

SPIS TREŚCI

CZEŚĆ I

**Podstawy teoretyczne uzdatniania wód podziemnych; Systemy napowietrzania;
Zagadnienia eksploatacji pomp; Automatyzacja procesów uzdatniania wody**

CZEŚĆ II

Systemy filtracji wody; Sterowanie pracą i płukaniem filtrów; Falowniki

CZEŚĆ III

**Dezynfekcja wody wodociągowej; Automatyzacja proces uzdatniania wody;
Zagadnienia eksploatacji studzien i pomp głębinowych; Zagadnienia eksploatacji
pomp dozujących**

CZEŚĆ IV

**Rozwiązywanie problemów eksploatacyjnych na Stacjach Uzdatniania Wody,
Usuwanie jonu amonowego – kompendium; Zagadnienia związane z zakresem
czynności i odpowiedzialności pracownika; Dokumentacje na SUW;**

CZEŚĆ V

**Koagulacja wody – zagadnienia teoretyczne i praktyczne;
Węgiel aktywny w technologii uzdatniania wody;
Metody szybkiego diagnozowania skażeń bakteriologicznych układów
wodociągowych;
Dozowanie fosforanów do sieci wodociągowej;
System biomonitoringu wody;**

SPIS TREŚCI

Seminarium dla Eksploatatorów Stacji Uzdatniania Wody

CZĘŚĆ I

Podstawy teoretyczne uzdatniania wód podziemnych; Systemy napowietrzania; Zagadnienia eksploatacji pomp; Automatykacja procesów uzdatniania wody.

1. Zwód Operatora Stacji Uzdatniania Wody	3	
2. Wymagania stawiane wodzie do picia. Jakość ujmowanych wód podziemnych	4	
2.1. Żelazo		5
2.2. Mangan.....		6
2.3. Amoniak		8
2.4. Twardość wody podziemnej		9
2.5. Odczyn wody – pH		10
2.6. Siarkowodór		11
2.7. Barwa Wody		12
2.8. Zanieczyszczenia mikrobiologiczne		13
3. Technologia uzdatniania wód podziemnych	15	
3.1. Utlenianie		15
3.2. Wspomaganie utleniania nadmanganianem potasu		19
3.3. Tlen jako podstawowy utleniacz w technologii uzdatniania wody podziemnej		21
3.4. Utlenianie manganu i żelaza na złożu filtracyjnym		26
3.5. Mechanizm usuwania manganu na złożu katalitycznym – aktywnym		27
4. Napowietrzanie wody. Cel, urządzenia, konserwacja, obsługa	32	
4.1. Ogólne założenia systemów napowietrzania wody		33
4.2. Metody napowietrzania wody. Wybór odpowiedniej metody		35
4.3. Urządzenia do napowietrzania wody – przegląd najczęściej stosowanych		36
4.3.1. Napowietrzanie ciśnieniowe		36
4.3.2. Napowietrzanie inżektorowe		37
4.3.3. Mieszacze wodno-powietrzne – montowane przed filtrami		39
4.3.4. Centralne aeratory ciśnieniowe		41
4.3.5. Zagadnienia praktyczne eksploatacji ciśnieniowych systemów napowietrzania ..		43
4.3.6. Systemy dystrybucji powietrza w aeratorach ciśnieniowych		46
4.3.7. Właczanie powietrza do wody – wymagane ciśnienia, stosowane sprężarki		47
4.3.8. Sprężarki w napowietrzaniu wody		49
4.3.9. Zawory odpowietrzające na aeratorach – zadania, konserwacja		50
4.3.10. Czas przetrzymania wody w aeratorze – wymagania		51
4.3.11. Napowietrzanie otwarte		53
4.3.12. Dysze		53
4.3.13. Kaskady napowietrzające i złoża ociekowe		55
5. Podstawy automatyzacji SUW	57	
5.1. Zasady działania podstawowych czujników		57
5.2. Typowe uszkodzenia czujników		61
5.3.. Co to jest falownik? – podstawowe moduły		65
5.4. Zabezpieczenia różnicowo-prądowe (tzw. różnicówki) – zasada działania		68
5.5. Czy bać się sterowników? – proste sposoby diagnozowania uszkodzeń		74

SPIS TREŚCI

Seminarium dla Eksploatatorów Stacji Uzdatniania Wody

CZĘŚĆ II

Systemy filtracji wody; Sterowanie pracą i płukaniem filtrów; Falowniki

1. Filtracja wody	3	
2. Urządzenia stosowane do filtracji wody – elementy techniczne	4	
2.1. Filtry Ciśnieniowe		5
2.1.1. Jednopółkowy, pionowy filtr ciśnieniowy		5
2.1.2. Filtr ciśnieniowy – poziomy		8
2.1.3. Hydrofiltry		10
2.1.4. Filtry z poduszką powietrzną		11
2.2. Filtry otwarte		11
2.2.1. Filtry otwarte – betonowe z korytami doprowadzającymi wodę		11
2.2.2. Filtry otwarte z płytą drenażową		13
2.2.3. Filtry grawitacyjne z ciągłym płukaniem		13
3. Drenaże filtrów	14	
3.1. Drenaże grzybkowe		14
3.2. Drenaże blokowe filtrów otwartych		18
4. Eksploatacja filtrów	19	
4.1. Wyznaczanie długości cyklu filtracyjnego		19
4.1.1. Metoda obliczeniowa		20
4.1.2. Metoda strat ciśnienia		23
4.1.3. Wyznaczanie długości cyklu filtracyjnego na podstawie jakości filtratu		25
4.2. Przyczyny i problemy z zapowietrzaniem filtrów ciśnieniowych i otwartych		30
4.2.1. Filtry otwarte		30
4.2.2. Filtry ciśnieniowe		32
4.3. Równomierność obciążenia filtrów ciśnieniowych – kontrola i regulacja		35
4.4. Sterowanie pracą filtra otwartego – automatyzacja procesu sterowania		39
4.5. Kontrola stanu złoża filtracyjnego		44
4.6. Płukanie filtrów (metody, harmonogram, sposoby intensyfikacji)		47
4.7. Zrywanie zawiesin z filtrów – metody kontroli i przeciwdziałania zjawisku		59
5. Wpracowanie złóż filtracyjnych do usuwania manganu	61	
5.1. Informacje wstępne		61
5.2. Naturalne wpacowanie złoża filtracyjnego do usuwania manganu		63
5.3. Stosowanie starego złoża naturalnie uaktywnionego		64
5.4. Wpracowanie złóż na niskich prędkościach filtracji		66
5.5. Wspomaganie wpacowania złóż filtracyjnych przy użyciu związków chemicznych		70
5.6. Elementy przyczyniające się do opóźnienia naturalnego wpacowania złóż filtracyjnych do usuwania manganu		73
5.7. Ustalanie przyczyn problemów z usuwaniem manganu z wody		74
6. Podstawowe zasady obowiązujące przy zasypywaniu filtrów	77	
7. Automatyzacja SUW	81	
7.1. Falownik zasada programowania i diagnozowanie uszkodzeń		82
7.2. Zasady pomiarów elektrycznych wielkości podstawowych i obliczania kablowych linii zasilających		84
7.3. Oznaczanie przewodów w Polsce i UE		87
7.4. Co to jest sterownik programowalny - przykłady prostych zastosowań		96
7.5. Podstawy programowania sterowników systemem "drabinkowym"		98

SPIS TREŚCI

Seminarium dla Eksploatatorów Stacji Uzdatniania Wody

CZĘŚĆ III

Dezynfekcja wody wodociągowej; Automatyzacja proces uzdatniania wody; Zagadnienia eksploatacji studzien i pomp głębinowych; Zagadnienia eksploatacji pomp dozujących

1. Dezynfekcja wody pitnej. Zagadnienia wstępne	3	
2. Źródła zanieczyszczeń bakteriologicznych wody; Wymagania bakteriologiczne oraz charakterystyka podstawowych mikroorganizmów	4	
3. Wymagania bakteriologiczne stawiane wodzie do picia	6	
3.1. Escherichia coli		9
3.2. Bakterie grupy coli		12
3.3. Enterokoki – Paciorkowce kałowe		12
3.4. Ogólna liczba bakterii w temperaturze 22 °C		14
3.5. Ogólna liczba bakterii w temperaturze 36 °C		15
3.6. Clostridium perfringens		16
3.7. Pseudomonas aeruginosa		18
3.8. Legionella pneumophila		19
4. Podstawowe metody dezynfekcji wody wodociągowej	23	
4.1. Chlor		24
4.1.1. Podchloryn sodu		26
4.1.2. Dezynfekcja chlorem gazowym i podchlorynem sodu		29
4.1.3. Produkty uboczne chlorowania		34
4.1.4. Metody dawkowania chloru do wody		35
4.1.5. Dobór pompki dawkującej i dawki podchlorynu sodu		37
4.1.6. Alternatywne metody wprowadzania podchlorynu lub chloru do wody		39
4.1.7. Wprowadzanie do wody chloru gazowego		42
4.2. Dwutlenek chloru		43
4.2.1. Wytwarzanie dwutlenku chloru		45
4.3. Ozon		46
4.3.1. Techniczne aspekty stosowania ozonu		47
4.4. Promieniowanie UV		50
5. Aspekty eksploatacyjne dezynfekcji	52	
5.1. Miejsce wprowadzenia substancji dezynfekującej do wody		53
5.2. Stosowanie podchlorynu sodu do innych celów		57
5.2.1. Dezynfekcja świeżo zasypanych złóż filtracyjnych		58
5.2.2. Miejsca układu technologicznego szczególnie ważne z punktu widzenia utrzymania odpowiedniej jakości mikrobiologicznej wody uzdatnionej.....		64
5.3. Dezynfekcja oraz czyszczenie zbiorników retencyjnych		66
5.4. Dezynfekcja sieci wodociągowej		70
5.4.1. Postępowanie w przypadku skażenia sieci wodociągowej		73
6. Automatyzacja SUW	77	
6.1. Symbole graficzne elementów elektronicznych		78
6.2. Rezystory		81
6.3. Zasilacze		91
6.4. Symbole na schematach automatyki		94

SPIS TREŚCI

Seminarium dla Eksploatatorów Stacji Uzdatniania Wody

CZĘŚĆ IV

Rozwiązywanie problemów eksploatacyjnych na Stacjach Uzdatniania Wody, Usuwanie jonu amonowego – kompedium; Zagadnienia związane z zakresem czynności i odpowiedzialności pracownika; Dokumentacje na SUW;

1. Diagnostyka układów uzdatniania wody w przykładach	3
1.1. Przykład 1	4
1.2. Przykład 2	11
1.3. Przykład 3	22
1.4. Przykład 4	30
1.5. Przykład 5	36
1.6. Podsumowanie i wnioski	72
2. Usuwanie jonu amonowego z wody	73
2.1. Występowanie związków azotu w wodach podziemnych	73
2.2. Usuwanie z wody podziemnej azotu amonowego	75
2.2.1. Biologiczna metoda usuwania azotu amonowego z wody	77
2.2.2. Praktyczna realizacja procesu biologicznego utleniania amoniaku w klasycznych układach uzdatniania wód podziemnych w kontekście teorii i doświadczeń	81
2.3. Technologiczne metody zwiększania wydajności procesu nityfikacji	92
2.3.1. Sucha filtracja	92
2.3.2. Reaktory do nityfikacji pracujące na przepływie wstecznym (dół-góra)	93
2.3.3. Doprowadzanie tlenu metodami alternatywnymi	95
2.4. Jednoczesne usuwanie jonu amonowego i manganu z wody surowej	96
3. Zakres czynności i odpowiedzialności pracownika; Substancje chemiczne w pracy ...	100
3.1. Zakres czynności pracownika	100
3.1.1. Rozwiązanie umowy o pracę bez wypowiedzenia przez pracodawcę	102
3.1.2. Dyscyplinarne rozwiązanie umowy o pracę	103
3.1.3. Ciężkie naruszenie podstawowych obowiązków pracy	103
3.1.4. Utrata uprawnień	108
3.1.5. Uprawnienia pracownika w razie niezgodnego z prawem rozwiązania przez pracodawcę umowy o pracę bez wypowiedzenia	109
4. Prezentacje	
4.1. Dokumentacja SUW	
4.1.1. Dokumentacja Techniczna	
4.1.2. Dokumentacja ruchowa	
4.1.3. Rejestr awarii	
4.1.4. Eksploatacja urządzeń	
4.1.5. Kontrola jakości wody	
4.1.5. Obowiązki przedsiębiorcy wodociągowego	
4.2. Bezpieczeństwo i zdrowie a substancje chemiczne w pracy	
4.2.1. Substancja chemiczna	
4.2.2. Zagrożenia i ryzyko chemiczne	
4.2.3. Karta charakterystyki substancji niebezpiecznej	
4.2.4. Stosowane procesy i preparaty do uzdatniania wody	
4.2.5. Drogi narażenia na substancje chemiczne	
4.2.6. Skutki toksycznego działania substancji	
4.2.7. Nadzór nad substancjami chemicznymi	
4.2.8. Zadania pracodawców oraz pracowników	
4.2.9. Symbole zagrożenia	
4.2.10. Zwroty wskazujące rodzaj zagrożenia oraz ich numery	
4.2.11. Piktogramy ostrzegawcze	

SPIS TREŚCI

Seminarium dla Eksploatatorów Stacji Uzdatniania Wody

CZĘŚĆ V

Koagulacja wody – zagadnienia teoretyczne i praktyczne; Węgiel aktywny w technologii uzdatniania wody; Metody szybkiego diagnozowania skażeń bakteriologicznych układów wodociągowych; Dozowanie fosforanów do sieci wodociągowej; System biomonitoringu wody;

1. Koagulacja wody. Teoria – przykłady praktyczne	3
1.1. Wstępna charakterystyka wód barwnych i o podwyższonej utlenialności	4
1.1.1. Barwa wody	4
1.1.2. Utlenialność	6
1.1.3. OWO, Absorbancja UV	7
1.1.4. Mętność wody	7
1.2. Usuwanie barwy oraz mętności spowodowanej przez koloidy	8
1.2.1. Koloidy i mechanizm procesu koagulacji	9
1.3. Charakterystyka najczęściej stosowanych koagulantów w technologii uzdatniania wody ..	14
1.3.1. Koagulanty glinowe	14
1.3.2. Koagulanty żelazowe	16
1.3.3. Mieszanie koagulantów	18
1.4. Dobór koagulantu – testy naczyniowe	19
1.4.1. Przykładowy przebieg testu naczyniowego	20
1.5. Sposoby realizacji procesu koagulacji	22
1.6. Koagulacja – przykład praktyczny. SUW Odra – Świnoujście	24
1.6.1. Charakterystyka ujmowanej wody i założenia badawcze	25
1.6.2. Wyniki badań i ich interpretacja	26
1.6.3. Podsumowanie i wnioski	38
2. Prezentacje	
2.1. Wykorzystanie testów ATP do szybkiej identyfikacji źródeł problemów bakteriologicznych	
2.1.1. Problemy monitorowania jakości wody w sieci wodociągowej	
2.1.2. Mikroorganizmy w sieciach wodociągowych	
2.1.3. Jakość wody – od źródła do konsumenta	
2.1.4. Pomiar ATP w wodzie	
2.1.5. Zastosowanie testu ATP	
2.2. DESOTEC	
2.2.1. Ogólna charakterystyka sorbentów	
2.2.2. Rodzaje sorbentów porowatych	
2.2.3. Pochodzenie węgla aktywnego	
2.2.4. Krystaliczna, fizyczna i chemiczna struktura węgla aktywnego	
2.2.5. Adsorpcja na węglu aktywnym	
2.2.6. Regeneracja węgla aktywnego	
2.2.7. Rodzaje węgla aktywnego	
2.2.8. Specyfikacja węgla aktywnego	
2.2.9. Usuwanie związków organicznych z wody	
2.2.10. Węgiel aktywny na SUW	
2.2.11. Granulowany oraz pylisty węgiel aktywny	
2.2.12. Dozownik węgla pylistego – SDWP oraz SDWP-I i SDWP-II	
2.3. SeaQuest	
2.3.1. SeaQuest – działanie	
2.3.2. Opis zasad współpracy PROTE	
2.3.3. Schemat zmian wybranych parametrów wody, w czasie zastosowania SeaQuest-u	
2.3.4. Dokumentacja zdjęciowa wykonana podczas spotkań u Klienta	
2.3.5. SeaQuest w praktyce	
2.3.6. Przykładowe instalacje SeaQuest	
2.4. SYMBIO System Biomonitoringu	
2.4.1. Kontrola jakości wody na ujęciach	
2.4.2. Schemat działania oraz budowa Systemu Biomonitoringu SYMBIO	
2.4.3. Opcjonalne wyposażenie oraz obsługa systemu SYMBIO	