
 clarification (des eaux) 373
 classement des eaux minières de qualité 376
 classement des propriétés de filtration des roches 377
 classement hydrogéologique des gisements 375
 classes de qualité des eaux souterraines 374
 classification d'Alekine 16
 classification de Monition 527
 classification de Palmer 654
 classification de Souline 1017
 classification de Szczukariew 1033
 classification des eaux basée sur leur température 1056
 classification des eaux souterraines 378, 1028
 classifications hydrochimiques 379
 classifications hydrogéochimiques 380
 coagulation 381
 coefficient de drainance 797
 coefficient d'activité 1284
 coefficient d'écoulement souterrain 1294
 coefficient d'emmagasinement 694
 coefficient d'emmagasinement 1297
 coefficient d'hétérogénéité de la grainure 1293
 coefficient d'infiltration 1291
 coefficient d'infiltration effective 1268
 coefficient de Darcy 1287
 coefficient de diffusion 1285
 coefficient de dispersion 1286
 coefficient de filtration 1287
 coefficient de filtration verticale 1288
 coefficient de fissuration 1305
 coefficient de perforation de la crépine 671
 coefficient de perméabilité (Darcy) 1287
 coefficient de perméabilité verticale 1288
 coefficient de retardation 1296
 coefficient de stockage 694
 coefficient de sursaturation 1301
 coefficient de tarissement d'une source 1302
 coefficient de transmissivité 1276
 coefficients pharmacodynamiques 1307

- colloïdes 383
colmatage 382
colonne d'eau dans un forage hydrogéologique 897
Commission des Documentations Hydrogéologiques 385
Commission des Rapports Hydrogéologiques 385
composants majeurs 451
composants volatils 893
composés complexes 1396
composés organiques dans les eaux souterraines 1397
composition bactérienne d'eau 890
composition bactériologique d'eau 890
composition chimique des eaux 891
composition de gaz présent dans l'eau 239
composition ionique des eaux 892
composition isotopique de l'eau 338
concentration 924
concentration d'ions hydrogène 925
concentration d'une solution 927
concentration de fond 1060
concentration létale (léthale) 926
concession géologique 388
condensation de la vapeur d'eau 389
condition de similitude du modèle 1121
condition limite de potentiel 164
condition limite du flux (de seconde sorte) 539
condition limite intérieure 1120
condition limite mixte 1119
conditions aérobiques 1122
conditions anaérobiques 1123, 1124
conditions aux limites 1125
conditions d'utilisation des eaux du bassin versant 1130
conditions hydrodynamiques 1126
conditions hydrogéochimiques 1127
conditions hydrogéologique d'un gisement 1129
conditions hydrogéologiques d'un gîte 1129
conditions initiales 1131
conditions oxydantes 1133
conditions rédox 1134
conditions réductrices 1132
conductivité électrolytique d'eau 795
conduit karstique 172
conduits karstiques principaux d'eau 254
cône de dépression 434
cône de rabattement 434
cône de rabattement d'une mine 435
cône de recharge 934
cône régional d'appel 814
cône régional de dépression 814
conformité de mesure 710
constante de désintégration 919
constante de dispersivité 918
contaminant 1008
contamination bactériologique des eaux 63
contamination des eaux souterraines 1340
contamination des eaux souterraines 889
continuité hydraulique 390
contrainte de l'homme sur l'environnement 48
contrôle de qualité d'eau souterraine 391
contrôle du modèle 1057
convection 9
convergence de la méthode itérative 1374
corps étranger 998
corrosion de crépine du puits 393
COT 107
couche aquifère 727, 1115, 1233
couche aquifère libre 731
couche électrique double 1113
couche imperméable 329, 724, 1100, 1114
couche semi-perméable 726
couche semi-perméables 1099
coulée 968
couleur d'eau 73
coupe hydrogéochimique 773
coupe hydrogéologique 774
courant 968
courbe d'infiltration 412
courbe de concentration 418
courbe de décrue 421
courbe de dépression 411
courbe de distribution granulométrique 419
courbe de niveau 328
courbe de niveau d'eau souterraine 417
courbe de passage 416
courbe de recharge 422
courbe de remontée 422
courbe de restitution 416

- courbe de tarissement 421
 courbe de tarissement d'une source 415
 courbe débit-rabattement 420
 courbe des débits 413
 courbe piézométrique 300
 courbe rabattement-distance 411
 courbe-modèle de décharge 423
 courbe-type de décharge 423
 couronne de gravier 1366
 cours d'eau 114
 cours d'eau émissif 866
 crénologie 402
 crépine 215
 crépine à fentes 217
 crépine à filet 214
 crépine à gravier 219
 crépine du puits 218
 crépine enfoncée 652
 critères d'évaluation de la qualité d'eau 408
 critères de qualité 662
 critères de qualité (des eaux souterraines) 407
 curage d'essai d'un puits 877
 curie 372
 cyanures 130
 cycle d'eau 550
 cycle d'itération 405
 cycle de pompage d'essai 132
- darcy 139
 datation des eaux souterraines 141
 DBO 83
 DCO 110
 dépôt humide 615
 déterminant de qualité 1269
 débit 537
 débit assuré 1353
 débit d'un puits 1314
 débit d'une source 1315
 débit entrant 169
 débit potentiel d'un puits 1313
 débit spécifique 781
 débit spécifique d'un puits 1316
 débouillage 151
- déchets 580
 décomposition biologique 84
 décontamination 1084
 décontamination d'aquifère 572
 décontamination des eaux 573
 déferrisation 606
 déficience d'eau souterraine 144
 déficit d'écoulement 146
 déficit de rétention 147
 déficit de saturation 145
 déficit en oxygène 148
 dégradation des eaux souterraines 149
 degré d'hasard menaçant les eaux souterraines 933
 degré de dureté 931
 degré de pénétration du puits 932
 degré géothermique 929
 demande biochimique en oxygène 83
 demande chimique en oxygène 110
 dénitrification 152
 densité d'eau 246
 dépression 157
 déshydratation 150
 désintégration radioactive 755
 désorption 158
 desoxydant 810
 dessablage d'un puits 581, 707
 désulfatation 159
 détergent doux 160
 détergent dur 161
 détermination des ressources en eaux souterraines 1092
 deuterium 162
 développement (d'un puits) 707
 développement d'un puits 1091
 développement équilibré 1394
 déversoir de mesure 776
 diagramme circulaire d'Udluft 1078
 diagramme de Collins 128
 diagramme de Grünhut et Hintz 273
 diagramme de Mouch 531
 diagramme de Piper 1065
 diagramme de Rogers 824
 diagramme de Schoeller 876
 diagramme de Stiff 928

- diagramme de Tichel 1058
diagramme triangulaire de Feret 1066
diamètre du puits 1040
diamètre effectif des grains 1039
diffusion 185
diffusion advective 186
diffusion moléculaire 185
diffusivité de nappe 778
diffusivité hydraulique 778
dihydrole 163
directive de l'Union Européenne 188
discrétisation 189
discrétisation de l'espace de filtration 191
discrétisation du temps 190
dispersion 193
*dispersion cinématique 194
dispersion hydrodynamique 194
*dispersion mécanique 194
dissociation électrolytique 192
dissolution 828
distribution de fréquence du temps de séjour 826
division d'un territoire en régions hydrogéologiques 813
documentation hydrogéologique 166
documentation juridique justifiant le droit d'exploiter l'eau 622
doline 709
dolomitisation 168
dommages hydrogéologiques 1036
dommages miniers hydrogéologiques 1035
drain 171
drainage 597
drainage à ciel ouvert 601
drainage à gravitation 601
drainage agricole 175
drainage d'une mine 599
drainage des eaux souterraines 177
drainage par des méthodes minières 602
drainage par groupe des puits 603
drainage par la canalisation 174
drainage par systèmes combinés 598
drainage précédant l'exploitation 605
drainage protecteur des escarpes 173
drainage protecteur des pentes 173
drainance inter-aquifère 790
droit de propriété des eaux 736
droit géologique et minier 735
droit sur l'eau 737
dureté alcaline 1077
dureté calcique 1074
dureté carbonatée 1075
dureté de l'eau 1076
dureté non-carbonatée 1070
dureté permanente 1070, 1073
dureté temporaire 1072, 1075, 1077
dureté totale 1071
dynamique des eaux souterraines 187
eau 1151
eau à gaz carbonique 1182
eau à hydrosulfures 1202
eau à silice 1181
eau acide 1183
eau agressive 1152
eau alcaline 1220
eau arsenicale 1153
eau attachée 1226
eau bicarbonatée 1218
eau borée 1155
eau bromée 1156
eau brute 1210
eau buvable 1193
eau capillaire 1176
eau carbonatée 1030
eau chlorurée 1157
eau combinée chimiquement 1179
eau d'adhésion 1154
eau d'alimentation 1206
eau d'infiltration 1173
eau dans le recouvrement d'un gisement 1189
eau dans le soubassement d'un gisement 1195
eau de boisson 1193
eau de bordure 1192
eau de compaction 1177
eau de condensation 1178
eau de consommation 1193
eau de constitution 1179

- eau de cristallisation 1180
 eau de gisement 1212, 1224
 eau de gravité 1219
 eau de pluie 1159
 eau de puits 1209
 eau de refroidissement 1158
 eau de socle 1207
 eau de toit 1208
 eau des égouts 1038
 eau douce 1187, 1203
 eau du sol 1163
 eau dure 1213
 eau faiblement minéralisée 1190
 eau ferrugineuse 1227
 eau fluorée 1161
 eau gazeifiée 1223
 eau glauberienne 1162
 eau hybridée 1172
 eau hygroskopique 1166
 eau hyperosmotique 1167
 eau hyperthermale 1168
 eau hypoosmotique 1169
 eau hypothermale 1170
 eau industrielle 1198
 eau iodée 1175
 eau isoosmotique 1174
 eau isothermale 1171
 eau lessivante 1185
 eau liée 1226
 eau lourde 116
 eau marginale 1192
 eau médicinale 1184
 eau minérale 1188
 eau minéralisée 1225
 eau morte 1186
 eau neutre 1191
 eau non-traitée 1210
 eau potable 1193
 eau pour irrigation 1160
 eau radioactive 1199
 eau résiduelle 1200
 eau salée 1221
 eau saumâtre 1205
 eau sous-jacente 1194
 eau souterraine perchée 1222
 eau souterraine profonde 1164
 eau souterraine suspendue 1222
 eau sulfatée 1201
 eau surchauffée 1197
 eau surfondue 1196
 eau thérapeutique 1184, 1211
 eau ultradouce 1214
 eau utile 1216
 eau vitriolique 1217
 eau-mère 446
 eaux connées 1258
 eaux d'alluvions 1249
 eaux d'interstices 1251
 eaux de fissures 1262
 eaux de fractures 1262
 eaux de lessivage 576
 eaux de mine 1240
 eaux de percolation 1264
 eaux de porosité 1251
 eaux de suintement 1264
 eaux de surface 1252
 eaux épigénétiques 1237
 eaux fortement alcalines 1259
 eaux fossiles 1256
 eaux fossiles d'imbibition 1258
 eaux fossiles d'infiltration 1257
 eaux juvéniles 1238
 eaux karstiques 1241
 eaux magmatiques 1242
 eaux métamorphiques 1243
 eaux naturelles 1244
 eaux phréatiques 1247
 eaux présentes sous la surface 1254
 eaux privées 1253
 eaux publiques 1255
 eaux salée 1204
 eaux souterraines 1245, 1246, 1247
 eaux souterraines captives 1248
 eaux souterraines libres 1250
 eaux souterraines non-captives 1250
 eaux souterraines sous pression 1248

- eaux stagnantes 1260
eaux suspendues 1254
eaux syngénétiques 1261
eaux thermales 1263
échange d'ions 1318
échange de cations 1319
échange isotopique 335
échantillon 767
échantillon bactériologique 768
échantillonnage 682
échantillonnage automatique 681
échantillonnage hydrogéologique 631
échantillonneur 769
échelle redox 887
écosystème 200
écoulement 582, 853
écoulement artésien 871
écoulement crénologique 585
écoulement d'eau souterraine 862
écoulement de surface 911
écoulement des eaux souterraines 782
écoulement des égouts 592
écoulement direct 583
écoulement hétérogène 856
écoulement hypodermique 586
écoulement laminaire 855
écoulement non-permanent 858
écoulement non-stationnaire 857
écoulement non-uniforme 856
écoulement par jaillissement 871
écoulement permanent 861
écoulement polyphasé 495
écoulement pseudopermanent 225
écoulement souterrain 587
écoulement souterrain alluvial 588
écoulement souterrain de base 589
écoulement souterrain temporaire 591
écoulement souterrain unitaire 781
écoulement stationnaire 859
écoulement total 584
écoulement transitoire 858
écoulement turbulent 229, 860
écoulement uniforme 854
- écran imperméable 201
effet de capacité d'un puits 197
effet du volume d'un puits 197
«effet épidermique» 198
effet pariétal 198
effets isotopiques 199
éléments biophiles 86
éléments majeurs des eaux 255
éléments mineurs 498
éléments radioactifs 757
éléments spécifiques 894
éléments toxiques 674
éléments trace 498
élévation du niveau d'eau souterraine 910
élimination du fer 606
émission de polluants 205
empoisonnement des eaux 1369
énergie géothermique 206
enrichissement isotopique 336
ensablement du puits 673
ensemble d'aquifères 387
envasement 382
enveloppe de gravier 553
environnement modifié par l'homme 1042
épaisseur d'une couche aquifère 492
épuisement d'un puits 708
épuisement des ressources en eau souterraine 1395
équation à différences finies de filtration 844
équation de Bernoulli 78
équation de bilan hydrologique 840
équation de conductibilité thermique 843
équation de Davies 142
équation de Debye-Hückel 143
équation de Fourier 232
équation de Güntelberg 274
équation de Laplace 433
équation de migration 841
équation de Poisson 689
équation différentielle de filtration 845
équation du mouvement 846
équation générale de la filtration d'eau souterrain 842
équilibre des carbonates 852
équilibre hydrogéochimique 847

- équilibre ionique 849
 équilibre isotopique 848
 équilibre radioactif 756
 équilibre séculaire 851
 équilibre thermodynamique 850
 érosion interne 1016
 érosion souterraine 1016
 erreur 93
 erreur absolue 94
 erreur accidentelle 103
 erreur admissible 95
 erreur de discrétisation 96
 erreur de fonction 97
 erreur de mesure 102
 erreur de méthode 99
 erreur excessive 98
 erreur fortuite 103
 erreur relative 105
 erreur systématique 104
 erreur tolérable 95
 Escherichia coli (E. coli) 655
 espace hydrogéologique 793
 essai biologique 89
 essai de chantier 33
 essai du puits 706
 essai par absorption 1337
 essai par injection 766
 établissement des cartes hydrogéologiques 369
 étalon viennois d'eau océanique moyenne 1110
 étalons isotopiques 337
 étanchement d'une couche aquifère 1339
 état des puits 921
 étiage des eaux souterraines 546
 évaluation d'influence sur l'environnement 569
 évaporation 207
 évaporation potentielle du terrain 1383
 évaporation souterraine 669
 évaporimètre 208
 évaporomètre 208
 évapotranspiration 209
 évolution du système karstique 210
 exactitude de mesure 165
 excès deuterium 533
 exfiltration des eaux souterraines 202
 exhaure 597, 599
 exigences concernant la qualité des eaux souterraines 1320
 exigences de qualité (des eaux souterraines) 407
 exploitation des eaux 1108
 exploitation des eaux souterraines 204, 683
 exsurgence 1328
 extraits aqueux 1311
 faciès hydrogéo-chimique 211
 facteur d'enrichissement isotopique 1306
 facteur de drainance 135
 facteur de fractionnement isotopique 1289
 facteur de répartition des isotopes 1303
 facteurs abiotiques 1
 facteurs de protection des eaux souterraines 138
 facteurs déterminant le chimisme des eaux de mines 136
 facteurs déterminant les conditions hydrogéologiques des bassins sédimentaires 137
 faille aquifère 1089
 faille étanche 1090
 famille de désintégration 759
 fenêtre hydrogéologique 609
 fer 1422
 fiche d'enregistrement du puits 367
 filet de crépine 881
 filon aqueux 1425
 filtration 220
 filtration apparemment stable 225
 filtration linéaire 221
 filtration postlinéaire 223
 filtration prélinéaire 224
 filtration quasi-stable 226
 filtre à vide 647
 filtre de gravier (au fond d'un puits) 1366
 fissuration les roches autour d'un puits 1031
 fissurité 1032
 fleuve des eaux souterraines 971
 fluctuation de niveau d'eau souterraine 1111
 flux 968
 flux d'eau souterraine 862
 flux de chaleur terrestre 969

- flux des eaux souterraines 782, 971
flux des eaux souterraines dans les bassins sédimentaires 783
foncement des puits 252
fonction caractéristique du puits 235
fonction d'entrée 237
fonction de qualité du modèle hydrogéologique 236
fond hydrogéochimique 1060
fontaine 1386
forage à vide 647
forage de déversement 648
forage de reconnaissance 645
forage hydrogéologique 642, 1142
forage hydrogéologique d'essai 643
force ionique de la solution 886
formation aquifère 230, 1027, 1101
formation imperméable 724, 1100
formation perméable 1101
formation semi-perméable 1099, 1102
formations géologiques considérées du point vue d'hydrogéologie 1098
formule de Kurlov 426
fossé de décantation 1029
fossé de drainage 838
fossé de drainage entourant 839
fractionnement isotopique 234
frange capillaire 957
fréons 112
frontière 267
- galerie de captage d'eau 1037
gaz carbonique 180
gaz carbonique agressif 181
gaz carbonique d'équilibre 184
gaz dissous 829
gaz inertes 240
gaz nobles 240
gaz rares 240
gels «solubles» 1424
gels 1423
genèse des eaux souterraines 242
géohydrologie 243
géothermomètres chimiques 244
- géothermomètres isotopiques 245
gestion des eaux 258
gestion des ressources en eau à l'échelle du bassin versant 259
geyser 1415
gisement des eaux souterraines 1391
gisement des eaux thermales 1392
gouffre absorbant 709
goût d'eau 898
gradient 260
gradient de charge 263
gradient de minéralisation 265
gradient de pression 261
gradient géothermique 262
gradient hydraulique 263
gradient hydrogéochimique 264
granulation d'une couche aquifère 1107
granure d'une couche aquifère 1107
- haloformes 1064
HAP 1141
hauteur de précipitation 1325
hauteur des précipitations atmosphériques 1273
hauteur hydraulique 1324
hauteur piézométrique 1326
hélium 276
humidité de sol 1143
humification 278
hydratation 279
hydrocarbures aromatiques polycycliques 1141
hydrogène 1236
hydrogène sulfuré 879
hydrogéochimie 280
hydrogéologie 281
hydrogéologie appliquée 290
hydrogéologie appliquée à l'agriculture 289
hydrogéologie appliquée au génie civil 283
hydrogéologie d'ingénieur 283
hydrogéologie de l'environnement 291
hydrogéologie des gisements 292
hydrogéologie des sources 402
hydrogéologie générale 286
hydrogéologie minière 282, 284

- hydrogéologie régionale 288
hydrogéothermie 293
hydrogramme d'écoulement 294
hydrogramme d'une source 295
hydrogramme du puits 417
hydroisobathe 296
hydroisohypse 297
*hydroisohypse 331
hydroisopache 299
hydroisopachyte 299
hydroisoplethe 298
hydrologie 301
hydrométéore 633
hydrosol 306
hydrosphère 302
hypothèse du continuum 277
- immission de polluants 311
impact de l'exploitation minière sur l'environnement 578
impression 312
indicateurs de pollution de l'environnement 1280
indicateurs de pollution des eaux souterraines 1281
indicateurs hydrochimiques 1279
indice coli 313
indice crénologique 1270
indice d'écoulement souterrain 590
indice d'emmagasinement de source 1274
indice de densité des sources 1270
indice de déséquilibre 1271
indice de fractionnement 1267
indice de Gibbs 248
indice de Langelier 432
indice de porosité 1275
indice de saturation d'une solution 1271
indice de variabilité de source 1278
indice des ressources en eau souterraine 1277
indice des vides 1275, 1298
indices de venue d'eau dans une mine 1282
infiltration 314
infiltration de rive 315
infiltration efficace 316
influx 317
influxion 317
- ingression d'eau salée 318
injection 1337
injection d'eau dans le terrain 1310
injection expérimentale d'eau 1309
inondation d'une mine 1367
intégrateur hydraulique 448
intensité de rayonnement 754
interaction des puits 323
interception 322
interférence de puits 323
intrusion d'eau salée 318
invasion d'eau salée 318
inversion hydrogéochemie 324
ion ammonium 344
ion bicarbonate 361
ion calcium 359
ion carbonate 360
ion chlorure 347
ion chromeux 348
ion chromique 349
ion ferreux 362
ion ferrique 363
ion hydrogènocarbonate 361
ion hydronium 351
ion hydroxyle 350
ion magnesium 352
ion manganéux 353
ion manganique 354
ion nitrate 345
ion nitrite 346
ion potassium 355
ion sodium 358
ion sulfate 356
ion sulfite 357
ions majeurs 364
irrigation avec les eaux souterraines 538
isobare 325
isobathe 326
isochrone 327
isohypse 328
isopachyte 330
isopièze 300, 331
isotache 332

- isotherme 333
isotherme de sorption 334
isotopes du radium dans les eaux de mine 339
isotopes stables 340
- jauge de profondeur 1019
- karst 397
karstification 399, 400
karte hydrogéologique en série 453
- l'approbation des projets de travaux (d'ouvrages) de recherche géologique et des documents 1370
l'autorisation d'exploiter l'eau 734
l'eau traitée 1215
l'utilisation commune des eaux 396
l'utilisation publique des eaux 394
l'utilisation spéciale des eaux 395
largeur de bloc 406
lessivage 447
levé hydrogéologique 1379
liaison hydraulique 390
ligne à flux nul 540
ligne de charge égale 297
ligne de courant 441
ligne de partage des eaux souterraines 540
ligne de partage des eaux souterraines 195
ligne de vitesse égale 332
ligne équipotentielle 440
ligne globale des eaux de précipitations (météoriques) 251
ligne hydroisobathe 296
ligne hydroisopache 299
ligne isopaque 330
limite 267
limite d'alimentation 272
limite d'eau douce 271
limite de drainage 268
limite étanche 270
limite hydrogéochimique 269
limite imperméable 270
limnigraphe 439
l'impidité d'eau 798
linéarité de l'équation de filtration 443
- lixiviation 447
loi de Darcy 140
lysimètre 444
- macrocomposants 451
macrodispersion 450
manifestations d'eaux souterraines (dans les mines) 772
manque d'eau souterraine 144
marais 686
marécage 60, 686
massif hydrogéologique 456
matière dissoute 1004
matière dissoute 457
matière en suspension 1013
matière étrangère 998
matière facilement décantable 1011
matière organique 999
matière solide totale 608
matières totales en solution 106
matrice 458
menace aux eaux souterraines causée par l'homme 1334
menace géogénique aux eaux souterraines 1335
mesures des caractéristiques hydrogéologiques en forages profonds 705
métaux alcalino-terreux 465
métaux alcalins 460
métaux colorés 462
métaux légers 463
métaux lourds 461
métaux nobles 464
métaux non-ferreux 462
méthane 467
méthode d'images 470
méthode de courbe-type 469
méthode de Crank-Nicholson 129
méthode de Gauss-Seidel 238
méthode de Jacobi 341
méthode de Liebmann 437
méthode de superposition des courbes 469
méthode des différences finies 471
méthode des directions alternées 472
méthode des éléments finis 468
méthode explicite 872

- méthode implicite 875
- méthodes analytiques de prévision des venues d'eau dans les mines 473
- méthodes d'analogie hydrogéologique de prévision des venues d'eau dans les mines 474
- méthodes d'étude des paramètres de transport des polluants 475
- méthodes d'études hydrogéologiques des gisements 476
- méthodes d'exploration géophysique appliquées à l'hydrogéologie 479
- méthodes de bilan d'eau appliquées à la prévision des venues d'eau dans les mines 478
- méthodes de détermination d'écoulement souterrain 483
- méthodes de prévision des venues d'eau dans les mines 484
- méthodes de recherche de permabilité des aquitards sédimentaires 477
- méthodes de recherche hydrogéologique 489
- méthodes de régression multidimensionnelle appliquées à la prévision des venues d'eau dans les mines 485
- méthodes de traceurs 488
- méthodes de trend 487
- méthodes graphiques de présentation de la composition chimique des eaux 266
- méthodes isotopiques dans l'hydrogéologie minière 481
- méthodes itératives 480
- méthodes statistiques de prévision des venues d'eau dans les mines 486
- microorganismes dans les eaux souterraines 496
- microposité 497
- migration des polluants 777
- migration polyphasée 495
- migration spatiale de matière 792
- milieu à porosité complexe 638
- milieu abiotique 1041
- milieu des eaux souterraines 637
- milieu fissuré 640
- milieu hydrogéologique 1043
- milieu naturel 1044
- milieu oxydant 1046
- milieu poreux et fissuré 638
- milieu poreux 639
- milieu réducteur 1045
- minéralisation (de la matière organique) 499
- minéralisation des eaux 500
- mobilité des polluants 501
- modèle 502
- modèle à fente mince 320
- modèle à réseau 521
- modèle analogique continue 504
- modèle analogique de filtration des eaux souterraines 506
- modèle analogique discontinu 505
- modèle analogique discret 505
- modèle analogique RC 507
- modèle analogique RR 508
- modèle analogique 503
- modèle de dispersion 510
- modèle de filtration à deux dimensions 519
- modèle déterministe 509
- modèle électrique 512
- modèle électrohydrodynamique 511
- modèle Hele-Shaw 320
- modèle hydrogéochimique 515
- modèle mathématique de migration de masse 517
- modèle multicouche 523
- modèle non-dispersif 524
- modèle numérique 518
- modèle physique 513
- modèle spatial de filtration 520
- modèle stochastique 522
- modèle tridimensionnel de filtration 520
- modèle uniaxe 516
- modèle-hybride 514
- modélisation de captage d'eau 526
- modélisation de filtration 525
- module d'infiltration 321
- mouvement 853
- nappe aquifère 727
- nappe aquifère perchée 733
- nappe des eaux souterraines 230
- nappe homogène 729
- nappe isotrope 728
- nappe libre 731
- nappe utile d'eau souterraine 1109
- nappes en charge 1248
- nappes libres 1250
- neutralisation de la pollution 1084
- nitrification 545

- niveau d'eau d'une nappe perchée 1404
- niveau d'eau souterraine 922, 1403
- niveau de base de drainage des eaux souterraines 76
- niveau de gley 723
- niveau libre ou surface piézométrique captive rencontrée dans le forage 1402
- niveau piézométrique 725
- noeud du réseau 1139
- nombre de Hazen 275
- nombre de Peclet 670
- nombre de Reynolds 822
- nomogramme 414
- non-linéarité de l'équation de filtration 544
- norme de qualité d'eau potable 548
- normes de qualité d'eau 547
- noyade du terrain 688
- nuage de polluants 113
- nuclide 549
- nuclides stables 340

- observations de contrôle de l'environnement 529
- observations intégrées de contrôles d'environnement 1389
- observations protectrices du captage des eaux souterraines 528
- observations systématiques des eaux souterraines 530
- odeur 1342
- opérateur différentiel 623
- opération de rendre accessibles les eaux souterraines 1079
- organismes coliformes 61, 632
- oscillations de niveau d'eau souterraine 1111
- ouvrages d'alimentation en eau 1088
- oxydabilité 1095, 1385
- oxydant 1094
- oxydation 1096
- oxygène 1059

- paléohydrogéologie 653
- paléokarst 398
- panache de contamination 113
- panache de pollution 113
- paramètre examiné 656
- paramètres de convection 665
- paramètres de désintégration et de biodégradation des polluants 666
- paramètres de diffusion 657
- paramètres de dispersion hydrodynamique 658
- paramètres de dissolution 668
- paramètres de filtration non-linéaire 664
- paramètres de migration des polluants 663
- paramètres de qualité d'eau 662
- paramètres de sorption et de désorption 667
- paramètres de transport convectif 665
- paramètres hydrodynamiques 660
- paramètres hydrogéologiques 661
- paramètres physiques 659
- pas d'itération 405
- pas de l'espace 406
- pas du temps 404
- pâte rocheuse 458
- PCB 702
- percolation 220, 789
- perforation de tubage 672
- périmètre de haute protection 563
- périmètre de la plus haute protection 557
- périmètre de protection sanitaire 944
- périmètre de protection simple 566
- périmètre de protection 558
- périmètre éloigné de protection 1054
- périmètre immédiat de protection 1053
- périmètres de protection des captages d'eau 964
- période de demivie 610
- période de radioactivité 610
- perméabilité 785
- perméabilité cinématique 1287
- perméabilité géométrique 1300
- perméabilité intrinsèque 1300
- perméabilité relative 786
- perte au feu 936
- pertes d'entrée d'eau dans un puits 198
- phase de rabattement du pompage d'essai 212
- phase sorbante 906
- phase sorbée 905
- phénols 213
- piézomètre 675
- piézotransmissivité hydraulique 778

- pluviomètre 621
 pluviomètre totalisateur 1062
 point arbitraire 800
 point de rosée 803
 point de stagnation 801
 point des mesures hydrogéologiques 802
 poise 799
 polarité de molécules d'eau 699
 polluant 1008
 pollution de l'environnement 1341
 pollution des eaux souterraines 1340
 pollution ponctuelle 804
 polymérisation 703
 pompage d'essai 706
 pompage du puits 708
 pores 714
 porosité 711, 1298
 porosité active 712
 porosité de karst 399
 porosité effective 712
 porosité efficace 1295
 poste de mesures des sources 716
 poste de mesures hydrogéologiques 717
 potentiel d'accumulation de source 721
 potentiel d'oxydation-réduction 720
 potentiel de concentration d'ion hydrogène 1317
 potentiel de vitesse de filtration 719
 potentiel redox 720
 pouvoir absorbant d'écosystème 690
 pouvoir d'échange de capacité 697
 pouvoir dissolvant 1384
 pouvoir évaporant 718
 précipitation effective 613
 précipitation noncorrigée 614
 précipitation réelle 613
 précipitation 611, 1327
 précipitation brute 614
 précipitation corrigée 618
 précipitation efficace 612
 précipitation efficace 619
 précipitation humide 615
 précipitation regionale 616
 précipitation souterraine 617
 précision de mesure 165
 prélèvement d'échantillons 682
 pression 117
 pression artésienne 118
 pression de courant 120
 pression de gisement 126
 pression de gisement anormale 127
 pression de réservoir 126
 pression de réservoir anormale 127
 pression de terraines 121
 pression des roches 121
 pression dynamique 120
 pression géostatique 121
 pression hydrostatique 122
 pression osmotique 123
 pression partielle 119
 pression subartésienne 125
 prévision hydrogéochemique 749
 prévision hydrogéologique 750
 principe d'images 470
 principe de Ghyben et de Herzberg 247
 principe de lentille d'eau douce 247
 principe de superposition 1344
 problème direct dans la simulation de la filtration 1333
 problème inverse dans la simulation de la filtration 1332
 processus hydrochimiques 744
 processus hydrogéochemiques 745
 produit adsorbé 4
 produit d'oxydation 746
 produit de lixiviation d'un tas d'ordure 576
 produit de solubilité 309
 produit ionique de l'eau 310
 produits de désintégration de pétrole 1398
 profil de rabattement 411
 profil hydrogéochemique 747
 profil hydrogéologique 748
 profondeur d'évaporation des eaux souterraines 1348
 profondeur du niveau d'eau 253
 projet des travaux de recherche géologique 753
 pronostic de la quantité des sels évacués avec l'eau de mine 752
 pronostic du débit d'eau entrant dans une mine 751
 pronostic hydrogéochemique 749

- pronostic hydrogéologique 750
- propriétés chimiques 1145
- propriétés hydrogéologiques des roches 1149
- propriétés hydrogéologiques numériques 1148
- propriétés organoleptiques 1150
- propriétés physico-chimiques 1147
- propriétés physiques 1146
- protection de l'environnement 570
- protection des eaux souterraines 571
- protection du milieu 570
- province d'eaux minérales 765
- province des eaux souterraines 764
- puisage d'essai d'un puits 877
- puisard 863
- puits 972
- puits à évacuation d'eau 649
- puits à grand diamètre 992
- puits à pénétration partielle 983
- puits à vide 989
- puits absorbant 976
- puits abyssinien 991
- puits artésien 973
- puits avec crépine 980
- puits collecteur 994
- puits collecteur à drains rayonnants 988
- puits combiné 981
- puits complet 995
- puits composé (creusé et foré) 981
- puits creusé 990
- puits d'exploitation 978
- puits d'injection 650, 976
- puits d'observation 984
- puits de drainage 308, 646
- puits de pompage avec puits d'observation 305
- puits de recharge 976
- puits drainant 986
- puits drainant de mine 987
- puits éruptif 973
- puits fictif 979
- puits foncé 991
- puits foré 993
- puits imparfait 982
- puits incomplet 983
- puits jaillissant 973
- puits non-tubé 975
- puits parfait 977
- puits revêtu 985
- puits sans crépine 974
- puits tubé 985
- puits virtuel 979
- puits-image 979
- puits-témoin 984

- qualité d'eau 342

- rabattement 157
- rabattement spécifique 153
- rabattement spécifique incrémentiel 154
- radioactivité 758
- radiocarbonate 807
- radiolyse 805
- radionucléide 806
- radon 808
- rapport d'absorption de sodium 1283
- rapport d'expertise hydrogéologique 203
- rapport hydrogéologique 166
- rapport ionique 1292
- rapport sur le puits 424
- rapport sur les conditions hydrogéologiques d'un gisement 167
- rapport tritium 1069
- rapports hydrogéochimiques 1308
- rayon efficace d'un puits 760
- rayon équivalent d'un puits 763
- rayon hydraulique 761
- réaction d'eau 577
- recharge des égouts par drains 176
- recherches hydrogéologiques 58
- recherches hydrogéologiques des réservoirs karstiques 59
- recouvrement d'une couche aquifère 532
- réducteur 810
- réduction des sulfates 809
- régime de source 823
- régime des eaux souterraines 1128
- régime linéaire d'écoulement 442
- régime non-linéaire d'écoulement 543

- région hydrogéologique 811
 région karstique 812
 registre du pompage d'essai 196
 registres des eaux 425
 règle des tangentes 1345
 relèvement du niveau d'eau souterraine 312
 remontée des niveau d'eau souterraine 1331
 rendement 537
 renouvellement des eaux souterraines 579
 renovation d'un puits 818
 répétabilité (de mesure) 722
 reproductibilité (des mesures) 596
 réseau d'assainissement 1024
 réseau d'échantillonnage 885
 réseau de discrétisation 880
 réseau des points de mesure et d'observation des eaux souterraines 884
 réseau hydraulique 882
 réseau hydraulique d'écoulement 882
 réseau hydraulique dans les massifs calcaires karstiques 883
 réservoir des eaux souterraines 1378
 réservoir karstique 1376
 réservoir karstique fermé 1377
 réservoir local des eaux souterraines 445, 493
 réservoir principal des eaux souterraines 257
 résidu d'évaporation 1015
 résidu sec 1015
 résistance à l'écoulement 630
 résistance à la pollution 593
 résistance de la zone attenante à la crépine, effet pariétal 629
 résistance du lit fluvial à la filtration 627
 résistance hydraulique 626
 résistance relative au temps 624
 résistance verticale à la filtration 628
 résistivité électrique d'eau 625
 ressources artificielles en eau souterraine 1361
 ressources constantes 1359
 ressources disponibles 1353
 ressources en eau souterraine liées à la compressibilité de la couche aquifère 1358
 ressources en eaux 1362
 ressources en eaux souterraines 1363
 ressources garanties 1359
 ressources induites en eau souterraine 1364
 ressources naturelles en eau souterraine 1355
 ressources régionales en eau souterraine 1357
 ressources renouvelables en eau souterraine 1356
 ressources variables 1365
 restauration d'une formation aquifère 816
 restauration des ressources en eaux souterraines 574
 restauration du niveau d'eau souterraine 575
 resurgence 1321
 rétention (d'eau) 819
 rétention souterraine 820
 retenue des eaux souterraines 679
 revêtement de tubage de puits 568
 risque d'inondation des mines 1336
 rivière absorbante 864
 rivière alimentée par la nappe 864
 rivière karstique 867
 rivière perdue 865
 rivière souterraine 868
 roche imperméable 1100
 roches aquifères 1098
 roches-réservoirs 888
 ruissellement 582
 ruissellement direct 583
 ruissellement total 584
 sable bouillant 428
 sable mouvant 427
 salinité 903
 Salmonella sp. 869
 saturation 535
 saumure 899
 saumures des bassins sédimentaires 900
 saumures des boucliers 901
 saveur d'eau 898
 schéma comptable d'un puits 873
 schéma d'une nappe captive homogène 874
 schéma d'une nappe captive uniforme 874
 schéma de Dupuit d'une nappe aquifère libre 179
 schéma de Girinski d'une couche aquifère multiple à nappe libre 249

- schéma de présentation de la composition chimique d'eau 231
- science concernant les changements et la protection du milieu 908
- segment captant du puits 218
- série radioactive 759
- seuil olfactif 771
- silice 410
- silicium 409
- simulation 1020
- simulation d'écoulement 525
- simulation de captage d'eau 526
- siphon 436
- socle d'une couche aquifère 909
- sol 832
- solidification 902
- solubilisation 828
- solubilité 827
- solution 828
- solution aqueuse 837
- solution colloïdale 832
- solution diluée 836
- solution non saturée 834
- solution résiduelle 446
- solution saturée 833
- solution sursaturée 835
- somme des ions et des sels (solubles, dissous et échangeables) contenus dans les roches 386
- somme des sels dissous 500
- sonde d'échantillonnage 904
- sorbant 906
- sorbat 905
- sorption 907
- soufre 878
- source 1386, 1405
- source artésienne 1406
- source ascensionnelle 1406
- source chaude 1409
- source d'eau d'infiltration 1411
- source d'eau douce 1416
- source de couche 1420
- source de déversement 1414
- source de diaclase 1418
- source de faille 1408
- source de fissure 1418
- source de pollution des eaux souterraines 607
- source descendante 1407
- source diffuse de pollution des eaux 791
- source jaillissante intermittente 1415
- source karstique 1321, 1410
- source minérale 1412
- source non ponctuelle de pollution des eaux 791
- source noyée 1421
- source pérenne 1417
- source périodique 1413
- source ponctuelle de contamination 804
- source subaquale 1421
- source submergé 1421
- source temporaire 1413
- source thermique 1409, 1419
- source vaclusienne 1328
- squelette du sol 1034
- stabilisation d'échantillon 1097
- stabilisation du niveau d'eau 913
- stabilité d'itération 914
- stabilité de qualité des eaux 1067
- stagnation des eaux souterraines 917
- stagnation hydrogéochimique 916
- station climatique 1106
- station curative 1106
- station de jaugeage hydrogéologique 915
- station thermique 1106
- stockage d'eau 15
- stockage élastique 692
- structure du système karstique 967
- structure hydrogéologique 966
- submersion de la surface 1368
- subregion hydrogéologique 996
- subréservoir des eaux souterraines 1014
- subsidence de surface (par suite de pompage de eaux souterraines) 635
- substance conservatrice 1007
- substance dissoute 1004
- substance minérale 997
- substance nocive 1005
- substance nuisible 1005
- substance organique 999

- substance persistante 1007
 substance refractaire 1007
 substance toxique 1006
 substances facilement biodégradables 1009
 substances insolubles 1010
 substances solides dissoutes 1012
 substances solides facilement précipitables 1011
 suintement 220, 787, 1266, 1323
 suintement (sous et à travers le barrage) 788
 suintement fuite 1312
 sulfure d'hydrogène 879
 superposition des couches aquifères 678
 surexploitation des eaux souterraines 1395
 surface d'eau souterraine captive 1399
 surface hydrostatique 1401
 surface libre 1401
 surface libre d'eau souterraine 1403
 surface piézométrique 1400
 surface potentiométrique 1400
 surfactant 1000
 susceptibilité à l'imbibition 534
 suspension 1371
 suspension colloïdale 1372
 synergisme 1021
 système de circulation des eaux souterraines 1025
 système de gestion des eaux 1026
 système de mouvement des eaux souterraines 1025
 système des aquifères 677
 système des couches aquifères 1027
 système des couches imperméables 676
 système hydrogéologique 1022
 système hydrologique 1023
 système sanitaire 1024
- taux d'infiltration 1291
 taux de flux d'infiltration 970
 taux de saturation d'eau d'une roche 1272
 technique balnéaire 65
 température 1050
 temps de séjour 134, 1140
 temps du renouvellement des ressources 133
 teneur 924
 teneur de perméabilité 1052
- tensiomètre 1051
 terrain coulant 427, 429
 terrain inondé 1338
 thérapeutique balnéaire 66
 thermale et/ou contenant des composants spécifiques 1211
 THM 1064
 titre des coliformes 491
 toit de la couche aquifère 965
 torpillage du puits 1061
 torrent souterrain 868
 tortuosité (d'un milieu poreux) 403
 total de substances fixes 1018
 total de substances solides 1018
 total des solides dissous 106
 traceur 1393
 traceur chimique 109
 traitement acide des puits 430
 traitement d'eau 1103
 traitement d'un puits 1091
 traitement des eaux 573
 traitement de eaux souterraines 1104
 traitement des eaux souterraines «in situ» 1105
 traitement physico-chimique 228
 trajectoire d'une particule 1063
 transfert de chaleur et migration de masse dans les eaux souterraines 494
 transformation de la composition chimique des eaux souterraines 779
 transformations anthropogènes des bassins versants 775
 transmissivité 794
 transmissivité entre les noeuds 796
 transparence d'eau 798
 trihalométhanes 1064
 tritium 1068
 trou à l'avancement 651
 trou pilote 651
 trous de forage appliqués au drainage des mines 641
 tubage du puits avec crépine 384
 turbidité d'eau 490
 tuyau à decanter 634
 tuyau filtrant 216
- ultrafiltration 1083

- unité de Mache 449
unité hydrogéologique 343
unité tritium 1069
utilisation des eaux 1108
- valeur de saturation en oxygène 536
valeur pH 1116
valorisation des réservoirs d'eaux souterraines 1112
veine d'eau 1425
ventilation du sol 1135
venue d'eau 169
venue d'eau dans la mine 1373
venue d'eau dans une mine 170
vieillesse d'un puits 923
vitesse 738
vitesse apparente de filtration 740
vitesse apparente de suintement 740
vitesse critique apparente de filtration 741
vitesse critique d'entrée de l'eau dans la crépine 743
vitesse d'infiltration 742
vitesse de Darcy 740
vitesse effective d'écoulement 739
vitrification 1144
voie de migration 178
voies privilégiées de la migration des polluants 1086
volume admissible d'eau souterraine extraite 1354
volume d'eau souterraine libre dans le réservoir 1360
volume des pores et interstices 793
vulnérabilité d'un aquifère karstique 685
vulnérabilité des réservoirs d'eaux souterraines 1265
- zonalité hydrodynamique 958
zonalité hydrogéochimique 959
- zonalité hydrogéochimique verticale 960
zonalité hydrogéologique 961
zone active d'un puits 939
zone adjacente à la crépine du puits 947
zone d'action d'un puits 562
zone d'aération 938, 953
zone d'alimentation des eaux souterraines 564
zone d'appel 561
zone d'appel d'un puits 562
zone d'appel d'un puits au rendement admissible déterminé 565
zone d'auto-épuration d'eau 560
zone d'épikarst 941
zone d'oxydation 952
zone de cimentation 940
zone de drainage 555
zone de flux d'eau souterraine vers le puits 561
zone de protection sanitaire 944
zone de réduction 948
zone de saturation 942, 949
zone de stagnation hydrogéologique 950
zone de transfert possible des polluants 945
zone de transition vadose-phréatique 954
zone des eaux souterraines 956
zone des oscillations du niveau d'eau 955
zone du cône de dépression 554
zone du flux des eaux souterraines 946
zone hypergène 943
zone non-saturée 938
zone phréatique 942
zone réductrice 948
zone thermiquement neutre 951
zones dynamiques des eaux souterraines 962
zones hydrogéologiques dans le karst 963

Indeks hasel w języku niemieckim

- Abbau-Konstante 919
Abbauparameter 666
Abdampfungsrückstand 1015
Abessinierbrunnen 991
Abfälle 580
Abfangen 322
Abfluss 582
Abfluss der Abwässer 592
Abflussberandung 268
Abflussdefizit 146
Abflussganglinie 294
Abflussganglinie 413
Abflusskurve 294, 413
Abflussrand 268
abflusswirksamer Niederschlag 612
Abflusssystem 1024
abgeschlossenes Karstewasserbecken 1377
abgesetzter Niederschlag 633
abiotische Faktoren 1
abiotisches Milieu 1041
Ablussbohrloch 649
Abschätzung der Grundwasserspeichern 1112
Abscheidung 1327
Absenkung 157
Absenkungsbereich eines Brunnens 562
Absenkungsbereich eines Brunnens mit festgestellter zulässige Ergiebigkeit 565
Absenkungsdiagramm 420
Absenkungskurve 411
Absenkungstrichter 434
absetzbare Feststoffe 1011
Absetzgrube 1029
absolute Permeabilität 1300
absoluter Fehler 94
Absorption 2
Abstandsgeschwindigkeit 739
absteigende Quelle 1407
Abteufen der Brunnen 252
Abwasser 1038
Adsorbat 4
Adsorbent 5
Adsorption 6
Adsorptionsmittel 5
Adsorptiv 4
Advektion 9
Advektionsparametern 665
advektive Diffusion 186
aerobische Bedingungen 1122
aerobische Verhältnisse 1122
aggressive Kohlensäure 181
aggressives Wasser 1152
Agressivität des Wassers 11
Agrohydrogeologie 289
Ähnlichkeitsbedingung des Modells 1121
Akratopegen 12
Akratothermen 13
aktive Brunnenzone 939
aktive Porosität 712
aktive Zone des Brunnens 939
Aktivitätskoeffizient 1284
Alekin-Klassifikation 16
Alkalimetalle 460
Alkalinität 1346
alkalisches Wasser 1220
allgemeine Filtrationsgleichung 842
allgemeine Hydrogeologie 286

- allgemeine Wassernutzung 394
Alluvialwässer 1249
Alterserscheinungen des Brunnens 923
Alterung eines Brunnens 923
Aluminium 250
Ammoniak 17
Ammoniakstickstoff 54
Ammonifizierung 18
Ammon-Ion 344
Ammonium-Ion 344
anaerobe Verhältnisse 1124
anaerobische Bedingungen 1123
anaerobische Verhältnisse 1123
Analogmodell 503
Analogmodell der Grundwasserfiltration 506
Analogrechner 41
analytische Methoden der Grubenwasserzuflussprognose 473
Anfangsbedingungen 1131
angebohrter Grundwasserspiegel oder gespannte piezometrische Fläche 1402
angewandte Hydrogeologie 290
angreifendes Wasser 1152
anionischer oberflächenaktiver Stoff 1001
anomal hoher Lagerstättendruck 127
anthropogene Transformationen der Einzugsgebiete 775
Anzeiger der Fraktionierung 1267
Aquifer 1233
Aquisystem 1027
Aquitarde 726
Äquivalenzbrunnenhalbmesser 763
arameter der hydrodynamischen Dispersion 658
Aräometeranalyse 20
aräometrische Analyse 20
Arbiträrer Punkt 800
arsenhaltiges Wasser 1153
Arsenwasser 1153
artesische Druckhöhe 118
artesische Quelle 1406
artesische Schüttung 871
artesischer Ausfluss 871
artesischer Brunnen 973
artesischer Druck 118
artesisches Becken 541, 1375
Aszension 50
ateraler Zufluss 1349
Aufbaukurve 422
aufbereitetes Wasser 1215
Auffüllungstrichter 934
Auffüllversuch 1337
Auflösung 828
Auflösungsvermögen 1384
Aufnahmefähigkeit 534
aufsteigende Quelle 1406
Aufstieg 50
Aufteilung eines Territoriums in hydrogeologische Bereiche 813
Ausfällung 382
Ausflussgebiet 555
ausgeglichene Entwicklung 1394
Auslaufquelle 1407
Auslaugung 447
Auslaugungsparameter 668
Auslaugungsprodukt 576
Auslaugungswasser 1185
Ausschuss für Hydrogeologische Dokumentationen 385
Ausschuss für Hydrogeologische Unterlagen 385
Aussenwasser 1192
austauschbare Katione 371
Austauschfähigkeit 696
Austauschkapazität 696
Austauschvermögen 696
Auswertung der Grundwasserressourcen 1092
Auswertung der Grundwasservorräte 1092
Auswirkung von Bergwerken auf das Wassermilieu 578
automatische Probenahme 681
Azidität (des Wassers) 431
Bahngeschwindigkeit 739
bakteriologische Analyse 21
bakteriologische Untersuchungspobe 768
bakteriologische Verunreinigung der Wässer 63
bakteriologische Zusammensetzung des Wassers 890
Balneologie 64
balneologische chemische Analyse 22
Balneotechnik 65
Balneotherapie 66

- Basenaustauschvermögen 698
 Basizität 1346
 Bathometer 75
 begrenzt durchlässiger Grundwasserstauer 726
 Begrenzung 267
 Beigeschmack 715
 Beeinflussungsbereich eines Brunnens 562
 Bekereel 77
 Belüftung des Grundwasserleiters 10
 Bemessungsniederschlag 614
 Beobachtungsbohrung 984
 Beobachtungsbrunnen 675, 984
 Beobachtungspegelrohr 984
 Berandung 267
 Berechtigung zur Wasserentnahme dokumentierende juristische Unterlage 622
 Bergbau-Grubenwasserzuflussvorhersage 751
 Bergwerkshydrogeologie 282
 Bergwerkswässerchemismus beeinflussende Faktoren 136
 Bergwerkswässer 1240
 Berieselung mit Grundwasser 538
 Bernoulli-Gleichung 78
 Beschaffenheitsdeterminante 1269
 Beseitigung der Verschmutzung 1084
 besondere Transportwege der Verunreinigungen 1086
 beständiger Stoff 1007
 Beständigkeit 1067
 Bestätigung der geologischen Forschungsprojekte und Unterlagen 1370
 Bewässerung mit Grundwasser 538
 Bewegung 853
 Bewegungsgleichung 846
 Bewertung der Umwelteinwirkung 569
 Bezugskurve 413
 Bikarbonatwasser 1218
 Bilanzmethoden der Grubenwasserzuflussprognose 478
 biochemischer Sauerstoffbedarf 83
 biologische Abbaubarkeit 684
 biologische Barrieren 70
 biologischer Abbau 84, 87
 biologischer Test 89
 biophile Elemente 86
 Biosphäre 88
 Biotest 89
 Biotop 90
 Biotransformation 91
 Bioumförmung 91
 Biowiederherstellung 87
 bleibende Härte 1070, 1073
 Bodenfeuchte 1143
 Bodenskelett 1034
 Bodenwasser 1163
 Bohrbrunnen 993
 Bohrflüssigkeit 680
 Bohrpause 935
 Bohrungen auf die Grubenentwässerung angewandt 641
 borhaltiges Wasser 1155
 Borwasser 1155
 Brackwasser 1205
 bromhaltiges Wasser 1156
 Bromwasser 1156
 Brunnen 972
 Brunnen mit Beobachtungsstellen 305
 Brunnen mit Filter 980
 Brunnen mit grossen Durchmesser 992
 Brunnen ohne Filter 974
 Brunnenausbaurohr 384
 Brunnenauskleidung 568
 Brunnenbehandlung 1091
 Brunnendurchmesser 1040
 Brunneneingangsverlust 198
 Brunnenentsandung 581
 Brunnenentwässerung 603
 Brunnenentwicklung 707, 1091
 Brunnenergiebigkeit 1314
 Brunnenfilter 215
 brunnenfilterangrenzende Zone 947
 Brunnenfilterkorrosion 393
 Brunnenfunktion 235
 Brunneninteraktion 323
 Brunnenmodell 873
 Brunnenprotokoll 424
 Brunnenpumpen 708
 Brunnenregistrierungskarte 367
 Brunnenrenovierung 818
 Brunnenschöpfversuch 877
 Brunnentorpedierung 1061

- Brunnenverbesserung 1091
Brunnenverrohrung 568
Brunnenverrohrung mit Filter 384
Brunnenversandung 673
Brunnenvolumeneffekt 197
Brunnenwasser 1209
Brunnenwasserstandsgangline 417
Brunnenwechselwirkung 323
BSB 83
Buntmetalle 462
- chemische Adsorption 7
chemische Eigenschaften 1145
chemische gebundenes Wasser 1179
chemische Geothermometer 244
chemische Wasseranalyse 23
chemische Zusammensetzung de Wässer 891
chemischer Markierungstoff 109
chemischer Sauerstoffbedarf 110
Chemosorption 7
Chloride 111
Chlorid-Ion 347
Chloridwasser 1157
Chrom (II)-Ion 348
Chrom (III)-Ion 349
Chrom-Ion 349
Coliforme 61
coliforme Bakterien 61
Coli-Index 313
Collins-Diagramm 128
Crank-Nicholson-Lösungsschema 129
CSB 110
Curie 372
- Dachwasser 1208
Darcy 139
Darcy Geschwindigkeit 740
Darcy-Gesetz 140
Darstellungsformel der chemischen Zusammensetzung
des Wassers 231
Dauerquelle 1417
Davies-Gleichung 142
Débourrage 151
- Debye-Hückel-Gleichung 143
Deckgebirge eines Grundwasserleiters 532
Deckschichtschutzeigenschaften 1381
Deckschichtschutzfähigkeit 1381
Dehydratation 150
Dehydrierung 150
Dekontamination eines Grunwasserleiters 572
Denitrifikation 152
Denitrifizierung 152
Desorption 158
Desoxydationsmittel 810
Desulfatation 159
deterministisches Modell 509
Deuterium 162
Deuteriumüberschuss 533
Dichte des Wassers 246
Dichtungswand 201
Differentialgleichung der Filtration 845
Differentialoperator 623
Differenzenapproximation 49
Differenzengleichung der unterirdischen Strömung 844
Differenzennäherung 49
Differenzenschemaverfahren 471
diffuse Quelle der Wasserverunreinigung 791
Diffusion 185
Diffusionskonstante 1285
Diffusionsparameter 657
Dihydrol 163
Direktabfluss 583
direkte Aufgabe in der Filtrationsmodellierung 1333
Direktive der Europäischen Union 188
diskontinuierliches Analogmodell 505
Diskretisation des Filtrationsraumes 191
Diskretisierung 189
Diskretisierung des Filtrationsraumes 191
Diskretisierungsfehler 96
Diskretisierungsnetz 880
Dispersion 193
dispersionsfreies Modell 524
Dispersionskonstante 1286
Dispersionsmodell 510
Dispersionsparameter 658
Dispersivitätskonstante 918

- Dolomitisierung 168
 Drahtnetz 881
 Drän 171
 Dränagebrunnen 308
 Dränwasserfassung 1080
 dreidimensionales Filtrationsmodell 520
 Druck 117
 Druckgradient 261
 Druckgrundwasserspiegel 1399
 Druckwässer 1248
 Dupuit-Schema eines ungespannten Grundwasserleiters 179
 Durchbruchkurve 416
 Durchgangskurve 416
 durchlässiges Gestein 1101
 Durchlässigkeit 785
 Durchlässigkeitsbeiwert 1287
 Durchsickerung 220, 789
 Durchsickerung zwischen Grundwasserleitern 790
 dynamische Grundwassergebiete 962
 dynamische Grundwasserzonen 962
- Edelgase 240
 Edelmetalle 464
 effektive Einsickerung 316
 effektive Porenfließgeschwindigkeit 740
 effektive Porosität 712
 effektiver Niederschlag 612
 Egiebigkeit 537
 eigenartige Bestandteile 894
 einachsiges Modell 516
 Eindringungsgrad des Brunnens 932
 Eindringungsverhältnis des Brunnens 932
 Eingabe von Verunreinigungen 607
 Eingangsfunktion 237
 Einsickerung 314
 Einsickerungsrate 970
 Eisen 1422
 Eisenbakterien 62
 eisenhaltiges Wasser 1227
 Eiweißstickstoff 53
 elastische Speicherung 692
 elektrische Doppelschicht 1113
 elektrisches Modell 512
 elektrohydrodynamische Analogie 42
 elektrohydrodynamisches Modell 511
 elektrolytische Dissoziation 192
 elektrolytische Leitfähigkeit des Wasser 795
 Elementenmethode 468
 Eluat 576
 Empfindlichkeit der Grundwasserspeichern 1265
 Empfindlichkeit der Grundwasservorkomme 1265
 Enteisung 606
 Entnahmebereich eines Brunnens 561
 Entnahmebrunnen 978
 Entnahmefläche 565
 Entnahmetrichter 434
 Entsandung eines Brunnens 707
 entwässerbarer Hohlraumenteil 594
 Entwässerung 597
 Entwässerung der Baugruube 604
 Entwässerung der Bauobjekten 600
 Entwässerung der Oberfläche 636
 Entwässerungsausgrabung 1322
 Entwässerungsbarriere 69
 Entwässerungsbohrung 646
 Entwässerungsbrunnen 986
 Entwässerungsgraben 838
 epigenetische Wässer 1237
 Epikarstzone 941
 Erdalkalien 465
 Erdalkalimetalle 465
 erneubare Grundwasservorräte 1356
 Erneuerungszeit der Vorräte 133
 Erschöpfung der Grundwasservorräte 1395
 Escherichia coli (E. coli) 655
 Evaporation 207
 Evaporimeter 208
 Evapotranspiration 209
 explizit Lösungsschema 872
- fäkale Organismen 632
 Fallfilter 649
 Farbe des Wassers 73
 Fassungsvermögen des Ökosystems 690
 Fehler 93

- Fehler Voler Methode 99
Feldanalyse 33
Feldkapazität 695
Feldrückhaltkapazität 821
Feldversuch 33
Ferret-Dreieckdiagramm 1066
Ferri-Ion 363
Ferro-Ion 362
Filter 215
Filterdamm 1048
Filternetz 881
Filterrohr 218
Filterrohrdurchlasskapazität 784
Filterrohrdurchlasskapazität 912
Filterströmung 220
Filterströmungswiderstand des Strombettes 627
Filterströmungswiderstand 630
Filterzonenwiderstand 629
Filtrationskoeffizient 1287
Filtrationsmodellierung 525
FlieBdruck 1324
FlieBwiderstand 626
Flockung 381
flüchtige Bestandteile 893
fluorhaltiges Wasser 1161
Flurabstand des Grundwassers 253
Fluss 968
förderbare Grundwasservorräte 1354
formende Faktoren der hydrogeologischen Bedingungen
in Sedimentationsbecken 137
fossile Infiltrationswässer 1257
fossile Sedimentwässer 1258
fossile Wässer 1256
Fourier-Gleichung 232
freie Grundwässer 1250
freie Kohlensäure 183
freies Grundwasser 1219
freies Kohlenstoffdioxid 183
fremdes Material 998
Fremdstoff 998
Freonen 112
Funktionsfehler 97
Ganglinie der Quelle 295
garantierte Vorräte 1359
gasführendes Wasser 1223
Gauss-Seidel-Verfahren 238
Gebiet des Absenkungstrichters 554
Gebiet des hohen Schutzes 563
Gebiet des höchsten Schutzes 557
gebiet des üblichen Schutzes 566
Gebietsniederschlag 616
Gebrauchswasser 1216
gebundenes Wasser 1226
Gefährungsgrad 933
gegrabener Brunnen 990
Gele 1423
gelöste Feststoffe 1012
gelöste Stoffe 457
gelöster anorganischer Kohlenstoff 830
gelöster organischer Kohlenstoff 831
gelöster Stoff 1004
gelöstes Gas 829
geogene Grundwassergefährdung 1335
geogenetische Grundwassergefährdung 1335
Geohydrologie 243
geohydrologisches System 1027
Geologische (Hydrogeologische) Berechtigung 1085
geologische Konzession 388
geologische Verwaltung 3
Geologisches Forschungsprojekt 753
geologisches- und Bergbaurecht 735
geophysikalische Erkundungsmethoden in der Hydroge-
ologie angewandt 479
geordnete Deponie 895
geostatischer Druck 121
geothermische Energie 206
geothermische Tiefenstufe 929
geothermischer Gradient 262
Gerinnung 381
Geruch 1342
Geruchsschwelle 771
Gesamtabfluss 584
gesamte Wasserspeicherungskapazität 1229
gesamter Feststoffgehalt 608
gesamter organischer Kohlenstoff 1137

- gesamter organischer Kohlenstoff 107
 gesamtes Kohlendioxyd 182
 Gesamthärte 1071
 Gesamtkohlensäure 182
 Gesamtkohlenstoff 1136
 gesättigte Lösung 833
 gesättigte Zone 949
 Geschmack des Wassers 898
 Geschwindigkeit 738
 Geschwindigkeitspotential der Filtration 719
 gespannte Grundwässer 1248
 gespannte piezometrische Fläche 1399
 gespannter Grundwasserleiter 730
 gespannter Grundwasserspiegel 1399
 Gesteinsdruck 121
 Gewebefilter 214
 GH 1071
 Ghyben-Herzberg Gesetz 247
 Gibbs-Anzeiger 248
 Giftstoff 1006
 Girinski-Schema eines ungespannten Grundwasserleiters mit mehreren Schichten 249
 Glauberwasser 1162
 gleichförmige Strömung 854
 Gleichgewichtskohlendioxyd 184
 Gleyhorizont 723
 globale Niederschlägeline 251
 Glühverlust 936
 Grad der Grundwassergefährdung 933
 Gradient 260
 Granulierung der Grundwasserschicht 1107
 graphische Methoden zur Darstellung der chemischen Zusammensetzung der Wässer 266
 Grawitationsentwässerung 601
 Grawitationswasser 1219
 Grenze 267
 Grubenbezirk 556
 Grubenentwässerung 599
 Grubenentwässerungsbrunnen 987
 Grubenentwässerungstrichter 435
 Grubenfeld 556
 Grubenflut 1367
 Grubengeologie 284
 Grubenüberschwemmung 1367
 Grubenwässer 1240
 Grubenwasserzufluss 170, 1373
 Grubenwasserzuflusszahlen 1282
 Grundmasse 458
 Grundskelett 1034
 Grundventilation 1135
 Grundwasserformation 230
 Grundwässer 1246, 1247
 Grundwasser Gefährdungs- und Schutzkarte 455
 Grundwasser Messungs- und Beobachtungsnetz 884
 Grundwasserabfluss 587
 Grundwasserabflusskoeffizient 1294
 Grundwasserabsenkungskurve 421
 Grundwasserader 1425
 Grundwasseralter 1140
 Grundwasseranreicherung 1329, 1352
 Grundwasseraufbereitung 1104
 grundwasseraufnehmender Fluss 864
 Grundwasseraufstau 910
 Grundwasserbehälter 1378
 Grundwasserbereich 956
 Grundwasserbilanz 82
 Grundwasserdatierung 141
 Grundwasserdeckschicht 532
 Grundwasserdefizit 144
 Grundwasserdegradation 149
 Grundwasserdekontamination 572
 Grundwasserdränage 177
 Grundwasserdränagebasis 76
 Grundwasserdränung durch die Kanalisation 174
 Grundwasserdruckgleiche 300, 331
 Grundwasserdurchfluss 782
 Grundwasserdurchfluss in Sedimentärbecken 783
 Grundwasserdynamik 187
 Grundwassereinzugsgebiet 564, 1390
 Grundwasserentnahme 204, 683
 Grundwasserentnahmegebiet 559
 Grundwassererschliessung 1079
 Grundwasserexfiltration 202
 Grundwasserfassung 1082
 Grundwasserfluss 971
 Grundwasserförderung 204
 Grundwasserformation 1027

- Grundwasserformationen 1098
grundwasserführende Schicht 1115
Grundwasserganglinie 417
grundwassergebürtiger Abfluss 587
Grundwassergenese 242
Grundwasseringleiter 1099
Grundwassergleiche 297, 298
Grundwassergüteanforderungen 1320
Grundwassergüteklassen 374
Grundwasserhangendes 965
Grundwasserhemmer 1099
Grundwasserhemmschicht 726
Grundwasserklassifikation 378, 1028
Grundwasserkontamination 1340
Grundwasserkontaminationsindikatoren 1281
Grundwasserkörper 230
Grundwasserkreislauf 551
Grundwasserkunde 281
Grundwasserlagerstätte 1391
Grundwasserleiter 727, 1101, 1233
Grundwasserleiter mit freiem Wasserspiegel 731
Grundwasserleitergranulierung 1107
Grundwasserleiterkomplex 387
Grundwasserleiterkörnung 1107
Grundwasserleitersmächtigkeit 492
Grundwasserleitersystem 1027
Grundwasserleiterverdichtung 1339
Grundwassermächtigkeitslinie 299
Grundwassermangel 144
Grundwassermedium 637
Grundwassermediumanisotropie 44
Grundwassermessposten 717
Grundwassermessstelle 802
Grundwasserneubildung 579
Grundwassernichtleiter 329, 724, 1100, 1114
Grundwasseroberfläche 1401
Grundwasserprovinz 764
Grundwasserqualitätsanforderungen 407, 1320
Grundwasserqualitätsklassen 374
Grundwasserqualitätskriterien 407
Grundwasserregime 1128
Grundwasserreservoir 1378
Grundwasserressourcen 1363
Grundwasserscheide 195
Grundwasserscheinungen in Grubenbauen 772
Grundwasserschicht 1115
Grundwasserschutz 571
Grundwasserschutzfaktoren 138
Grundwasserselbstreinigung 870
Grundwasserselbstreinigungsgebiet 560
Grundwassersohle 909
Grundwasserspeicher 1378
Grundwassersperre 1100
Grundwassersperrschicht 724
Grundwasserspiegel 1401, 1403
Grundwasserspiegelabsenkung 620
Grundwasserspiegelanstieg 1331
Grundwasserspiegelerhöhung 312
Grundwasserspiegelhöhengleiche 297
Grundwasserspiegelschwankungamplitude 19
Grundwasserspiegelschwankungen 1111
Grundwasserströmungssystem 1025
Grundwasserstagnation 917
Grundwasserstand 922
Grundwasserstandsganglinie 417
Grundwasserstauer 329, 1102, 1114
Grundwasserstaukomplex 676
Grundwasserstauung 679
Grundwasserstillstand 917
Grundwasserstockwerk 677
Grundwasserstrom 971
Grundwasserströmung 862
Grundwasserströmungszone 946
Grundwassersubreservoir 1014
Grundwassersubspeicher 1014
Grundwasserüberdeckung 532
Grundwasserüberwachung 530
Grundwasserursprung 242
Grundwasserverschmutzung 889, 1340
Grundwasserverschmutzungsherd 607
Grundwasserverunreinigung 149
Grundwasserverweilzeit 1140
Grundwasservorräte 1363
Grundwasservorräte mit der Kompressibilität des Grundwasserleiters verbunden 1358
Grundwasserzirkulation 551

- Grundwasserzirkulationssystem 1025
 Grundwasserzone 949, 956
 Grünhut Hintz-Diagramm 273
 Güntelberg-Gleichung 274
 Gütefunktion des hydrogeologischen Modells 236
- Haftwasser 1154, 1226
 halbdurchlässiges Gestein 1099
 Halbwertszeit 610
 Haloforme 1064
 haltbarer Stoff 1007
 Hangendes des Grundwasserleiters 965
 Hängendwasserzone 953
 Härtegrad 931
 hartes Detergent 161
 hartes Wasser 1213
 Häufigkeitsverteilung der Verweilzeit 826
 Hauptgrundwasserspeicher 257
 Hauptgrundwasservorkommen 257
 Hauptinhaltsstoffe des Wassers 255
 Hauptinhaltsstoffe 451
 Haupt-Ionen 364
 Hauptmasse 458
 „Hauteffekt“ 198
 Hazen-Zahl 275
 Heilbadkunde 64
 Heilwasser 1184, 1211
 heisse Quelle 1409
 Helium 276
 Hintergrundkonzentration 1060
 Höhengleiche 328
 Höhenlinie des Grundwasserspiegels 297
 Hohlraumanteil 711, 1298
 Hohlraumgehalt 1298
 homogene Strömung 854
 homogener Grundwasserleiter 729
 Humifikation 278
 Humifizierung 278
 hybrides Wasser 1172
 Hybridmodell 514
 Hydra(ta)tion 279
 Hydratisierung 279
 hydraulische Analogie 43
 hydraulische Diffusivität 778
 hydraulische Druckhöhe 1324
 hydraulische Kontinuität 390
 hydraulische Verbindung 390
 hydraulischer Gradient 263
 hydraulischer Integrator 448
 hydraulischer Radius 761
 hydraulischer Widerstand 797
 hydraulisches Netz 882
 hydraulisches Netzwerk in verkarsteten Karbonatgesteinen 883
 hydrochemische Analyse 26
 hydrochemische Indikatoren 1279
 hydrochemische Klassifikationen 379
 hydrochemische Prozesse 744
 hydrodynamische Dispersion 194
 hydrodynamische Parameter 660
 hydrodynamische Verhältnisse 1126
 hydrodynamische Zonalität 958
 hydrodynamische Zonierung 958
 hydrodynamisches Feld 700
 Hydrogenkarbonatwasser 1218
 Hydrogensulfidwasser 1202
 hydrogeochemische Anomalie 45
 hydrogeochemische Falle 68
 hydrogeochemische Fazies 211
 hydrogeochemische Grenze 269
 hydrogeochemische Inversion 324
 hydrogeochemische Klassifikationen 380
 hydrogeochemische Prozesse 745
 hydrogeochemische Stagnation 916
 hydrogeochemische Verhältnisse 1127
 hydrogeochemische Verhältnisse 1308
 hydrogeochemische vertikale Zonalität 960
 hydrogeochemische vertikale Zonierung 960
 hydrogeochemische Vorhersage 749
 hydrogeochemische Zonalität 959
 hydrogeochemische Zonierung 959
 hydrogeochemischer Gradient 264
 hydrogeochemischer Hintergrund 1060
 hydrogeochemischer Querschnitt 773
 hydrogeochemischer Stillstand 916
 hydrogeochemisches Feld 701

- hydrogeochemisches Gleichgewicht 847
hydrogeochemisches Modell 515
hydrogeochemisches Profil 747
Hydrogeochimie 280
Hydrogeologie 281
hydrogeologisch-betrachtete Gesteinsformationen 1098
hydrogeologische Analogiemethoden der Grubenwasserzuflussprognose 474
hydrogeologische Aufnahme 1379
hydrogeologische Bedingungen der Lagerstätte 1129
hydrogeologische Bergschaden 1035
hydrogeologische Bildungen 1098
hydrogeologische Bohren 1142
hydrogeologische Bohrung 642, 1142
hydrogeologische Dokumentation 166
hydrogeologische Dokumentation einer Lagerstätte 167
hydrogeologische Einheit 343
hydrogeologische Einteilung der Lagerstätten 375
hydrogeologische Gesteineigenschaften 1149
hydrogeologische Grubenkarte 454
hydrogeologische Karte 452
hydrogeologische Kartierung 369
hydrogeologische Kartographie 368
hydrogeologische Lagerstättenklassifikation 375
hydrogeologische Messtation 915
hydrogeologische Messwarte 915
hydrogeologische Parameter 661
hydrogeologische Probenahme 631
hydrogeologische Prognose 750
hydrogeologische Region 811
hydrogeologische Schaden 1036
hydrogeologische Serienkarte 453
hydrogeologische Struktur 966
hydrogeologische Subregion 996
hydrogeologische Unterlage 166
hydrogeologische Untersuchungen 58
hydrogeologische Untersuchungen der Karstwasserspeichern 59
hydrogeologische Untersuchungsbohrung 643
hydrogeologische Untersuchungsmethoden der Lagerstätten 476
hydrogeologische Verhältnisse einer Lagerstätte 1129
hydrogeologische Versuchsbohrung 643
hydrogeologische Vorhersage 750
hydrogeologische Zonalität 961
hydrogeologische Zonen in dem Karst 963
hydrogeologischer Bericht 166
hydrogeologischer Datenbank 67
hydrogeologischer Querschnitt 774
hydrogeologisches Becken 542
hydrogeologisches Fenster 609
hydrogeologisches Gutachten 203
hydrogeologisches Massiv 456
hydrogeologisches Milieu 1043
hydrogeologisches Profil 748
hydrogeologisches System 1022
hydrogeologisch-nummerische Eigenschaften 1148
Hydrogeothermie 293
Hydroisobathe 296
Hydrokarbonat-Ion 361
Hydrologie 301
hydrologische Bilanzgleichung 840
hydrologisches Jahr 825
hydrologisches System 1023
Hydronium-Ion 351
Hydrosol 306
Hydrosphäre 302
hydrostatischer Druck 122
Hydroxid-Ion 350
Hydroxyl-Ion 350
hygroskopische Kapazität 1230
hygroskopisches Wasser 1166
hypergenetische Zone 943
hyperosmotisches Wasser 1167
hyperthermales Wasser 1168
hypoosmotisches Wasser 1169
hypothermales Wasser 1170
imaginärer Brunnen 979
implizit Lösungsschema 875
in line-Analyse 28
Indikator 1393
Indikatoren der Grundwasserverschmutzung 1281
Industriewasser 1198
induzierte Grundwasserressourcen 1364
induzierte Grundwasservorräte 1364
inerte Gase 240

- inerter Stoff 1007
 Infiltration 314
 Infiltrationsgeschwindigkeit 742
 Infiltrationskoeffizient 1291
 Infiltrationskurve 412
 Infiltrationsrate 321
 Infiltrationsrate 970
 Infiltrationswasser 1173
 Infiltrationswasserfassung 1081
 Infiltrationwasserquelle 1411
 Ingenieurhydrogeologie 283
 inhomogene Strömung 856
 Injektionsversuch 766
 Innenrandbedingung 1120
 „in situ“ Behandlung (Aufbereitung) von Grundwässern 1105
 integrierte Umweltkontrolle 1389
 intermittierende Springquelle 1415
 Interzeption 322
 inverse Aufgabe in der Filtrationsmodellierung 1332
 Ionenaustausch 1318
 Ionenverhältnisse 1292
 Ionenzusammensetzung der Wässer 892
 ionische Aktivität 14
 ionische Stärke der Lösung 886
 ionisches Gleichgewicht 849
 ionisches Produkt des Wassers 310
 Isobare 325
 Isochrone 327
 Isohypse 328
 isosmotisches Wasser 1174
 Isopache 330
 Isopachyte 330
 Isotache 332
 isothermales Wasser 1171
 Isotherme 333
 Isotopenanreicherung 336
 Isotopen-Anreicherungs faktor 1306
 Isotopen-Effekte 199
 Isotopen-Fraktionierung 234
 Isotopenfraktionierungsfaktor 1289
 Isotopen-Geothermometer 245
 Isotopen-Gleichgewicht 848
 Isotopenmethoden in der Bergwerkhydrogeologie 481
 Isotopenstandarde 337
 Isotopen-Trennungsfaktor 1303
 isotopischer Austausch 335
 isotopischer Zusammenstand des Wassers 338
 isotropischer Aquifer 728
 isotropischer Grundwasserleiter 728
 Iterationsschritt 405
 Iterationsstabilität 914
 Iterationsverfahren 480
 Iterationszyklus 405
 Izobathe 326
 Jacobi-Verfahren 341
 jodhaltiges Wasser 1175
 juvenile Wässer 1238
 Kalcium-Ion 359
 Kalium-Ion 355
 Kalkhärte 1074
 Kalk-Kohlensäure Gleichgewicht 852
 Kanalsystem 1024
 Kapillaranstieg 1330
 kapillare Wasserspeicherkapazität 1231
 Kapillarsaum 957
 Kapillarwasser 1176
 Karbonate 138
 Karbonathärte 1075
 Karbonat-Ion 360
 Karst 397
 Karstausfluss 1321
 Karstbrunnen 709
 Karstfluss 867
 Karstgebiet 812
 Karstgrundwasservorkommen 1376
 Karsthöhlenräume 365
 Karstkanäle 365
 Karstquelle 1328, 1410
 Karstschlauch 172
 Karstspeicher 1376
 Karstsystemevolution 210
 Karsttrichter 709

- Karstwässer 1241
Karstwasseranzapfung 366
Karstwasserenthauptung 366
Kationenaustausch 1319
Kationenaustauschkapazität 697
Kationenumtauschvermögen 697
kationischer oberflächenaktiver Stoff 1002
Kieselerde 410
kieselhaltiges Wasser 1181
Kiesfilter 219
Kiesfüllung (auf der Brunnensohle) 1366
Kiesfüllung 553
Kiesschüttung 1366
Klarpumpen des Brunnens 707
Klärung (der Wässer) 373
Klassifikation der Filtrationseigenschaften der Gesteine 377
klüftig-poröses Medium 638
Klüftenerzeugung in den brunnenangrenzenden Gesteinen 1031
Klüftigkeit 1032
Klüftigkeitskoeffizient 1305
Kluftkörper 640
Kluftquelle 1418
Kluftwässer 1262
Koagulation 381
Koeffizient der effektiven Einsickerung 1268
Koeffizient der Grundwasservorräte 1277
Kohlendioxyd 180
kohlen säurehaltiges Wasser 1182
Kolbenflussmodell 524
Kolititer 491
Kolzahl 313
kolloidale Lösung 832
kolloidale Suspension 1372
Kolloide 383
Kolmatation 382
kombinierte Entwässerungsverfahren 598
kombinierte Randbedingung 1119
kombinierter Brunnen (Schacht – und Bohrbrunnen) 981
Komplexverbindungen 1396
Kompressibilitätsvolumen 692
Kondensationswasser 1178
konservative Substanz 1007
Konstitutionswasser 1179
Kontaminant 1008
kontinuierliches Analogmodell 504
Kontinuumshypothese 277
Kontrollanalyse 30
kontrollierte Deponie 895
Konvektion 9
Konvektionsmodell 524
Konvektionsparametern 665
Konvergenz der Iterationsmethode 1374
Konzentration 924
Konzentration fester Inhaltsstoffe 1018
Konzentrationskurve 418
Körnung der Grundwasserschicht 1107
Kornverteilungskurve 619
korrigierter Niederschlag 618
Kristallisationswasser 1180
Kristallwasser 1180
kritische effektive Porenfließgeschwindigkeit 741
kritische Geschwindigkeit des in dem Filter eintretenden Wassers 743
Kühlwasser 1158
Kulminationspunkt 801
künstliche Grundwasserressourcen 1361
künstliche Grundwasservorräte 1361
Kurlov-Formel 426
Kurort 1106
Kurvendeckungsverfahren 469
Kurzanalyse 40
Lagerstättendruck 126
Lagerstättenhydrogeologie 292
Lagerstättenwasser 1212, 1224
laminare Strömung 855
landwirtschaftliche Dränung 175
landwirtschaftliche Hydrogeologie 289
Langelier-Index 432
Laplace-Gleichung 433
Laugung 447
Lebensgemeinschaft 90
leicht abbaubare Stoffe 1009
leicht biodegradierbare Substanzen 1009
leicht senkende Feststoffe 1011

- Leichtmetalle 463
 Leistungspumpversuch 706
 lethale Konzentration 926
 Liebmann-Schema 437
 Liegendwasser 1194
 lineare Filterströmung 221
 lineare Filtration 221
 lineares Filtrationsregime 442
 Linearität der Filtrationsgleichung 443
 Linie des gleichen Potentials 440
 Linie gleicher Geschwindigkeit 332
 Linie gleicher Mächtigkeit 330
 lokaler Grundwasserspeicher 445, 493
 lokales Grundwasservorkommen 445
 „lösliche“ Gele 1424
 Löslichkeit 827
 Löslichkeitsprodukt 309
 Lösung 828
 Lösungskonzentration 927
 Lösungssättigungswert 1271
 Lysimeter 444

 Mache-Einheit 449
 Mächtigkeit der Grundwasserschicht 492
 Mächtigkeitskurve 330
 magmatische Wässer 1242
 Magnesium-Ion 352
 Makrodispersion 450
 Makroinhaltsstoffe 451
 Mangan (II)-Ion 353
 Mangan (III)-Ion 354
 mangelhafter Brunnen 982
 Markierungsstoff 1393
 Markierungsstoffmethoden 488
 Markierungsversuche 488
 Massenbilanz 79
 Masse-und Wärmestrom im Grundwasser 494
 matematisches Modell des Massenstroms 517
 Mehrphasenfluss 495
 Mehrphasenströmung 495
 mehrschichtiges Modell 523
 Melioration 459
 menschenmodifiziertes Milieu 1042

 Menschendruck auf die Umgebung 48
 Meßfehler 102
 Meßgenauigkeit 165
 Messüberfall 776
 Messüberlauf 776
 Messungen der hydrogeologischen Parameter in tiefen Bohrlöchern 705
 metamorphe Wässer 1243
 Methan 467
 Methode der endlichen Differenzen 471
 Methode endlicher Elemente 468
 Methoden der Grubenzuflussprognose 484
 Methoden der hydrogeologischen Analogie der Grubenwasserzuflussprognose 474
 Methoden der Multidimensionalregresion auf die Grubenwasserzuflussprognose angewandt 485
 Methoden zur Bestimmung der Schadstofftransportparameter 475
 Methoden zur Bestimmung des unterirdischen Abflusses 483
 Methodik der hydrogeologischen Forschung 489
 Migrationsgleichung 841
 Migrationsparameter 663
 Migrationsweg 178
 Mikroelemente 498
 Mikroorganismen im Grundwasser 496
 Mikroporenraumanteil 497
 Mineralisation (der organischen Stoffe) 499
 Mineralisationsgradient 265
 mineralisiertes Wasser 1225
 Mineralquelle 1412
 Mineralstoff 997
 Mineralwasser 1188
 Mineralwasserprovinz 765
 Modell 502
 Modellprüfung 1057
 Molekelnassoziationen in Wasserlösungen 51
 Molekulardiffusion 185
 molekulare Wasserspeicherungskapazität 1232
 Molekülnassoziationen 51
 Monition-Klassifikation 527
 Mouch-Diagramm 531
 Musterkurve des Absenkungsgangs 423
 Musterkurvenverfahren 469

- Mutterlauge 446
- Nassdeposition 615
- Natriumabsorptionsverhältniss 1283
- Natrium-Ion 358
- natürliche Schutzbarrieren 71
- natürliche Wässer 1244
- natürliches Milieu 1044
- Naturvorräte des Grundwassers 1355
- negative hydrogeochemische Anomalie 47
- Netzknoten 1139
- Netzmodell 521
- Netzweite 406
- neutrale Strombahn 540
- neutrales Wasser 1191
- nicht stationäre Strömung 857
- nicht stationäre Strömung 858
- Nichteisenmetalle 462
- nicht-ionischer oberflächenaktiver Stoff 1003
- Nichtkarbonathärte 1070
- Nichtlineares Filtrationsregime 543
- Nichtlinearität der Filtrationsgleichung 544
- Niederschlag 611
- Niederschlagshöhe 1273, 1325
- Niederschlagsmesser 621
- Niederschlagssammler 1062
- niedersteigende Quelle 1407
- niedriger Grundwasserabfluss 546
- Nitrat-Ion 345
- Nitratstickstoff 55
- Nitrifikation 545
- Nitrit-Ion 346
- Nitritstickstoff 56
- Nomograph 414
- Nuklid 549
- numerisches Modell 518
- nutzbarer Grundwasserleiter 1109
- nutzbares Grundwasservorkommen 1109
- Oberflächenabsenkung (infolge von Grundwasserabpumpen) 635
- oberflächenaktiver Stoff 1000
- oberflächlicher Abfluss 911
- oberirdische Wässer 1252
- öffentliche Wässer 1255
- öffentliche Wassernutzung 396
- ökologische Belastungsfähigkeit 693
- Ökosystem 200
- Ökosystemfassungsvermögen 690
- on line-Analyse 31
- organische Substanz 999
- organische Verbindungen in Grundwässern 1397
- organischer Stickstoff 57
- organischer Stoff 999
- organoleptische Eigenschaften 1150
- organoleptische Wasseranalyse 32
- örtliches Grundwasservorkommen 493
- osmotischer Druck 123
- Oxidationszone 952
- Oxidierbarkeit 1095
- Oxonium-Ion 351
- Oxydation 1096
- Oxydationsmittel 1094
- Oxydationsprodukt 746
- Oxydationsstoff 1094
- Oxydierbarkeit 1385
- oxydierende Verhältnisse 1133
- oxydierendes Milieu 1046
- Oxydierung 1096
- PAK 1141
- Paläohydrogeologie 653
- Paläokarst 398
- Palmer-Klassifikation 654
- Parameter der Schadstoffmigration 663
- Parameter des konvektiven Transportes 665
- Parameter des Zerfalles und des biologischen Abbaues der Schadstoffe 666
- Parameteranpassung des hydrogeologischen Modells 307
- Parameters der nicht-linearen Filtration 664
- partieller Druck 119
- PCB 702
- Peclet-Zahl 670
- Perforation der Bohrlochverrohrung 672
- Perforationskoeffizient des Filters 671
- periodische Quelle 1413

- Permeabilität 785
 Permeabilitätskoeffizient 1300
 Permeabilitätstensor 1052
 Petroleum Zerfallsprodukte 1398
 pharmakodynamische Koeffizienten 1307
 Phenole 213
 pH-Wert 1116
 physikalisch-chemische Reinigung 228
 physikalische Adsorption 8
 physikalische Eigenschaften 1146
 physikalische Parameter 659
 physikalisches Modell 513
 physikochemische Eigenschaften 1147
 physiko-chemische Wasseranalyse 24
 Piezometer 675
 piezometrische Druckfläche 1400
 piezometrische Druckhöhe 1326
 piezometrischer Wasserspiegel 725
 piezometrisches Niveau 725, 1400
 Pionierbohrung 645
 Piper-Diagramm 1065
 Piper-Schaubild 1065
 Poise 799
 Poisson-Gleichung 689
 Polarität der Wassermoläkulen 699
 polychlorierte Biphenyle 702
 Polymerisation 703
 polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe 1141
 Poren 714
 Porenfliessgeschwindigkeit 739
 Porenhohlraum 793
 Porenraum 793
 Porenwasser 1251
 Porenziffer 1275
 poröser Körper 639
 poröses Medium 639
 Porosität 711
 positive hydrogeochemische Anomalie 46
 postlineare Filterströmung 223
 postlineare Filtration 223
 Potential der Aufnahmefähigkeit der Quelle 721
 Potentialgleiche 440
 potentielle Brunnenergiebigkeit 1313
 potentielle Geländeevaporation 1383
 prelineare Filterströmung 224
 prelineare Filtration 224
 private Wässer 1253
 Probe 767
 Probeentnahmegesetz 770
 Probekonservierung 1097
 Probenahme 682
 Probenahmernetz 885
 Probenahmesonde 904
 Probenehmer 769, 770
 Profildurchlässigkeit 794
 Profildurchlässigkeit zwischen Knoten 796
 Profiltradius 761
 pseudostationäre Filtration 225
 Pumpenpause 935
 Pumpversuch 706
 Pumpversuchstagebuch 196
 Pumpversuchstufe 212
 Pumpversuchszyklus 132
 Punktanreicherung einer Karstquelle 1350
 Punktquelle der Wasserverunreinigung 804
 qualitative Wasseranalyse 29
 Qualitätsklassifikation der Grubenwässer 376
 Qualitätsfunktion des hydrogeologischen Modells 236
 Qualitätskontrolle der Grundwässer 391
 quantitative Analyse 27
 quasi-stabile Filterströmung 226
 quasistationäre Filtration 226
 Quelle 1386, 1405
 Quellenabfluss 585
 Quellendichtezahl 1270
 Quellengebiet 567
 Quellenhydrograph 295
 Quellenhydrologie 402
 Quellenkapazitätswert 1274
 Quellenkunde 402
 Quellenmessposten 716
 Quellenregime 823
 Quellenregressionskoeffizient 1302
 Quellenregressionskurve 415
 Quellenrückgangskurve 415

- Quellenvariabilitätszahl 1278
Quellschüttung 1315
Quicksand 427
- radioactiver Zerfall 755
radioaktive Elemente 757
radioaktives Gleichgewicht 756
radioaktives Wasser 1199
Radioaktivität 758
Radiokohlenstoff 807
Radiolyse 805
Radionuklid 806
Radium Isotope im Bergewerkswässern 339
Radon 808
Rand 267
Randbedingung der ständigen Druckhöhe 164
Randbedingung der ständigen Strömung (zweiter Art.) 539
Randbedingungen 1125
Randwasser 1192
räumliches Filtrationsmodell 520
Raummigration der Stoffe 792
RC-Analogmodell 507
Reaktion (des Wassers) 577
Rechenblock 92
rechnerisches Brunnenschema 873
Redox-Potential (Eh) 720
Redoxpotential 720
Redoxskala 887
Redox-Verhältnisse 1134
Reduktionsmittel 810
Reduktionszone 948
reduzierende Verhältnisse 1132
reduzierendes Milieu 1045
Regenmesser 621
Regenwasser 1159
regionale Grundwasservorräte 1357
regionale Hydrogeologie 288
Regionale Wasserwirtschaftsverwaltung 815
regionaler Absenkungstrichter 814
Rekonstruktion der Grundwasservorräte 574
Rekonstruktion des Grundwasserspiegels 575
relative Durchlässigkeit 786
- relative Permeabilität 786
relativer Fehler 105
Reproduzierbarkeit 596
Restlauge 446
Restwasser 1200
Resurgent 1321
Retardationsfaktor 1296
Retentionsdefizit 147
Reynolds-Zahl 822
Richtigkeit (einer Messung) 710
Rogers-Diagramm 824
Rohanalyse 34
Rohrfahrt 384
Rohrfilter 216
Rohrtour 384
Rohwasser 1210
Röstverlust 936
RR-Analogmodell 508
Rückgangskurve 421
Rückhaltungsdefizit 147
Rückretention 819
- säkulares Gleichgewicht 851
Salmonella sp. 869
Salzigkeit 903
Salzwasser 1204, 1221
Salzwassereinbruch 318
Salzwasseringression 318
Salzwasserinvasion 318
Sammelbrunnen 994
Sammelbrunnen mit strahlenförmigen horizontalen Dräh-
nrohren 988
Sanierung der Grundwasserleiter 572
Sanierung eines Grundwasserleiters 816
sanitäre Schutzzone 944
Sättigung 535
Sättigungsdefizit 145
Sättigungswert 1271
Saturationsdefizit 145
Säuerling 1030
Sauerstoff 1059
Sauerstoffdefizit 148
sauerstofffreie Bedingungen 1124

- Sauerstoffsättigungswert 536
 Saugheber 436
 Säuregrad (des Wassers) 431
 Säurenbehandlung der Brunnen 430
 saures Wasser 1183
 Schachtbrunnen 990
 schädliche Substanz 1005
 Schadstoff 1008
 Schadstoffahne 113
 Schadstoffemission 205
 Schadstoffimmission 311
 Schadstoffmobilität 501
 Schadstofftransport 777
 scheinbar stabile Filterströmung 225
 Schema eines gespannten gleichförmigen Grundwasserleiters 874
 Schema eines gespannten homogenen Grundwasserleiters 874
 Schichtquelle 1420
 Schichtströmung 855
 Schildsolen 901
 Schlagbrunnen 991
 Schlammfang 634
 Schlitzfilter 217
 Schlitzlochfilter 217
 Schluckbrunnen 650, 976
 Schluckfähigkeit 534
 Schoeller-Diagramm 876
 Schreibpegel 439
 Schüttungsmenge 537
 Schutzdränung der Böschungen 173
 Schutzfähigkeit der ungestigte Zone 1382
 Schutzfähigkeit des Bodens 1380
 Schutzgebiet 558
 Schutzmöglichkeiten der Areationszone 1382
 Schutzmonitoring der Grundwasserentnahmestelle 528
 Schutzzone 558
 Schutzzone der Grundwasserfassung I, II 1053
 Schutzzonen der Wasserfassungen 964
 Schutzzonen III, IV der Grundwasserfassung 1054
 schwach mineralisiertes Wasser 1190
 Schwankungsbereich des Grundwasserspiegels 955
 schwebende Wässer 1254
 schwebender Grundwasserleiter 733
 schwebendes Grundwasser 1222
 Schwefel 878
 Schwefelwasserstoff 879
 schweres Wasser 116
 Schwermetalle 461
 schwimmendes Gebirge 427, 429
 Schwimmsand 427, 428
 seitlicher Zufluss 1349
 seltene Gase 240
 Senkbrunnen 976
 senkrechter Filterstömungswiderstand 628
 Sickerfaktor 135
 Sickergräber 576
 Sickerlösung aus einem Müllplat 576
 Sickerlösungen aus Deponien 576
 Sickerkern 1312
 Sickerquellengebiet 567
 Sickerrate 321
 Sickerstelle 1323
 Sickerströmung 220
 Sickerströmung (unter und durch den Damm, Deich) 788
 Sickerung 787, 788
 Sickerwässer 1264
 Sickerwasserspende 321
 Sickerwasserzone 938
 Siebanalyse 25, 35
 Siebrohr 216
 Silizium 409
 Siliziumdioxid 410
 Simulation 1020
 sinnlich wahrnehmbare Eigenschaften 1150
 Sockelwasser 1207
 Sohle eines Grundwasserleiters 909
 Sohlenwasser 1207
 Sol 832
 Sole 899
 Solen der Sedimentationsbecken 900
 Sorbens 906
 sorbierende Phase 906
 sorbierte Phase 905
 Sorption 907
 Sorptions- und Desorptionsparameter 667

- Sorptionsisotherme 334
Spaltmodell 320
Spaltquelle 1418
Spaltwässer 1262
Speichergesteine 888
Speicherrungskoeffizient 694
Speicherungsfähigkeit 694
Speicherungskoeffizient 1297
spezielle Wassernutzung 395
spezifische Absenkung 153
spezifische Brunnenleistung 1316
spezifische Durchlässigkeit 1300
spezifische Ergiebigkeit 781
spezifische Grundwasserspende 590
spezifischer Abfluss 781
spezifischer elektrischer Widerstand des Wassers 625
spezifischer unterirdischer Abfluss 590
spezifisches Absenkungsdekrement 154
Spiegelbrunnen 979
Springbrunnen 1386
Sprudel 1030
Spurenelemente 498
stabile Isotopen 340
Stabilisierung des Wasserspiegels 913
Stabilität der Wasserqualität 1067
Stagnationszone 950
stagnierende Wässer 1260
stagnierende Zone 950
ständige Vorräte 1359
stark alkalische Wässer 1259
stationäre Strömung 859
stationäre Strömung 861
statistische Methoden der Grubenwasserzuflussprognose 486
Staupunkt 801
Steckfilter 652
Stickstoff 52
Stiff-Diagramm 928
stochastisches Modell 522
Störungsquelle 1408
Strahlendissoziation 805
Strahlungsdissoziation 805
Strahlungsstärke 754
Strom 968
Strombahn 441
Stromlinie 441
Strömung 853
Strömungsdruck 120
Strömungsnetz 882
Struktur des Karstsystems 967
subartesische Druckhöhe 125
subartesischer Druck 125
Suffosion 1016
Sulfat-Ion 356
Sulfatreduktion 809
Sulfatwasser 1201
Sulfit-Ion 357
Sulin-Klassifikation 1017
summe der Feststoffe 1018
Summe der gelösten Inhaltsstoffe 106
Summe der gelösten Stoffe 500
Summe der Ionen und Salze (löslich, gelöst und austauschbar) im Gestein 386
Sumpf 60, 863
Sumpfgelände 686
Sumpfgelände 686
Sumpfrohr 634
suspendierte Feststoffe 1013
Suspension 1371
Süßwasser 1203
Süßwassergrenze 271
Süßwasserlinsengesetz 247
Süßwasserquelle 1416
Synergismus 1021
syngenetische Wässer 1261
Systemanalyse in der Hydrodynamik 36
systematischer Fehler 104
Szcukariew-Klassifikation 1033
Tangensregel 1345
tatsächlicher Niederschlag 613
Taupunkt 803
technische Barrierenschutzsysteme 72
technische Wasseranalyse 38
technischer Brunnenzustand 921
Teilchensbahn 1063

- Temperatur 1050
 Temperaturgleiche 333
 temporäre Härte 1072
 Tensiometer 1051
 thermales und/oder mit spezifischen Inhaltsstoffen 1211
 Thermalquelle 1409, 1419
 Thermalwässer 1263
 Thermalwasserlagerstätte 1392
 thermisch neutrale Zone 951
 thermische Klassifikation der Wässer 1056
 thermodynamische Aktivität 14
 thermodynamisches Gleichgewicht 850
 THM 1064
 Ticklel-Diagramm 1058
 Tiefenanzeiger 1019
 Tiefengleiche 326
 Tiefenlinie 326
 Tiefenmessgerät 1019
 Tiefenstandwässer 1260
 tiefes Grundwasser 1164
 Tortuosität (eines porösen Medium) 403
 Totalisator 1062
 Totwasser 1186
 toxische Elemente 674
 Tracer 1393
 Trajektorie eines Teilchens 1063
 Transmissivitätskoeffizient 1276
 Transmissivität 794
 Trendmethoden 487
 Trihalomethane 1064
 trinkbares Wasser 1193
 Trinkwasser 1193
 Trinkwassernormen 548
 Tritium 1068
 Tritiumeinheit 1069
 Tritiumverhältnis 1069
 trockenes Residuum 1015
 Trockenlegung der Oberfläche 636
 turbulente Strömung 860
 Turbulenz 229

 Überfallmesskasten 896
 Überflutung der Oberfläche 1368

 Übergangszone zwischen der vadosen Zone und der Grundwasserzone 954
 überhitztes Wasser 1197
 Überlagerung der Grundwasserleiter 678
 Überlagerungsprinzip 1344
 Überlaufbohrung 648
 Überlaufbrunnen 648
 Überlaufquelle 1414
 übersättigte Lösung 835
 Übersättigungskoeffizient 1301
 überschüssiger Fehler 98
 Überschwemmung 1368
 Überschwemmungsgebiet 1338
 üblicher Schutzgebiet 566
 Udluft-Zirkulardiagramm 1078
 Ufereinsickerung 315
 Ultrafiltration 1083
 ultrasüßes Wasser 1214
 umgebender Entwässerungsgraben 839
 Umwelthydrogeologie 291
 Umweltkontaminationsindikatoren 1280
 Umweltkontrollsystem 529
 Umweltschutz 570
 Umweltverschmutzung 1341
 Umweltverschmutzungsindikatoren 1280
 unbehandeltes Wasser 1210
 unbeständige Ressourcen 1365
 undurchlässige Berandung 270
 undurchlässige Schicht 1114
 undurchlässige Schicht 724
 undurchlässiger Gebietsrand 270
 ungehemmte Adsorption 8
 ungesättigte Lösung 834
 ungesättigte Zone 938
 ungespannte Grundwässer 1250
 ungespannte Grundwasserschicht 731
 ungleichförmige Strömung 856
 Ungleichförmigkeitsgrad der Körnung 1293
 unlösliche Stoffe 1010
 unmittelbare Schutzzone 1053
 Unschädlichmachung der Verschmutzung 1084
 unterirdische Entwässerung 602
 unterirdische Evaporation 669

- unterirdische Verdunstung 669
unterirdische Wässer 1245
unterirdische Wasserscheide 195
unterirdischer Alluvialabfluss 588
unterirdischer Basisabfluss 589
unterirdischer Fluss 868
unterirdischer Niederschlag 617
unterirdischer Strom 868
unterirdisches Rückhaltevermögen 820
unterirdisches Zuflussgebiet 1390
unterkühltes Wasser 1196
Untersenkung des Gebietes 688
untersuchter Parameter 656
Untersuchungsmethoden der Durchlässigkeit sedimentärer Aquitarden 477
Unterwasserquelle 1421
unverrohrter Brunnen 975
unvollkommener Brunnen 983
- Vakuumb Bohrloch 647
Vakuumb runnen 989
Vakuumb filter 647
Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Grundwassers 779
Verdichtung 902
Verdichtungswasser 1177
verdünnte Lösung 836
Verdunstung 207
Verdunstungstiefe der Grundwässer 1348
Verdunstungsvermögen 718
Verfahren der alternierenden Richtungen 472
Verfahren der Spiegelbilder Methode 470
verfügbare Vorräte 1353
Verglasung 1144
Vergleichbarkeit (der Messungen) 596
Verkarstung 399, 400
Verkittung 108
verkleideter Brunnen 985
Verminderung der Grundwasservorräte 1395
verrohrter Brunnen 985
Verschmutzung des Grundwassers 1340
Verschmutzungsfahne 113
verschwindender Fluss 865
- Versenkungsversuch 1337
Versickerung 787, 1266
Versickerung der Abwässer mit Dränen 176
Versickerungsbrunnen 976
Versickerungskurve 412
Versickerungsversuch 766
Versinkung 317
Versorgungswasser 1206
vertikale Durchlässigkeitsbeiwert 1288
Verweilfaktor 1296
Verweilzeit 134
Verwerfungsquelle 1408
Verzögerungsfaktor 1296
virtueller Brunnen 979
Vitriolwasser 1217
vollkommener Brunnen 977
Vollanalyse 37
vollkommener Brunnen 995
vollständige Analyse 37
vollständiger biologischer Abbau 85
Volumen des freien Grundwassers im Speicher 1360
von Menschen verursachte Grundwassergefährdung 1334
Vorbohrloch 651
Vorfeldentwässerung 605
Vorhersage des Salzabwurfes mit den Grubenwässern 752
Vorhersage des Wasserzuflusses in das Bergwerk 751
vorübergehende Härte 1072, 1075, 1077
vorübergehender unterirdischer Abfluss 591
Vulnerabilität eines Karstgrundwasserspeichers 685
- Wärmeleitungsgleichung 843
Wärmestrom der Erde 969
Wasser 1151
wasser atmosphärischer Niederschlag 615
Wasser für Bewässerung 1160
Wasser im Deckgebirge einer Lagerstätte 1189
Wasser im Grundgebirge einer Lagerstätte 1195
Wasserabgabekoeffizient 1295
wasserabgebender Fluss 866
Wasserader 1425
Wasserakkumulation 15
Wasseranalyse 39

- Wasseranlagen 1087
 Wasseraufbereitung 1103
 Wasseraufbereitung 573
 Wasserbedarf 1343
 Wasserbenutzungsbedingungen des Einzugsgebietes 1130
 Wasserbeschaffenheit 342
 Wasserbeschaffenheitsbeurteilungskriterien 408
 Wasserbeschaffenheitskriterien 662
 Wasserbeschaffenheitsstandarde 547
 Wasserbewirtschaftungsbilanz 80
 Wasserbilanz 81
 Wasserbücher 425
 Wasserdampfkondensation 389
 Wasserdekontamination 573
 Wasserdichte 246
 wasserdichte Verwerfung 1090
 wasserdichter Damm 1049
 Wasserdurchsichtigkeit 798
 Wassereigentumsrecht 736
 Wasserentziehungen 1311
 Wasserfarbe 73
 Wasserfassungsmodellierung 526
 Wasserfassungssimulation 526
 wasserführende Formation 230
 wasserführende Verwerfung 1089
 Wasserführungskapazität 1234
 Wassergalerie 1037
 Wassergefährdung der Gruben 1336
 wassergesättigte Bodenzone 949
 Wassergeschmack 898
 Wasserhärte 1076
 Wasserinjektion ins Gebirge 1310
 Wasserinjektionsversuch 1309
 Wasserkataster 370
 Wasserkreislauf 550
 Wasserlauf 114
 Wassernutzung 1108
 Wassernutzungserlaubnis 734
 Wasserqualität 342
 Wasserrecht 737
 Wasserressourcen 1362
 Wasserretention 819
 Wassersättigungswert eines Gesteines 1272
 Wassersäule in einen hydrogeologischen Bohrloch 897
 Wassersmineralisation 500
 Wasserspeicherung 15
 Wasserspeicherungskapazität 1228
 Wasserspiegel des schwebenden Grundwassers 1404
 Wasserspiegelvertiefung 157
 Wasserstandsreiber 439
 Wasserstoff 1236
 Wasserstoffionenexponente 1116
 Wasserstoffionenkonzentration 925
 Wasserstoffionkonzentrationsexponent 1317
 Wasserstollen 1037
 Wassertrübheit 490
 wasserungesättigte Bodenzone 938
 Wasserverbrauch 1108
 Wasservergiftung 1369
 Wasserversorgungsanlagen 1088
 Wasservorräte 1362
 Wasserwirtschaft 258
 Wasserwirtschaft im Einzugsgebiet 259
 Wasserwirtschaftssystem 1026
 wässrige Lösung 837
 weiches Detergent 160
 weiches Wasser 1187
 weitere Schutzzone 1054
 wichtige wasserführende Karstschläuche 254
 Widerstand-Kapazität-Netzmodell 507
 Widerstand-Netzmodell 508
 Widerstandsfähigkeit gegen Verschmutzung 593
 Wiederanstiegskurve 422
 Wiederholbarkeit (der Messung) 722
 wiener Etalon des durchschnittlichen Weltmeerwassers 1110
 willkürlicher Punkt 800
 Wirbelströmung 229, 860
 wirksamer Brunnenhalbmesser 760
 wirksamer Brunnenradius 760
 wirksamer Korndurchmesser 1039
 wirksamer Niederschlag 619
 Wissenschaft betreffend die Veränderungen und dem Schutz der Umwelt 908
 Zeitdiskretisierung 190

Zeitintervall 404
Zeitschrittweite 404
Zeitwiderstand 624
Zementation 108
Zementationszone 940
Zerfallparameter 666
Zerfallskonstante 919
Zerfallsreihe 759
zerklüftetes Medium 640
Zerspaltung 1032
zerstreute Karstquellenaneicherung 1351
Zerstreuung 193
Zone der direkten Brunnenbeeinflussung 947
Zone der möglichen Schadstoffausbreitung 945
Zone des subkutanen Karstes 941
zufälliger Fehler 103
Zufluss 169
Zuflussberandung 272
zugelassene Eintrittsgeschwindigkeit 743
zulässige Grundwasserergiebigkeit 1354
zulässiger Fehler 95
Zusammensetzung der Gase im Wasser 239
zweidimensionales Filtrationsmodell 519
Zwischenabfluss 586
Zyanide 130

Indeks haseł w języku rosyjskim

- абиотическая среда 1041
абиотические факторы 1
абсолютная ошибка 94
абсорбция 2
автоматический отбор проб 681
агрессивная вода 1152
агрессивность воды 11
агрогидрогеология 289
адвекция 9
адвекционная диффузия 186
адсорбат 4
адсорбент 5
адсорбированное вещество 4
адсорбирующее вещество 5
адсорбция 6
азот 52
аккумуляция воды 15
акратопеги 12
акратотермы 13
активированная адсорбция 7
активная зона в скважине 939
активная пористость 712
активность излучения 754
альбуминовый азот 53
алюминий 250
аммиак 17
аммиачный азот 54
аммонификация 18
амплитуда колебания уровня подземных вод 19
анализ воды 39
анализ „ин ситу” 28
анализатор поля 41
аналитические методы прогнозирования притока воды в шахты 473
аналоговая модель 503
аналоговая модель фильтрации подземных вод 506
аналоговая резистивная модель 508
аналоговая резистивно-ёмкостная модель 507
анаэробные условия 1123
анизотропия среды 44
аномально высокое пластовое давление 127
антропогеническая среда 1042
антропогенические преобразования бассейна реки 775
антропогенная угроза подземных вод 1334
антропопрессия 48
АП-600 41
аппроксимация конечноразностная 49
ареометрический анализ 20
артезианский бассейн 541, 1375
ассоциация в растворах 51
атмосферные осадки 611
атмосферные осадки из конденсации 633
аэробные условия 1122
базис дренажа подземных вод 76
бактериологическая проба 768
бактериологический анализ 21
бактериологический состав воды 890
бактериологическое загрязнение воды 63
баланс массы 79
баланс подземных вод 82
балансовые методы прогнозирования притока воды в шахты 478
бальнеологический химический анализ 22
бальнеология 64
бальнеотерапия 66
бальнеотехника 65

- банк гидрогеологических данных 67
бассейн подземных вод 1378, 1390
батометр 74
безнапорные подземные воды 1250
безнапорный водоносный горизонт 1250
безнапорный водоносный горизонт (грунтовые воды) 731
безфильтровая скважина 974
безфильтровый колодец 974
беккерель 77
береговая инфильтрация 315
бескислородные условия 1124
биогенное разложение органического вещества 84
биодеградация 84
биологические барьеры 70
биологический тест 89
биоразлагаемость 684
биоремедиация 87
биосфера 88
биота 90
биотрансформация 91
биофильные элементы 86
биохимическая потребность в кислороде 83
благородные газы 240
благородные металлы 464
боковой приток 1349
болото 60
борная вода 1155
БПК 83
бромная вода 1156
буровой раствор 680
буровой колодец 993
- вадозная зона 953
вадозно-фрегатическая зона 954
вакуум-колодец 989
вакуум-скважина 989
вакуум-фильтр 647
валовой анализ 37
вековое равновесие 851
вековые запасы (подземных вод) 1360
венский эталон средней воды океана 1110
вентиляция грунта 1135
- вертикальное фильтрационное сопротивление 628
верховодка 1222, 1254
вещества легкоразлагаемые биологически 1009
взаимодействие (колодцев) скважин 323
взвешенные вещества 1013
вкус воды 898
влагоёмкость 1228
влажность почвы 1143
внедрение соленых вод 318
вода 1151
вода в застое 1260
вода внутри залежи 1212
вода выщелачивающая 1185
вода для водоснабжения 1206
вода из кровли горной выработки 1208
вода из почвы горной выработки 1207
вода капиллярная 1176
вода месторождения полезного ископаемого 1224
вода над залежью 1189
вода нейтральная 1191
вода под залежью 1195
вода слабоуглекислая 1182
вода с содержанием кремнезёма 1181
воднохозяйственный баланс 80
водная жила 1425
водная опасность шахт 1336
водное право 737
водные ресурсы 1362
водные экстракты 1311
водный баланс 81
водный кадастр 370
водный раствор 837
водозабор подземный вод 1082
водозаборная скважина 988
водозахватная способность фильтра 784
водозащитный экран 201
водомерный пост на источнике 716
водомерный пост подземных вод 717
водонепроницаемая граница 270
водонепроницаемая перемычка 1049
водоносная система 1027
водоносная формация 230
водоносность 1234

- водоносные породы 888
 водоносный горизонт 727, 1233
 водоносный изотропный горизонт 728
 водоносный комплекс 387
 водоносный однородный горизонт 729
 водоносный сброс 1089
 водоносный слой 1115
 водоносный ярус 677
 водоотводная выработка 1322
 водоотводная канава 838
 водоотдача 594
 водоотливная штольня 1037
 водопонижающая скважина 648, 986, 987
 водопиток к горной выработке 170
 водопроницаемость 1276
 водопроницаемость пласта 794
 водораздел подземных вод 195
 водород 1236
 водородный показатель 1317
 водосборная канава 839
 водосборная штольня 1037
 водосливной ящик 896
 водоток 114
 водоудерживание 819
 водоупор 329, 1100, 1114
 водоупорный сброс 1090
 водоупорный слой 1114
 воды сильно щелочные 1259
 воздействие горной деятельности на водную среду 578
 возобновление подземных вод 579
 возобновляемые запасы подземных вод 1356
 возраст подземной воды 1140
 воображаемая скважина 979
 воронка депрессии (подземных вод) 434
 воронка депрессии шахты (рудника карьера) 435
 воронка поглощения 934
 восприимчивость бассейнов подземных вод 1265
 восстановитель 810
 восстановительная зона 948
 восстановительная среда 1045
 восстановительные условия 1132
 восстановление зеркала подземных вод 575
 восстановление качества подземных вод 816
 восстановление ресурсов подземных вод 574
 восходящее движение воды 50
 восходящий источник 1406
 вредное вещество 1005
 временная жесткость 1072
 временное сопротивление 624
 время полураспада 610
 время пребывания воды в системе 134
 время реставрации ресурсов 133
 вскрытие подземных вод 1079
 вскрытый уровень подземных вод 1402
 вымывание 447
 вынос песка из колодца (скважины) 673
 вытесненная вода 1177
 высачивание подземных вод на поверхность 1323
 высота атмосферных осадков 1325
 высота слоя атмосферных осадков 1273, 1325
 выступление подземных вод (в шахте, руднике, карьере) 772
 выщелачивание 447
 газированная вода 1223
 газовый состав вод 239
 галлоидные производные метана 1064
 гейзер 1409
 гелий 276
 геогенная угроза подземных вод 1335
 геогидрология 243
 геологическая администрация 3
 геологическая концессия 388
 геологический и горный закон 735
 геостатическое давление 121
 геотермическая ступень 929
 геотермическая энергия 206
 геотермический градиент 262
 геофизические методы разведки 479
 гибридная модель 514
 гибридная вода 1172
 гигроскопическая влагоемкость 1230
 гигроскопическая вода 1166
 гидравлическая аналогия 43
 гидравлическая модель 448

- гидравлическая связь 390
 гидравлическая способность фильтра 912
 гидравлические системы в закарстованных карбонатных породах 883
 гидравлический градиент 263
 гидравлический интегратор 448
 гидравлический контакт 390
 гидравлический напор 1324
 гидравлический радиус 761
 гидратация 279
 гидрогеодинамические параметры 660
 гидрогеологическая единица 343
 гидрогеологическая зональность 961
 гидрогеологическая карта 452
 гидрогеологическая карта горных выработок 454
 гидрогеологическая картография 368
 гидрогеологическая классификация месторождений 375
 гидрогеологическая область 811
 гидрогеологическая провинция 764
 гидрогеологическая серийная карта 453
 гидрогеологическая система 1022
 гидрогеологическая скважина 642, 972
 гидрогеологическая среда 637, 1043
 гидрогеологическая станция 915
 гидрогеологическая структура 966
 гидрогеологическая съёмка 1379
 гидрогеологическая точка 802
 гидрогеологические зоны в карсте 963
 гидрогеологические исследования 58
 гидрогеологические исследования карстовых резервуаров 59
 гидрогеологические образования (отложения) 1098
 гидрогеологические параметры 661
 гидрогеологические предсказание 750
 гидрогеологические свойства пород 1149
 гидрогеологические условия 1128
 гидрогеологические условия месторождения 1129
 гидрогеологические ущербы 1036
 гидрогеологические ущербы за счет горного дела 1035
 гидрогеологический бассейн 542
 гидрогеологический массив 456
 гидрогеологический отчёт 166
 гидрогеологический отчёт по месторождению 167
 гидрогеологический прогноз 750
 гидрогеологический профиль 748
 гидрогеологический разрез 774
 гидрогеологический район 811
 гидрогеологический субрегион 996
 гидрогеологический экспертиз 203
 гидрогеологическое бурение 1142
 гидрогеологическое картирование 369
 гидрогеологическое окно 609
 гидрогеологическое опробование 631
 гидрогеологическое пространство 793
 гидрогеологическое районирование 813
 гидрогеология 281
 гидрогеология источников 402
 гидрогеология месторождений 292
 гидрогеология среды 291
 гидрогеотермия 293
 гидрогеохимическая аномалия 45
 гидрогеохимическая аномалия отрицательная 47
 гидрогеохимическая аномалия положительная 46
 гидрогеохимическая вертикальная зональность 960
 гидрогеохимическая граница 269
 гидрогеохимическая зональность 959
 гидрогеохимическая инверсия 324
 гидрогеохимическая классификация 380
 гидрогеохимическая модель 515
 гидрогеохимическая стагнация 916
 гидрогеохимическая фация 211
 гидрогеохимические коэффициенты пропорциональности 1308
 гидрогеохимические отношения 1308
 гидрогеохимические процессы 745
 гидрогеохимические условия 1127
 гидрогеохимический барьер 68
 гидрогеохимический градиент 264
 гидрогеохимический застой 916
 гидрогеохимический прогноз 749
 гидрогеохимический профиль 747
 гидрогеохимический разрез 773
 гидрогеохимический фон 1060
 гидрогеохимическое поле 701
 гидрогеохимическое равновесие 847

- гидрогеохимия 280
 гидрограмма источника 295
 гидрограмма течения 294
 гидродинамическая дисперсия 194
 гидродинамическая зональность 958
 гидродинамическая сетка 882
 гидродинамические условия 1126
 гидродинамическое поле 700,
 гидрозол 306
 гидроизобата 296
 гидроизогипса 297
 гидроизолиния 298
 гидроизопахита 299
 гидроизопьеза 300
 гидрокарбонатная вода 1218
 гидрокарбонатный ион 361
 гидроксильный ион 350
 гидроксоний 351
 гидрологическая система 1023
 гидрологические осадки 613
 гидрологический год 825
 гидрология 301
 гидросооружения 1087, 1088
 гидростатическое давление 122
 гидросфера 302
 гидрохимическая классификация 379
 гидрохимические индикаторы 1279
 гидрохимические процессы 744
 гидрохимический анализ 26
 гидрохимическое отношение 1292
 гимификация 278
 гипергеническая зона 943
 гиперосмотическая вода 1167
 гипертермальная вода 1168
 гипоеза континуум 277
 гипосмотическая вода 1169
 гипотермальная вода 1170
 главные ионы 364, 451
 главный подземный водоём 257
 главный резервуар подземных вод 257
 глеевый горизонт 723
 глубина испарения 1348
 глубина уровня подземных вод 253
 глубинная вода 1164
 глубокое водопонижение 603
 горная гидрогеология 282
 горнопромышленный район 556
 горячий источник 1409
 гравийный фильтр 219
 гравитационная подземная вода 1219
 градиент 260
 градиент давления 261
 градиент минерализации 265
 градус жёсткости 931
 граница 267
 граница питания 272
 граница пресной воды 271
 граница разгрузки 268
 граничное условие внутреннее 1120
 граничное условие второго рода 539
 граничное условие первого рода 164
 граничное условие третьего рода 1119
 граничные условия 1125
 гранулометрический анализ 25
 графические методы отображения химического
 состава вод 266
 грунтовый бассейн 1390
 грунтовые воды речных долин 1249
 грунтовые подземные воды 1250
 давление 117
 дарси 139
 датирование подземных вод 141
 движение 853
 движение подземных вод 862
 движение (переток) подземных вод в седиментацион-
 ных бассейнах 783
 двойной электрический слой 1113
 двуокись углерода 180
 двухмерная модель фильтрации 519
 дебит источника 1315
 дебит скважины 1314
 дегидратация 150
 действительная (истинная) скорость движения воды
 739
 действительные осадки 613
 дейтерий 162

- декантирующиеся вещества 1011
декольматация 151
денитрификация 152
депрессия 157
десорбция 158
десульфатизация 159
детерминант 656
детерминант качества 1269
детерминистическая модель 509
деферризация 606
дефицит влажности 145
дефицит задержания воды 147
дефицит кислорода 148
дефицит насыщения 145
дефицит подземных вод 144
дефицит стока 146
диаграмма Грунгута и Гинца 273
диаграмма Grünhuta и Hintza 273
диаграмма Коллинса 128
диаграмма Муша 531
диаграмма Пипера 1065
диаграмма Рогерса 824
диаграмма Rogersa 824
диаграмма Schoellera 876
диаграмма Стиффа 928
диаграмма Тиккеля 1058
диаграмма Удлюфта 1078
диаграмма Шеллера 876
диаметр скважины 1040
диаметр эффективный 1039
дигидроль 163
динамика подземных вод 187
динамическое давление 120
директива европейского сообщества 188
дискретизация 189
дискретизация времени 190
дискретизация пространства 191
дискретная аналоговая модель 505
дисперсионная модель 510
дисперсия 193, 494
дифференциальное уравнение фильтрации 845
диффузионная модель 517
диффузионные параметры 657
диффузия 185
дневник опытной откачки 196
доломитизация 168
допустимая входная скорость 743
допустимая ошибка 95
дождевая вода 1159
дождемер 621
дрен 171
дренаж 597
дренаж откосов 173
дренаж сточных вод 176
дренажная канава 838
дренажная скважина 986
дренажный водозабор 1080
дренирующая река 864
единица махе 449
единичный дебит скважины 1316
естественные запасы 1360
естественные защитные барьеры 71
естественные ресурсы подземных вод 1356
ёмкостные запасы 1360
ёмкостный эффект скважины 197
ёмкость водоносного горизонта (пласта) 694
ёмкость поглощения 696
ёмкость поглощения катионов щелочей 698
ёмкость поглощения обменных катионов 697
ёмкость природной среды 693
ёмкость экосистемы 690
железистая вода 1227
железистые бактерии 62
железистый ион 362
железный нон 363
железо 1422
жель 1423
жесткость воды 1076
жѐсткая вода 1213
жидкие осадки 615

- забивной колодец 991
 забивной фильтр 652
 заболоченность 686
 загрязнение подземных вод 1340
 загрязнение природной среды 1341
 загрязнитель 1008
 задержание подземных вод 820
 задерживание воды 819
 задерживание воды в зоне аэрации 821
 закарстованность 399, 400
 закон Гибена-Герцберга 247
 закон Дарци 140
 закон собственности воды
 замкнутая дренажная система карстовых вод 1377
 запах 1342
 засолённая вода 1221
 застой подземных вод 917
 застойная зона 950
 застойные воды 1260
 засыпка (дна колодца) 1366
 затопление 1338
 затопление поверхности 1368
 затопление рудника 1367
 затопление шахты 1367
 защита подземных вод 571
 защитный мониторинг водозабора подземных вод 528
 защищенность зоны аэрации 1382
 защищенность покровных отложений 1381
 защищенность почв 1380
 защищенность резервуаров подземных вод 593
 зеркало грунтовых вод 1401
 зеркало подвешенных вод (зеркало верховодки) 1404
 зеркало подземных вод 1403
 зерновой состав водоносного слоя 1107
 значение pH 1116
 золь 832
 зона аэрации 938
 зона высокой охраны главного резервуара подземных вод 563
 зона капиллярного подъема 957
 зона колебания (уровня подземных вод) 955
 зона косвенной охраны подземных вод 1054
 зона максимальной охраны главного резервуара подземных вод 557
 зона насыщения 942, 949
 зона непосредственной охраны подземных вод 1053
 зона обычной охраны главного резервуара подземных вод 566
 зона окисления 952
 зона охраны 558
 зона переплыва подземных вод 946
 зона подземных вод 956
 зона самоочистки подземных вод 560
 зона санитарной охраны 944
 зона санитарной охраны водозабора 1053, 1054
 зона транзита загрязнений подземных вод 945
 зона цементации 940
 зона эпикарста 941
 зонд для отбора проб 904
 зоны динамики подземных вод 962
 зоны защиты водозабора 964
 зумпф 863

 иглофильтр 308
 идентификация модели 307
 избыточная погрешность 98
 извилистость (порового пространства) 403
 излишек дейтерия 533
 измерение гидрогеологических параметров в глубоких скважинах 705
 измеренные осадки 614
 измерительный водослив 776
 изобара 325
 изобата 326
 изогипса 328
 изоосмотическая вода 1174
 изопахита 330
 изопьеза 331
 изотаха 332
 изотерма 333
 изотерма сорбции 334
 изотермальная вода 1171
 изотопное обогащение 336
 изотопное равновесие 848
 изотопное фракционирование 234
 изотопные геотермометры 245
 изотопные методы в горной гидрогеологии 481

- изотопные эталоны 337
изотопные эффекты 199
изотопный обмен 335
изотопный состав воды 338
изотопы радия в шахтных водах 339
изохрона 327
исчезающая река 865
имиссия загрязнений 311
индекс Ланжелье 432
индекс насыщения 1271
индикатор 1393
индикаторная кривая 416
индикаторные методы 488
инертное вещество 1007
инертные газы 240
инженерная гидрогеология 283
интегральная кривая гранулометрического состава 419
инфильтрационная вода 1173
инфильтрационное питание 316
инфильтрационные воды 1264
инфильтрационный водозабор 1081
инфильтрационный источник 1411
инфильтрационный поток 970
инфильтрация 314, 1266
инфлюация 317
иодная вода 1175
ион аммония 344
ион калия 355
ион кальция 359
ион магния 352
ион натрия 358
ион оксония 351
ион сульфатный 356
ионная активность 14
ионная сила раствора 886
ионно-солевой комплекс пород 386
ионное произведение воды 310
ионное равновесие 849
ионный обмен 1318
ионный состав вод 892
искусственное дополнение запасов подземных вод 1329
искусственное очищение загрязненных подземных вод 572
искусственные запасы подземных вод 1361
искусственный подъем зеркала воды 312
испарение 207
испаритель 208
используемый (перспективный) водоносный горизонт 1109
исправление подземных вод 1104
испытание поглощения 766
истечение 1312
источник 1405
источник поровых вод 1420
источник трещинных вод 1418
истощение запасов подземных вод 1395
итерационные методы 480
кавернозность 399
кальциевая жесткость 1074
канализационная система 1024
кандуиты 254
капиллярная влагеёмкость 1231
капиллярный подъем 1330
каптаж карстовых вод 366
карбонатная жесткость 1075
карбонатное равновесие 852
карбонатный ион 360
карбонаты 1138
каркасный фильтр 216
карст 397
карстовая дрена 172
карстовая река 867
карстовые воды 1241
карстовые каналы 365
карстовый бассейн 1376
карстовый исток 1321
карстовый источник 1328, 1410
карстовый район 812
карта потенциальных угроз и охраны подземных вод 455
катионный обмен 1319
качественный анализ воды 29
качество воды 342
квазиустановившаяся фильтрация 225, 226
кислая вода 1183

- кислород 1059
 кислотность (воды) 431
 кислотообработка пород 430
 кишечная палочка 655
 классификация Алекина 16
 классификация качества шахтных вод 376
 классификация Монитиона 527
 классификация Пальмера 654
 классификация подземных вод 378, 1028
 классификация Сулина 1017
 классификация фильтрационных свойств пород 377
 классификация Щукарева 1033
 классы качества подземных вод 374
 климатологические осадки 614
 ключ 1386
 книги регистрации (учета) воды 425
 коагуляция 381
 колебания уровня подземных вод 1111
 коли-индекс 313
 коли-тест 491
 колиформные бактерии 61
 колиформные организмы 61, 632
 количественный анализ 27
 коллоидальный раствор 832
 коллоидная суспензия 1372
 колодец 972
 колодец без крепи 975
 колодец о большом диаметре 992
 колодезная вода 1209
 коллоиды 383
 кольматаж 382
 кольматация 382
 комбинированное осушение 598
 комбинированный колодец (шахтно-трубчатый) 981
 комиссия гидрогеологических отчетов 385
 комплексной мониторинг природной среды 1389
 комплексные соединения 1396
 конвекция 9
 конвергенция итерации 1374
 конденсационная вода 1178
 конденсация 389
 конечная биодegradация 85
 консервативное вещество 1007
 константа дисперсии 918
 константа распада 919
 конституционная вода 1179
 контаминация подземных вод 889
 контролируемый отвал 895
 контроль качества подземных вод 391
 контрольно-измерительная сетка 884
 контрольный анализ 30
 концентрация 924
 концентрация водородных ионов 925
 концентрация раствора 927
 корригованные осадки 618
 коррозионная вода 1152
 коррозия воды 11
 коррозия фильтра 393
 коэффициент адсорбции натрия 1283
 коэффициент активности 1284
 коэффициент вертикальной фильтрации 1288
 коэффициент водоотдачи 1295
 коэффициент водопроводимости 1276
 коэффициент густоты источников 1270
 коэффициент дисперсии 1286
 коэффициент диффузии 1285
 коэффициент ёмкости 694, 1297
 коэффициент изотопного обогащения 1306
 коэффициент инфильтрации 1291
 коэффициент истощения источника 1302
 коэффициент насыщения 1272
 коэффициент неоднородности гранулометрического состава 1293
 коэффициент пересыщения 1301
 коэффициент перетекания 797
 коэффициент подземного стока 1294
 коэффициент пористости 1298
 коэффициент приведенной пористости 1275
 коэффициент проницаемости 1300
 коэффициент разделения изотопов 1303
 коэффициент ресурсов подземных вод 1277
 коэффициент трещиноватости 1305
 коэффициент упругой ёмкости 1297
 коэффициент фильтрации 1287
 коэффициент эффективной инфильтрации 1268
 кремнезём 410

- кремний 409
крепление колодца 568
кривая восстановления 422
кривая депрессии 411
кривая инфильтрации 412
кривая истощения 421
кривая истощения дебита источника 415
кривая концентрации 418
кривая перехода 416
кривая расхода 413, 420
кривая хода уровня подземных вод 417
кристаллизационная вода 1180
критерии качества 407
критерии оценки качества воды 408
критическая скорость фильтрации 741
кровля водоносного горизонта 965
круговорот воды 550
круговорот подземной воды 551
купоросная вода 1217
курорт 1106
кюри 372
- ламинарное движение 855
ламинарный поток 855
легкоосаждающиеся вещество 1011
летальная концентрация 926
летучие элементы 893
лечебная вода 1184
лечебная вода с содержанием специфических компонентов и/либо термальная 1211
лёгкие металлы 463
лизиметр 444
лимниграф 439
линейная фильтрация 221
линейность уравнения фильтрации 443
линзы пресных вод 247
линия равных напоров 297
линия тока 441
локальный резервуар подземных вод 445
лучевой водозабор 988
- магматические воды 1242
макродисперсия 450
- макрокомпоненты 451
макрокомпоненты вод 255
марганец (II)-ион 353
марганец (III)-ион 354
маточный рассол 446
мелиорация 459
меженный сток подземных вод 546
межпластовое просачивание 790
межпластовые подземные воды 1248
месторождение подземных вод 1391
месторождение термальных вод 1392
местный подземный водоем 493
местный резервуар подземных вод 493
метаморфические воды 1243
метан 467
метод Гаусса-Зейделя 238
метод зеркальных отображений 470
метод конечных разностей 471
метод конечных элементов 468
метод переменных направлений 472
метод Якоби 341
метод эталонной кривой 469
методика гидрогеологических исследований 489
методы гидравлической аналогии прогнозирования притока воды в шахты 474
методы гидрогеологических исследований месторождений 476
методы исследований проницаемости слабопроницаемых отложений 477
методы исследования миграционных параметров 475
методы многомерной регрессии применяемые для прогнозирования притока воды в шахты 485
методы оценки подземного стока 483
методы прогнозирования притока воды в шахты 484
методы тренда 487
мёртвая вода 1186
миграция загрязнений 777
миграция массы и тепла с подземными водами 494
микрокомпоненты 498
микроорганизмы в подземных водах 496
микропористость 497
микроэлементы 498
минерализация 499
минерализация воды 500

- минерализованная вода 1225
 минеральная вода 1188
 минеральное вещество 997
 минеральный источник 1412
 мировая линия осадков 251
 многослойная модель 523
 многофазная миграция 495
 моделирование водозабора 526
 моделирование фильтрации 525
 модель 502
 модуль подземного стока 590, 781
 молекулярная влагоемкость 1232
 молекулярная диффузия 185
 мониторинг подземных вод 530
 мониторинг природной среды 529
 мощность водоносного пласта 492
 мутность воды 490
 мышьяковая вода 1153
 мягкий детергент 160
 мягкая вода 1187
- наблюдательная скважина 984
 наблюдательная точка 802
 нагнетание воды в горный массив 1310
 накопление воды 15
 напор 1324
 напор артезианских вод 118
 напорные подземные воды 1248
 напорный водоносный горизонт 730, 1248
 напорный уровень подземных вод 1399
 насыщаемость 534
 насыщенность 535
 насыщенный раствор 833
 наука о техногенных изменениях среды 908
 начальные условия 1131
 невосприимчивость загрязнений 593
 неионное поверхностно-активное вещество 1003
 нейтральная линия тока 540
 нейтральная точка 801
 ненасыщенный раствор 834
 некарбонатная жесткость 1070
 нелинейность уравнения фильтрации 544
 неовравотанная вода 1210
- неоднородное движение 856
 неорганическое вещество 997
 неочищенная вода (сырная вода) 1210
 непрерывная аналоговая модель 504
 непосредственный сток 583
 непрерывный анализ 31
 непроницаемый горизонт 724
 непроницаемый комплекс 676
 неравномерное движение 856
 нерастворимые вещества 1010
 несвязанная подземная вода 1219
 несовершенная скважина 983
 нестационарное движение 857
 неустановившееся движение 858
 нефтепроисходное вещество 1398
 неявная схема 875
 нисходящий источник 1407
 нитратный азот 55
 нитратный ион 345
 нитраты 345
 нитрит-ион 346
 нитритный ион 346
 нитритный азот 56
 нитрификация 545
 номограмма 414
 нуклид 549
- обводнение (приток воды) шахты 1373
 обводненная жила 1425
 обезжелезивание 606
 область влияния водозабора 562
 область депрессии 554
 область загрязнения подземных вод 113
 область захвата водозабора (скважины) 561
 область разгрузки подземных вод 555
 область ресурсов (водозабора) 565
 обменные катионы 371
 обработка воды 1103
 обратная задача фильтрации 1332
 обратные жели 1424
 обсадная труба 568
 обсыпка 553
 общая влагоёмкость 1229

- общая гидрогеология 286
общая двуокись углерода 182
общая жесткость 1071
общее водопользование 394
общее количество твердых веществ 608, 1018
общее содержание органического углерода 107
общественные воды 1255
общий неорганический углерод 1137
общий сток 584
общий углерод 1136
общие уравнение фильтрации 842
обычное водопользование 396
ограждающая канава 839
одноосная модель 516
окисление 1096
окислитель 1094
окислительная среда 1046
окислительно-восстановительные условия 1134
окислительно-восстановительный потенциал 720
окислительные условия 1133
окисляемость 1095, 1385
окончательная биодegradация 85
окружающая вода 1192
оксидант 1094
оксидация 1096
опережающая скважина 651
опережающее осушение 605
опытная гидрогеологическая скважина 643
опытная откачка 706
опытно-фильтрационные работы 706
опытное черпание воды из колодца 877
опытное нагнетание воды 1309
опытный залив 1337
опытный куст 305
органические соединения в подземных водах 1397
органический азот 57
органическое вещество 999
органолептические свойства 1150
органолептический анализ воды 32
оросительная вода 1160
орошение из подземных вод 538
осадки (осередехные по пышшали) 616
осаждение 1327
осветление (вод) 373
оседание территории (вследствие откачки подземных вод) 635
осмотическое давление 123
основная масса породы 458
особенное водопользование 395
остаток упаривании 1015
остаточная вода 1200
остаточный раствор 446
остеклование 1144
осушение 597
осушение котлована 604
осушение территории 636
осушение фундаментной выемки 604
осушение шахты рудника, карьера 599
осушительная скважина 646
осушительный барьер 69
отбор проб воды 682
отбросы 580
отверждение 902
отжатая вода 1177
откачка колодца 708
откачка скважины 708
открытое осушение 601
отложение практически непроницаемое 1100
отложение слабо проницаемое 1102
отметка уровня подземных вод 922
относительная ошибка 105
относительная проводимость 786
отображаемость (измерений) 596
отравление вод 1369
отравляющее вещество 1006
отраженная скважина 979
отстойник 634
оттек 576
отчет для водопользования 622
отчетная книга эксплуатационной скважины 424
отщепление воды 150
охлаждающая вода 1158
охрана 571
охрана природной среды 570
оценка влияния на среду 569
оценка резервуаров подземных вод 1112

- оценка ресурсов подземных вод 1092
 очаг загрязнения подземных вод 607
 очистка вод 573
 очистка ин ситу 572
 очистка „ин ситу” 1105
 очистка от железа 606
 очистная откачка 707
 очищенная вода 1215
 ошибка 93
- палеогеогеология 653
 палеокарст 398
 параметры выщелачивания 668
 параметры гидродисперсии 658
 параметры деструкции (распада) 666
 параметры качества воды 662
 параметры конвективного массопереноса 665
 параметры массопереноса 663
 параметры миграции 663
 параметры молекулярной диффузии 657
 параметры нелинейности фильтрации 664
 парциальное давление 119
 перегретая вода 1197
 переменные ресурсы (запасы) 1365
 переохлажденная вода 1196
 перерыв в бурении 935
 перерыв в откачке 935
 перерыв притока 1339
 пересыщенный раствор 835
 перехват атмосферных вод 322
 перехват вод через канализацию 174
 период полураспада 610
 периодически действующий источник 1413
 перфорация фильтра 671
 перфорирование труб 672
 питание водоносных горизонтов 1352
 питание подземных вод 1352
 питьевая вода 1193
 пленочная вода 1154, 1226
 плотность воды 246
 площадь питания подземных вод 564
 площадь охраны 558
 площадь самоочистки подземных вод 560
- площадь эксплуатации подземных вод 559
 пльвун 427, 429
 пльвучий песок 428
 поверхностно-активное анионное вещество 1001
 поверхностно-активное вещество 1000
 поверхностно-активное катионное вещество 1002
 поверхностное поглощение 6
 поверхностные воды 1252
 поверхностный сток 911
 повторяемость (измерения) 722
 поглощающая скважина 650, 976
 поглощение 2, 907
 погрешность 93
 погрешность дискретизации 96
 погрешность измерения 102
 погрешность метода 99
 погрешность функции 97
 подвешенная подземная вода 1222
 подвешенный водоносный горизонт (верховодка) 733
 подвижность загрязнений 501
 подземная река 868
 подземное испарение 669
 подземное осушение 602
 подземное осушение строительных объектов 600
 подземные воды 1246, 1247
 подземные карстовые каналы 254
 подземные осадки 617
 подземный сток 587
 подземный сток временный 591
 подземный сток выдержанный 589
 подземный сток аллювиальный 588
 подошва водоносного горизонта 909
 подповерхностные воды 1245
 подпор подземных вод 679, 910
 подстилающая вода 1194
 подтоплена территории 688
 подъем 50
 подъем уровня подземных вод 1331
 пойма 1338
 показатели загрязнения подземных вод 1281
 показатели притока воды в шахту 1282
 показатель Гиббса 248
 показатель ёмкости источника 1274

- показатель загрязнения природной среды 1280
показатель изменчивости источников по дебиту 1278
показатель качества 1269
показатель насыщения 1271
показатель насыщения кислородом 536
показатель фракционирования 1267
покров водоносного горизонта 532
полевая ёмкость 695
полевое испытание 33
полевой анализ 33
полимеризация 703
полициклические ароматические углеводороды 1141
полихлорированные бифенилы 702
полная биодegradация 85
полное содержание растворимых веществ 106
полный анализ 37
полупроницаемое отложение 1099
полупроницаемый горизонт 726
полярность частиц воды 699
понижение качества подземных вод 149
понижение уровня воды 157
понижение уровня подземных вод 620
попор 709
пористая среда 639
пористость 711
поровые воды 1251
порог запаха 771
поры 714
постлинейная фильтрация 223
постоянная жесткость 1073
постоянные запасы (подземных вод) 1359
постоянный источник 1417
постороннее вещество 998
потенциал испаряемости 718
потенциал ресурсов источника 721
потенциал скорости фильтрации 719
потенциальное испарение 1383
потенциальный дебит скважины 1313
потери при прокаливании 936
поток 968
поток подземных вод 782, 971
потребность в воде 1343
почвенная вода 1163
правило тангенсов 1345
правильность (измерения) 710
право на самостоятельное проведение геологических работ 1085
предварительное 605
предельные осадки 619
предпочтительные пути миграции загрязнений 1086
преобразование подземных вод 779
пресная вода 1203
пресный источник 1416
приближенный анализ 34
привкус 715
привлекаемые ресурсы (запасы) подземных вод 1364
прикладная гидрогеология 290
принцип суперпозиции 1344
приповерхностный сток 586
природная среда 1044
природные воды 1244
природные ресурсы подземных вод 1355
прискважинная зона 947
приток 169
проба 767
пробоотборник 770
пробоотборник (вод) 769
проверка модели 1057
провертывание водоносного горизонта 10
провинция минеральных вод 765
проводимость 794
проводимость между узловыми точками 796
прогноз притока воды в шахту 751
прогноз сброса солей содержащихся в шахтных водах 752
продукт окисления 746
проект геологических работ 753
прозрачность воды 798
произведение активности 309
производительность скважины 1314
происхождение подземных вод 242
промышленная вода 1198
проницаемое отложение 1101
проницаемость 785
просачивание 220, 787, 789, 1266
просачивание (под дамбой и через дамбу) 788
простая адсорбция 8

- пространственная модель фильтрации 520
 пространственное распространение вещества 792
 пространственный шаг 406
 проходка колодцов 252
 прочистка колодца (скважины) 1091
 прочное равновесие 851
 прямая задача фильтрации 1333
 пуаз 799
 пульсирующий источник 1415
 путь миграции 178
 пьезометр 675
 пьезометрическая поверхность 1400
 пьезометрический напор 1326
 пьезометрический уровень 725
 пьезометрическое давление 126
 пьезопроводность 778
- рабочая часть фильтра 218
 равномерное движение 854
 радиоактивная вода 1199
 радиоактивное равновесие 756
 радиоактивность 758
 радиоактивные элементы 757
 радиоактивный распад 755
 радиолиз 805
 радионуклид 806
 радиоуглерод 807
 радон 808
 разбавленный раствор 836
 разведочная гидрогеологическая скважина 645
 разгрузка водоносного горизонта 177
 разлив 1338
 разностное уравнение фильтрации 844
 разностный оператор 623
 район истока реки 567
 разрешение на водопользование 734
 распределение времени пребывания 826
 рассеяние 193
 рассеянное питание карстового источника 1351
 рассеянные элементы 498
 рассол 899
 рассолы осадочных бассейнов 900
 рассолы щитов 901
- рассредоточенный источник загрязнения 791
 растворение 828
 растворенные вещества 457, 1012
 растворенный газ 829
 растворенный неорганический углерод 830
 растворенный органический углерод 831
 растворённое вещество 1004
 растворимость 827
 растворяющая способность 1384
 расход потока 537
 расход скважины 1314
 расчётный блок 92
 расчётный радиус скважины 763
 расчётная схема колодца (скважины) 873
 реакция 577
 регенерация колодца (скважины) 1091
 региональная воронка депрессии 814
 региональная гидрогеология 288
 Региональное Управление Хозяйствования Водой 815
 региональные ресурсы (запасы) 1357
 регистрационный листок колодца, скважины 367
 редкие газы 240
 резервуар подземных вод 1378
 режим источника 823
 река питающая подземные воды 866
 реликтовые воды 1256
 реликтовые палеоинфильтрационные воды 1257
 реликтовые седиментационные воды 1258
 ремонт колодца, скважины 818
 реставрация подземных вод 816
 ресурсы подземных вод 1353, 1363
 родник 1386
 родниковый сток 585
 рытый колодец 990
- Сальмонеллы 869
 самоизлив 871
 самоизлив напорных вод 871
 самоизливающаяся скважина 973
 самоочистка подземных вод 870
 самоподдерживаемое развитие 1394
 сборный колодец 994
 сброс сточных вод 592

- сбросовой источник 1408
сбросовой котлован 1029
свободная двуокись углерода 183
свободная поверхность подземных вод 1401
связанная вода 1226
сельскохозяйственный дренаж 175
сера 878
сероводород 879
сеточная модель 521
сетчатый фильтр 214
сеть дискретизации 880
сеть пунктов отбора проб 885
сигнализатор глубины 1019
симуляция 1020
сингенетические воды 1261
синергизм 1021
система движения подземных вод 1025
система хозяйствования водой 1026
систематическая ошибка 104
системный анализ в гидрогеодинамике 36
ситовой анализ 35
сифон 436
скважина вертикального дренажа 976
скважина несовершенная по характеру вскрытия 982
скважины для осушения месторождений 641
сквозной фильтр 649
скелет грунта 1034
скопление подземных вод 230
скорость 738
скорость инфильтрации 321, 742
скорость инфильтрации 742
скорость фильтрации 740
слабоминерализованная вода 1190
слабопроницаемый слой 726
случайная ошибка 103
совершенная скважина 995
совершенная скважина по характеру вскрытия 977
содержание углекислоты в равновесии 184
сокращенный анализ 40
соленость 903
солёная вода 1204
солончатая вода 1205
солюбилизация 828
сопротивление контактной зоны фильтра 629
сорбент 906
сорбированное вещество 905
сорбционные параметры 667
специфические элементы 894
среда подземных вод 637
стабилизация пробы 1097
стабилизация уровня воды 913
стабильность итерации 914
стабильность качества воды 1067
стабильные изотопы 340
стандарт качества питьевой воды 548
стандарты на качество воды 547
старение (занос) колодца (скважины) 923
статистические методы прогнозирования притока воды в шахты 486
стационарный поток 859
степень вскрытия пласта скважины 932
степень угрозы подземных вод 933
сток 582
стоки 1038
столб воды в гидрогеологической скважине 897
стохастическая модель 522
сточные воды 1038
структура карстовой системы 967
субаквальный источник 1421
субартезианское давление 125
субрезервуар подземных вод 1014
субтермальная вода 1170
сульфат-ион 356
сульфатная вода 1201
сульфатно-натриевая вода 1162
сульфатредукция 809
сульфид-ион 357
сульфидная вода 1202
суммарное испарение 209
суспензия 1371
сухой остаток 1015
суффозия 1016
схема Гирина безнапорного горизонта 249
схема Дюпюи безнапорного водоносного горизонта 179
схема Кранка-Никольсона 129
схема Льебманна 437

- схема однородного напорного водоносного горизонта 874
схема поршневого вытеснения 524
- температура 1050
температурная классификация вод 1056
тензометр 1051
тензор проницаемости 1052
тепловой поток земли 969
теплый источник 1419
термальные воды 1263
термальный источник 1419
термически нейтральная зона 951
термодинамическая активность 14
термодинамическое равновесие 850
технические защитные барьеры 72
технический анализ воды 38
техническое состояние скважин (на воду) 921
течение 853
токсические элементы 674
торпедирование пород 1061
тотализатор суммарный осадкомер 1062
точечный источник загрязнения 804
точечный источник питания карстовых вод 1350
точка росы 803
точность (измерения) 165
траектория частицы воды 1063
требования к качеству подземных вод 1320
треугольная диаграмма 1066
трещинирование пород 1031
трещинно-поровая среда 638
трещинные воды 1262
трещиноватая среда 640
трещиноватость 1032
трит 1068
тритовая единица 1069
турбулентное движение 860
турбулентный поток 229, 860
тяжёлая вода 116
тяжёлые металлы 461
- углекислая вода 1030
- углекислая жесткость 1075
углекислота агрессивная 181
углекислый газ 180
удаление загрязнения 1084
удельная депрессия 153
удельная прирастительная депрессия 154
удельный дебит (скважины) 781
удельный сток 781
узловая точка сетки 1139
узел сетки 1139
укрепленная скважина (колодец) 985
ультрапресная вода 1214
ультрафильтрация 1083
употребление воды 1108
упругая ёмкость 692
упругие запасы подземных вод 1358
уравнение Бернулли 78
уравнение Буссинеска 842
уравнение гидрологического баланса 840
уравнение Гингельберга 274
уравнение движения 846
уравнение Дебие-Гикеля 143
уравнение Девиса 142
уравнение Лапласа 433
уравнение миграции 841
уравнение проводимости тепла 843
уравнение Пуассона 689
уравнение Фурье 232
условия использования вод бассейна реки 1130
условия подобия модели 1121
установившейся движение 861
устойчивый детергент 161
устранение песка из колодца (скважины) 581
утверждение проектов/отчетов геологических работ 1370
участок высачивания 198
узвительность карстового резервуара на загрязнение 685
- фактор замедления 1296
фактор изотопного фракционирования 1289
фактор перетекания 135
факторы образующие гидрогеологические условия в седиментационных бассейнах 137

- факторы определяющие химический состав шахтных вод 136
- факторы охраны подземных вод 138
- фаза опытной откачки 212
- фармакодинамические коэффициенты 1307
- фенолы 213
- физико-химическая обработка 228
- физико-химические свойства 1147
- физико-химический анализ воды 24
- физическая адсорбция
- физическая модель 513
- физические параметры 659
- физические свойства 1146
- фиктивная скважина 979
- фильтрационная линейность 442
- фильтрационная нелинейность 543
- фильтрационная сетка 881
- фильтрационное поле 700
- фильтрационное сопротивление 626, 630
- фильтрационное сопротивление ложа потка 627
- фильтрация 220
- фильтровая колонка 384
- фильтровая скважина 980
- фильтровой колодец 980
- фильтрующая преграда 1048
- фильтр 215
- фонтанирующая скважина 973
- формула Курлова 426
- формула химического состава воды 231
- фтористая вода 1161
- фундаментальная гидрогеология 286
- функция входа 237
- функция доброкачественности модели 236
- функция скважины 235
- характерная точка 800
- хемосорбция 7
- химическая потребность в кислороде 110
- химические геотермометры 244
- химические свойства 1145
- химический анализ воды 23
- химический индикатор 109
- химический состав вод 891
- хлор-ион 347
- хлоридная вода 1157
- хлоридный-ион 347
- хлориды 111
- хлорфторугли 112
- хозяйственная вода 1216
- хозяйствование водой 258, 259
- ХПК 110
- хром (II)-ион 348
- хром (III)-ион 349
- цвет воды 73
- цветность воды 73
- цветные металлы 462
- цементация 108
- цепочка распадов 759
- цианиды 130
- цикл опытной откачки 132
- цифровая модель 518
- частные воды 1253
- численные гидрогеологические свойства 1148
- число Пеклета 670
- число Рейнольдса 822
- число Хейзена 275
- шаг итерации 405
- шаг по времени 404
- шахтная (рудничная) гидрогеология 284
- шахтные воды 1240
- шахтный колодец 990
- шкала редокс 887
- щелевая модель 320
- щелевой интегратор 320
- щелевой фильтр 217
- щелочная вода 1220
- щелочная жесткость 1077
- щелочноземельные металлы 465
- щелочность 1346
- щелочные металлы 460

- эволюция (развитие) карстовых систем 210
ЭГДА 42, 511
эквипотенциальная линия 297, 440
экосистема 200
эксплуатационная скважина 978
эксплуатационные запасы подземных вод 1354
эксплуатационный колодец 978
эксфильтрация 202
эксплуатация подземных вод 204, 683
электрическая модель 512
электрогидродинамическая аналогия 42
электрогидродинамическая модель 511
электролитическая диссоциация 192
электролитическая проводимость воды 795
электролитическое сопротивление воды 625
- эмиссия загрязнений 205
эпигенетические воды 1237
Escherichia coli (E. coli) 655
эталонная кривая 423
эффективная инфильтрация 316
эффективная пористость 712
эффективные осадки 612
эффективный радиус скважины 760
- ювенильные воды 1238
- явная схема 872
явно-неявная схема 129
ярусность подземных вод 678