

# **Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód**

## **Water Supply and Water Quality**



**TOM I**

**Redakcja/Editor**  
**Zbysław Dymaczewski, Joanna Jeż-Walkowiak**

Poznań, Polska 2012 r.

**Wydawca/Publisher:**  
**Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych**  
**Oddział Wielkopolski**

Copyright by PZITS, Poznań 2012

No part of this book may be reproduced in any form by photostat, microfilm or any others means without permission from the publisher

**Recenzję książki dokonał Zespół w składzie/Review made by:**  
prof. Maria Elektorowicz, prof. Zbigniew Siwoń, prof. Andrzej Urbaniak,  
dr inż. Hernyk Bylka, prof. Marek M. Sozański, dr inż. Mariusz Nowak,  
dr inż. Przemysław Zakrzewski

**Redaktorzy prowadzący serię/Series editor:**  
**Inżynieria na rzecz ochrony środowiska:**  
Jan F. Lemański, Sergiusz Zabawa

**Redaktor techniczny/Technical editor:**  
Sergiusz Zabawa

**Projekt okładki/Cover design:**  
Tomasz Moś

**Zdjęcie na okładkę/Cover photo by:**  
Marek Górski

Z satysfakcją przekazujemy Państwu niniejsze opracowanie powstałe dzięki wsparciu finansowemu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu. Publikacja ta jest efektem działań mających wpływ na wzrost świadomości i rozwój postaw ekologicznych w naszym regionie. Jesteśmy przekonani, że będzie ona dla Państwa inspiracją oraz cennym źródłem informacji.  
W imieniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

*Hanna Grunt - Prezes Zarządu*



**ISBN 978-83-89696-16-9**  
**nr PZITS 892/2012**

**Skład/Typesetting:**  
Tomasz Moś

**Druk/Print:**  
Zakład Poligraficzny Moś-Łuczak sp.j.  
ul. Piwna 1, 61-065 Poznań

**KSIĄŻKA WYDANA PRZY POMOCY /  
BOOK PUBLISHED WITH THE HELP:**



Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych  
Oddział Wielkopolski PZITS



Instytut Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej  
Instytut Informatyki Politechniki Poznańskiej



Canadian Society For Civil Engineering



Urząd Gminy Ostróda



Związek Gmin Regionu Ostródzko-Łąkowski – „Czyste Środowisko”



Atut Lublin



Bank Ochrony Środowiska



Grundfos Pompy



HOBAS System Polska



Hydro Marko



Instal Compact



Miesięcznik Instal



Per Aarsleff Sp. z o.o.

Per Aarsleff Polska



Saur Neptun Gdańsk



Seen Technologie



SEEN Holding



SGS Eko-Projekt



Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska  
i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

# SPIS TREŚCI

## CONTENTS

### PRAWO, ZARZĄDZANIE I ORGANIZACJA W OCHRONIE WÓD I ZAOPATRZENIU W WODĘ

#### LAW, MANAGEMENT AND ORGANIZATION IN WATER PROTECTION AND WATER SUPPLY . . . . . 13

1. Artur DOMASZEWICZ  
Ewidencja danych w oczyszczalniach ścieków zgodna z wymaganiami prawnymi  
Legally compliant data logging for sewage treatment plants . . . . . 15
2. Marek GÓRSKI  
Ochrona wód w nowej dyrektywie w sprawie emisji przemysłowych  
Water protection in the new EU directive on industrial emissions . . . . . 27
3. Marek Jerzy GROMIEC  
Implikacje ekonomiczne wynikające z ramowej dyrektywy wodnej a finansowanie gospodarki wodnej w Polsce  
Economic implications resulting from the water framework directive and financing of water management in Poland . . . . . 43
4. Krzysztof KORCZAK, Andrzej DAWIDOWSKI, Zbigniew BZOWSKI  
Ocena możliwości wykorzystania zasobów wodnych Małej Wisły w aspekcie odprowadzania wód z kopalń górnośląskiego zagłębia węglowego  
Evaluation of possible use of the Little Vistula river water resources in terms of discharges from the mines of the upper silesian coal basin . . . . . 51
5. Jadwiga KRÓLIKOWSKA, Andrzej KRÓLIKOWSKI, Tadeusz ŻABA  
Mapa ryzyka utraty bezpieczeństwa kanalizacji deszczowej. Działania prewencyjne na przykładzie miasta Krakowa  
Hazards mapping for a storm water sewer system - preventive actions in the city of Kraków . . . . . 63

6.	Jolanta KWIATKOWSKA-MALINA, Dominik PIETRZAK <b>Ochrona przeciwpowodziowa w studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego gmin</b> <b>Flood protection in the local study of conditions and directions of spatial planning</b>	79
7.	Chiaki NAKAMURA, Masaaki OZAKI <b>Aseismic measures and damage of wastewater facilities in the Great East Japan Earthquake and tsunami</b> <b>Środki zapobiegawcze a szkody oczyszczalni ścieków podczas wielkiego trzęsienia we wschodniej Japonii</b>	103
8.	Chiaki NAKAMURA, Hiroaki MORITA <b>Restoration and damages caused by the Great East Japan Earthquake</b> <b>Usuwanie strat spowodowanych wielkim trzęsieniem ziemi we wschodniej Japonii</b>	117
9.	Koji NAKAMURA, Masaaki OZAKI <b>Wastewater utility business continuity plan for large-scale earthquake</b> <b>Komunalny plan utrzymania ciągłości działania systemu wod-kan w przypadku wielkich trzęsień ziemi</b>	127
10.	Ewa RAUBA, Rafał MIŁASZEWSKI <b>Koszty funkcjonowania systemów zaopatrzenia w wodę</b> <b>Capital and operating costs of water supply systems</b>	137
11.	Anna ZAJĄC, Izabela KRUSZELNICKA, Dobrochna GINTER-KRAMARCZYK, Joanna ZEMBRZUSKA <b>Regulacje prawne normujące wartości dopuszczalnych stężeń oraz sposoby usuwania i unieszkodliwiania substancji farmaceutycznych wprowadzanych do oczyszczalni ścieków</b> <b>Laws and regulations normalizing the concentration values as well as methods improving removal and disposal of pharmaceuticals substances introduced into the sewage system plant</b>	165
12.	Izabela ZIMOCH <b>Niezawodnościowa ocena eksploatacji sieci wodociągowej jako kryterium zarządzania ryzykiem</b> <b>Reliability assessment of operation of water-pippe network as a criterion of risk management</b>	177
<b>METODY INFORMATYCZNE W ZAOPATRZENIU W WODĘ I OCHRONIE WÓD</b>		
<b>COMPUTER METHODS IN WATER SUPPLY AND WATER PROTECTION</b>		189
1.	Rafał BRODZIAK, Wojciech GÓRA, Andrzej URBANIAK, Przemysław ZAKRZEWSKI <b>Symulacyjny model procesu neutralizacji ścieków przemysłowych</b> <b>Simulation model of the industrial wastewater neutralization process</b>	191

2.	Henryk BYLKA, Wojciech GÓRA, Olimpia KORPETA, Andrzej MALINOWSKI, Marta SROCZYK <b>Wdrażanie komputerowego modelu sieci wodociągowej w PWiK w Dąbrowie Górnicyj</b> <b>The implementation of a computer model of the water distribution system in Dąbrowa Górnicyj</b> . . . . .	201
3.	Marcin KŁOS <b>Algorytmy sterowania procesem koagulacji z wykorzystaniem pomiaru prądu strumieniowego i liczby cząstek</b> <b>Coagulation control algorithms based on measurement of particle number and SCD</b> . . . . .	221
4.	Zygmunt KUBIAK <b>Nowe rozwiązania sensorów dla systemów ochrony środowiska i gospodarki wodnej</b> <b>New solutions of sensors for systems of environmental protection and water management.</b> . . . . .	231
5.	Ewa ŁUKASIK <b>Radio kognitywne: Elastyczne zarządzanie ekosystemem bezprzewodowym</b> <b>Cognitive radio: flexible management of the wireless ecosystem</b> . . . . .	243
6.	Tomasz ŁUKASZEWSKI, Mariusz NOWAK <b>Inteligentne systemy sterowania w inżynierii środowiska z wykorzystaniem predykcji bazującej na klasyfikatorze Bayesowskim</b> <b>Intelligent control systems in environmental engineering with the prediction based on the Bayesian classifier</b> . . . . .	259
7.	Jakub MAZURKIEWICZ, Przemysław ZAKRZEWSKI <b>Wykorzystanie symulacji komputerowych do poprawy efektywności działania małych oczyszczalni ścieków typu SBR</b> <b>The use of computer simulations for improving the operation efficiency of small wastewater treatment plant with SBR technology</b> . . . . .	267
8.	Roman MIELCAREK <b>Algorytmy sterowania i wizualizacja stanu dydaktycznych modeli obiektów wodociągowo-ściekowych</b> <b>The control algorithms and visualization of didactic models of water and wastewater facilities</b> . . . . .	281
9.	Marek MIKA, Grzegorz WALIGÓRA <b>Green computing, czyli co branża IT może zrobić dla ochrony środowiska</b> <b>Green computing or what information technology can do for environmental protection</b> . . . . .	293
10.	Ewa NIEMINSKI <b>Internet tool to help utilities develop desired drinking water quality</b> <b>Internetowe narzędzie wspomagające służby komunalne w osiągnięciu pożądaney jakości wody pitnej</b> . . . . .	317

11.	Mariusz NOWAK Nowe rozwiązania systemów sterowania, monitorowania i wizualizacji w gospodarce wodno-ściekowej New solutions of control, monitoring and visualization systems for water and wastewater engineering . . . . .	339
12.	Adam RAK Modelowanie zmian mętności wody w procesie technologicznym uzdatniania wody za pomocą sztucznych sieci neuronowych Water turbidity modeling during water treatment process with use of artificial neural networks . . . . .	359
13.	Rafał RÓŻYCKI, Sylwia ZDEB Wybrane zagadnienia społecznej odpowiedzialności biznesu w branży IT Selected issues of corporate social responsibility in IT industry . . . . .	377
14.	Jan STUDZIŃSKI Systemy GIS i SCADA oraz model hydrauliczny jako podstawowe elementy zintegrowanej informatyzacji miejskiego systemu zaopatrzenia w wodę GIS and SCADA systems and a hydraulic model as the key objects supporting the complex management of communal water supply systems . . . . .	399
15.	Tadeusz SZKLARCZYK, Ewa KRET, Sandra Johana GRAJALES MESA Multiplayer numerical groundwater flow model in the area of Nowa Dęba waterworks Wielowarstwowy model numeryczny przepływu wód podziemnych w rejonie eksploatacji ujęcia Nowa Dęba . . . . .	411
16.	Andrzej URBANIAK Informatyczne narzędzia modelowania i symulacji dla potrzeb sterowania procesami w inżynierii środowiska Software tools of modeling and simulation for processes' control of environmental engineering . . . . .	433

## OCHRONA I JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

### PROTECTION AND QUALITY OF SURFACE AND GROUNDWATER . . . . . 451

1.	Joanna BĄK Ocena możliwości wystąpienia zjawiska kontaminacji w systemie dystrybucji Assessment of the possibility of the contamination phenomena in water distribution system . . . . .	453
2.	Łucja FUKAS-PŁONKA, Marcin JANIK Gospodarka ściekowa a jakość wód Sewage management and the quality of surface water . . . . .	463
3.	Andrzej S. GÓRNIAK, Adam WIĘCKO, Adam CUDOWSKI, Anna PIETRYCZUK Biomasa grzybów wodnych w wodach rzek Polski Water fungi biomass in polish rivers' waters . . . . .	475



4.	Aleksandra KĘDRACKA, Katarzyna KĘDRACKA, Justyna KIRKIEWICZ <b>Zagrożenia i ochrona obszarów źródłiskowych</b> <b>Threats and protection of source's areas</b> . . . . .	487
5.	Jozef KRIŠ, Martina HANKOVÁ, Juraj BRTKO <b>Groundwater quality and protection in the Slovak Republic</b> <b>Jakość i ochrona wód podziemnych w Republice Słowackiej</b> . . . . .	505
6.	Tadeusz A. MARCINKOWSKI, Wojciech SŁOMKA, Kamil P. BANASZKIEWICZ, Iwona PASIECZNIK, Agnieszka SOBIANOWSKA-TUREK <b>Ocena wpływu składowiska odpadów przemysłowych na skład wód</b> <b>piezometrycznych</b> <b>Assessment of industrial waste landfills impact on the composition of</b> <b>piezometric waters</b> . . . . .	523
7.	Michał MICHAŁKIEWICZ, Beata MĄDRECKA <b>Dynamika zmian wybranych grup bakterii wskaźnikowych w rzece warcie</b> <b>Dynamics of selected indicator bacteria groups in the Warta River</b> . . . . .	535
8.	Franklin OBIRI-NYARKO, Tomasz KASELA, Grzegorz MALINA <b>Natural attenuation of BTEX contaminated groundwater: The Tomaszów</b> <b>Mazowiecki case study</b> <b>Samoooczyszczanie wód podziemnych zanieczyszczonych BTEX w rejonie</b> <b>Tomaszowa Mazowieckiego</b> . . . . .	547
9.	Franciszek PISTELOK, Bogusław WIERA, Tomasz STUCZYŃSKI, Marcin KOPYTKO <b>Studium nad zastosowaniem testu ATP do optymalizacji działania stacji</b> <b>uzdatniania wody i sieci wodociągowej</b> <b>Study on the use of ATP test to optimize water treatment plants and water supply</b>	569
10.	Andrzej PONCET <b>Wykorzystanie płatów fitolitoralu oraz wierzbowych stref buforowych</b> <b>w biologicznej rekultywacji zbiornika zemborzyckiego w Lublinie</b> <b>The use of phytolittoral patches and willow buffer zones in the biological</b> <b>reclamation of the zemborzycki reservoir in Lublin</b> . . . . .	587
11.	Adam POSTAWA <b>Czy Polsce grozi problem roku 2013?; ołów w wodach przeznaczonych</b> <b>do spożycia</b> <b>Will Poland be affected by the problem of 2013?; Lead in drinking water</b> . . .	597
12.	Kazuhiro TAKAMIZAWA, Kohei NAKAMURA, Yukari HARATA <b>Analysis of denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) pattern of</b> <b>bacterial 16S rDNA provides informative microbial community changes in</b> <b>contaminated groundwater</b> <b>Analiza modeli DGGE rDNA bakterii 16S zmienia środowisko</b> <b>mikrobiologiczne w skażonych wodach podziemnych</b> . . . . .	615
13.	Elwira TOMCZAK <b>Ocena jakości wód studziennych na obszarach wiejskich na przykładzie gminy</b> <b>Grabica</b> <b>Evaluation of well water quality in rural areas on the example community</b> <b>Grabica</b> . . . . .	625



# **Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód**

## **Water Supply and Water Quality**



### **TOM II**

**Redakcja/Editor**  
**Zbysław Dymaczewski, Joanna Jeż-Walkowiak**

Poznań, Polska 2012 r.

**Wydawca/Publisher:**  
**Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych**  
**Oddział Wielkopolski**

Copyright by PZITS, Poznań 2012

No part of this book may be reproduced in any form by photostat, microfilm or any others means without permission from the publisher

**Recenzję książki dokonał Zespół w składzie/Review made by:**  
prof. Maria Elektorowicz, prof. Zbigniew Siwoń, prof. Andrzej Urbaniak,  
dr inż. Hernyk Bylka, prof. Marek M. Sozański, dr inż. Mariusz Nowak,  
dr inż. Przemysław Zakrzewski

**Redaktorzy prowadzący serię/Series editor:**  
**Inżynieria na rzecz ochrony środowiska:**  
Jan F. Lemański, Sergiusz Zabawa

**Redaktor techniczny/Technical editor:**  
Sergiusz Zabawa

**Projekt okładki/Cover design:**  
Tomasz Moś

**Zdjęcie na okładkę/Cover photo by:**  
Marek Górski

Z satysfakcją przekazujemy Państwu niniejsze opracowanie powstałe dzięki wsparciu finansowemu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu. Publikacja ta jest efektem działań mających wpływ na wzrost świadomości i rozwój postaw ekologicznych w naszym regionie. Jesteśmy przekonani, że będzie ona dla Państwa inspiracją oraz cennym źródłem informacji.  
W imieniu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu

*Hanna Grunt - Prezes Zarządu*



**ISBN 978-83-89696-16-9**  
**nr PZITS 892/2012**

**Skład/Typesetting:**  
Tomasz Moś

**Druk/Print:**  
Zakład Poligraficzny Moś-Łuczak sp.j.  
ul. Piwna 1, 61-065 Poznań

# SPIS TREŚCI

## CONTENTS

### DYSTRYBUCJA WODY

<b>WATER DISTRIBUTION . . . . .</b>	<b>11</b>
1. Krzysztof BORYCZKO, Barbara TCHÓRZEWSKA-CIEŚLAK <b>Ryzyko awarii w podsystemie dystrybucji wody miasta Rzeszowa</b> <b>Failure risk in water distribution subsystem of Rzeszów . . . . .</b>	<b>13</b>
2. Wojciech DĄBROWSKI, Michał ZIELINA, Barbara DĄBROWSKA <b>Wpływ średnicy ściekowego rurociągu tłoczonego na korozję grawitacyjnych kanałów betonowych</b> <b>Impact of the wastewater pressure pipe diameter on gravitational concrete sewers corrosion . . . . .</b>	<b>45</b>
3. Wojciech DĄBROWSKI, Michał ZIELINA, Barbara DĄBROWSKA, Anna WASSILKOWSKA <b>Obliczanie reakcji równowagowych pomiędzy wykładziną cementową a przepływającą rurociągiem wodą</b> <b>Calculation of equilibrium reactions between cement mortar lining and water flowing a pipeline . . . . .</b>	<b>57</b>
4. Beata KOWALSKA, Dariusz KOWALSKI, Marian KWIETNIEWSKI, Katarzyna MISZTA-KRUK <b>Ocena awaryjności systemu dystrybucji wody z wykorzystaniem bazy danych typu GIS</b> <b>Unreliability assessment of water supply distribution system with application of GIS . . . . .</b>	<b>67</b>
5. Dariusz KOWALSKI, Beata KOWALSKA, Marian KWIETNIEWSKI, Joanna SYGACZ-ADAMSKA <b>Analiza bilansu wody oraz awaryjności wybranego systemu dystrybucji wody</b> <b>Analysis of water balance and reliability of chosen water distribution system</b>	<b>77</b>

6.	Marian KULBIK <b>Rola i znaczenie zbiornika sieciowego w kształtowaniu hydrauliki i jakości wody w systemie wodociągowym</b> <b>Storage tank functions and importance in generating hydraulic parameters and water quality in water distribution system</b> . . . . .	93
7.	Tomasz LASKOWSKI, Joanna ŚWIETLIK, Urszula RACZYK-STANISŁAWIAK, Paweł PISZORA, Jacek NAWROCKI <b>Korozja żeliwa w systemach dystrybucji wody. Analiza zmian jakości wody po okresach stagnacji w warunkach modelowych</b> <b>Corrosion of cast iron in water distribution system. Analysis of water quality after stagnation periods. Model testing</b> . . . . .	107
8.	Florian G. PIECHURSKI <b>Ocena wykorzystania monitoringu sieci wodociągowej do określenia poziomu strat wody i ich obniżenia</b> <b>Estimation of usage of water monitoring system to determine and minimize water losses</b> . . . . .	127
9.	Janusz R. RAK <b>Bezpieczeństwo i niezawodność systemów zbiorowego zaopatrzenia w wodę (SZZW)</b> <b>Safety and reliability of collective water supply systems</b> . . . . .	145
10.	Andrzej STUDZIŃSKI, Katarzyna PIETRUCHA <b>Water network risk assessment</b> <b>Estymacja ryzyka sieci wodociągowej</b> . . . . .	171
11.	Agnieszka SZUSTER-JANIACZYK, Joanna JEŻ-WALKOWIAK, Zbysław DYMACEWSKI, Marek M. SOZAŃSKI <b>Wpływ zmiany jakości wody zasilającej system dystrybucji wody na jakość wody u odbiorców</b> <b>The influence of changes in the quality of water supplying distribution system on water quality at consumer tap</b> . . . . .	189

## TECHNOLOGIE UZDATNIANIA WÓD

<b>WATER PURIFICATION TECHNOLOGIES</b> . . . . .		201
1.	Przemysław ANDRZEJEWSKI, Lilla FIJOLEK <b>Dimetylohydroksyloamina – nietypowy prekursor N-nitrozodimetyloaminy (NDMA)</b> <b>Dimethylhydroxylamine – untypical N-nitrosodimenthylamine (NDMA) precursor</b> . . . . .	203
2.	Michał BODZEK, Krystyna KONIECZNY <b>Zastosowanie technik membranowych w usuwaniu zanieczyszczeń organicznych ze środowiska wodnego – stan wiedzy</b> <b>Application of membrane techniques in the removal of organic impurities from water environment – state of the art</b> . . . . .	217

- 
3. Young-Cheol CHANG, Kazunori TAKADA, Ken SAWADA,  
Kazuhiro TAKAMIZAWA, Shintaro KIKUCHI  
**Isolation of salt and Nitrate-Tolerant biphenyl-degrading bacteria and their biphenyl degradation pathway**  
**Izolacja bakterii odpornych na zasolenie i azotany degradujących bifenyle oraz ścieżka destrukcji bifenyli tymi bakteriami . . . . .** 255
4. Robert CIOŁKOWSKI  
**Modernizacja stacji uzdatniania wody „Szczekanica” w Piotrkowie Trybunalskim – Projekt współfinansowany ze środków unijnych**  
**Modernization of water treatment plant in Szczekanica in Piotrków Trybunalski supported with EU funds . . . . .** 267
5. Robert CIOŁKOWSKI  
**Przyspieszenie wpracowania złóż filtracyjnych w filtrach ciśnieniowych, poziomych na SUW „Żwirki” w Piotrkowie Trybunalskim**  
**The acceleration of filter bed „Ripening” in horizontal pressure filters at water treatment plant „Żwirki” in Piotrków Trybunalski . . . . .** 283
6. Zbysław DYMACZEWSKI, Joanna JEŻ-WALKOWIAK,  
Łukasz KOŁASKI, Marek M. SOZAŃSKI  
**Aktywacja złóż filtracyjnych do usuwania żelaza i manganu z wód podziemnych**  
**Process of activation of filtration materials for iron and manganese removal from groundwater . . . . .** 293
7. Wojciech GÓRA, Katarzyna JASZCZYŻYN, Marek M. SOZAŃSKI,  
Marcin ŚLAŃSKI  
**Odnowa wód pralniczych na przykładzie zakładu FHU Medij w Pępowie**  
**A case study on the recycling of laundry water based on the FHU Medij in Pępowo . . . . .** 305
8. Józef GÓRSKI, Marcin SIEPAK  
**Metale w wodzie do picia u konsumentów w świetle badań na terenie Poznania, Szczecina i Choszczna**  
**Metals in drinking water at consumers in the light of investigations conducted in the area of Poznań, Szczecin and Choszczno . . . . .** 317
9. Jolanta GUMIŃSKA  
**Poprawa efektywności koagulacji poprzez zastosowanie recyrkulacji osadu pokoagulacyjnego**  
**Improvement of coagulation efficiency by recirculation of post-coagulation sludge** 337
10. Jolanta GUMIŃSKA, Marcin KŁOS, Paweł MARKOWICZ  
**Oczyszczanie wód o zmiennej jakości w procesie koagulacji i flotacji**  
**Coagulation and flotation in treatment of water of variable quality . . . . .** 345
11. Shadi HASAN, Maria ELEKTOROWICZ, Jan OLESZKIEWICZ  
**Pilot Submerged Membrane Electro-Bioreactor (SMEBR) for COD, nutrients and heavy metals removal**  
**Pilotowe zastosowanie zanurzeniowego membranowego elektro-bioreaktora (SMEBR) do usuwania związków oznaczanych jako ChZT, biogenów oraz metali ciężkich . . . . .** 351

- 
12. Jadwiga KALETA, Dorota PAPCIAK, Alicja PUSZKAREWICZ  
**Usuwanie pestycydów z roztworów wodnych w procesie adsorpcji**  
**Removal of pesticides from aqueous solution by adsorption . . . . .** 359
13. Małgorzata KOMOROWSKA-KAUFMAN, Alina PRUSS,  
Joanna JEŻ-WALKOWIAK, Adam POSTAWA, Katarzyna WĄTOR  
**Usuwanie żelaza, manganu i arsenu z wód podziemnych okolic Lublina**  
**Removal of iron, manganese and arsenic from groundwater near Lublin . . .** 371
14. Krystyna KONIECZNY, Anna KWIECIŃSKA  
**Odzysk wody z gnojownicy trzody chlewnej z zastosowaniem procesów membranowych**  
**The recovery of water from pig slurry with use of membrane processes . . . .** 383
15. Małgorzata KOWALSKA, Jolanta BOHDZIEWICZ  
**Usuwanie kwasów halogenooctowych z wody w procesie ultrafiltracyjnej biodegradacji z wykorzystaniem enzymatycznych kapilarnych membran poliamidowych**  
**The removal of haloacetic acids from water by means of ultrafiltration biodegradation using polyamide capillary membranes . . . . .** 403
16. Fusheng LI, Yoshihiko MATSUI  
**Adsorbability of DOM after coagulation, ozonation and chlorination**  
**Adsorbowność DOM po koagulacji, ozonowaniu i chlorowaniu . . . . .** 423
17. Janusz ŁOMOTOWSKI, Paweł WIERCİK  
**Możliwości wykorzystania chlorosiarczanu żelaza (III) w procesie oczyszczania popłuczyn**  
**Use of iron (III) chloride sulfate in the treatment process of filter backwash water** 437
18. Dorota PAPCIAK, Alicja PUSZKAREWICZ, Jadwiga KALETA  
**Porównanie skuteczności usuwania manganu (II) i azotu amonowego w procesie biofiltracji na złożach chemicznie aktywnych**  
**Comparison of removal efficiency of manganese (II) and ammonium nitrogen in the biofiltration process on the chemically active beds . . . . .** 449
19. Alina PRUSS, Jan WOJCIECHOWSKI, Michał MARCINIĄK,  
Radosław KACZMAREK  
**Uzdatnianie wody wodociągowej dla potrzeb dializoterapii**  
**Drinking water treatment for dialysis . . . . .** 459
20. Alicja PUSZKAREWICZ, Jadwiga KALETA, Dorota PAPCIAK  
**Analiza adsorpcji jonów chromianowych (VI) na węglach aktywnych**  
**Analysis of chromium (VI) ions adsorption onto activated carbons . . . . .** 471
21. Mariola RAJCA, Michał BODZEK  
**Usuwanie z wody kwasów fulwowych i humusowych w procesie fotoutleniania wspomaganym filtracją membranową**  
**The removal of fulvic and humic acids from water – by means of photooxidation process enhanced with membrane filtration . . . . .** 485



22. Waldemar SAWINIAK, Barbara KOTLARCZYK,  
Katarzyna NADOLSKA  
**Problemy z uzdatnianiem wody na filtrach kontaktowych w aspekcie zmienności jakości wody ujmowanej do produkcji ze zbiornika Czaniec w latach 2009-2011r.**  
**Problems with water treatment in contact filters in terms of quality variability of water collected from reservoir Czaniec in the years 2009-2011 . . . . .** 509
23. Wojciech STANIASZEK, Alicja STĘPNIEWSKA, Ryszard WASIAK  
**Stacja pilotowa do badania usuwania związków organicznych z wody do picia za pomocą żywicy jonowymiennej**  
**Pilot station for TOC removal tests in the ion exchange process . . . . .** 519
24. Andrzej ŚWIĄTKOWSKI, Maciej PAKUŁA, Stanisław BINIAK, Krzysztof KUŚMIEREK, Witold DARLEWSKI  
**Badanie utleniania chlorofenoli na elektrodach węglowych z zastosowaniem metody woltamperometrycznej**  
**Studies on chlorophenols oxidation on carbonaceous electrodes with use voltammetric method . . . . .** 527
25. Elwira TOMCZAK, Władysław KAMIŃSKI  
**Zastosowanie roślinnych adsorbentów naturalnych do usuwania barwników**  
**Application of natural plant sorbents for removal dyes . . . . .** 535
26. Agnieszka WŁODYKA-BERGIER, Tomasz BERGIER, Monika ŁĄGIEWKA  
**Wpływ wielkości cząstek materii organicznej na potencjał tworzenia się lotnych organicznych produktów chlorowania wody**  
**The influence of particle-size of natural organic matter on the volatile organic disinfection by-products formation . . . . .** 547
27. Agnieszka WŁODYKA-BERGIER, Tomasz BERGIER, Maciej SŁOBODA  
**Identyfikacja prekursorów tworzenia się kwasów halogenoocetowych w wodzie zasilającej krakowskie sieci wodociągowe „Raba” i „Bielany”**  
**Identification of precursors to haloacetic acids formation in Krakow water distribution systems „Raba” and „Bielany” . . . . .** 565
28. Joanna WYCZARSKA-KOKOT, Florian G. PIECHURSKI  
**Analiza pracy złoża filtracyjnego piaskowego i z warstwą antracytu w systemie oczyszczania wody basenowej**  
**Analysis of work of sand filter bed and with anthracite layer in the pool water treatment system . . . . .** 585
29. Michał ZIELINA, Fusheng LI, Takafumi KATSUNO  
**Removal of MS2 bacteriophages in the slow sand filtration process**  
**Usuwanie bakteriofagów MS2 w procesie filtracji powolnej . . . . .** 603

## OSADY ŚCIEKOWE

### SEWAGE SLUDGE . . . . . 617

1. Joanna BĄK  
**Alternatywne metody pomiaru natężenia przepływu ścieków oczyszczonych**  
**Alternative methods of measuring the flow rate of treated sewage . . . . .** 619

2. Dobrochna GINTER – KRAMARCZYK, Izabela KRUSZELNICKA,  
Joanna ZEMBRZUSKA  
**Biodegradacja wybranych oksyetylenowanych alkoholi przez zaadaptowane mikroorganizmy osadów czynnych**  
**Biodegradation of alcohol ethoxylates by selected adapted microorganisms from activated sludge** . . . . . 627
3. Aleksandra KORKOSZ, Marcin NIEWIADOMSKI, Jan HUPKA  
**Charakterystyka osadu dennego z basenu pływackiego**  
**Characteristics of bottom sediment from the swimming pool** . . . . . 639
4. Izabela KRUSZELNICKA, Dobrochna GINTER – KRAMARCZYK,  
Arkadiusz KLOZIŃSKI, Stanisław ZAJCHOWSKI, Joanna ZEMBRZUSKA  
**Analiza wpływu osadu czynnego na właściwości mechaniczne kompozytów polimerowo-drzewnych**  
**Analysis of the impact of activated sludge on the mechanical properties of wood polymer composites.** . . . . . 659
5. Katsuya OHNO, Hiroyuki TANAKA, Kohei NAKAMURA,  
Kazuhiro TAKAMIZAWA  
**Tetrachloroethylene decrease by microorganisms in activated sludge**  
**Rozkład tetrachloroetyleny w osadzie czynnym za pomocą mikroorganizmów** 671
6. Izabela PŁONKA, Barbara PIECZYKOLAN  
**Porównanie metod stabilizacji tlenowej i beztlenowej osadów pokoagulacyjnych**  
**Comparison of methods for aerobic and anaerobic stabilization of post-coagulation sludge** . . . . . 677
7. Mikołaj SIKORSKI, Hanna BAUMAN-KASZUBSKA  
**Gospodarka osadami ściekowymi w planowaniu przestrzennym gmin wiejskich i w małych miastach w aspekcie ochrony środowiska**  
**The sewage sludge management in spatial planning of rural communities and small towns in terms of environment protection** . . . . . 689
8. Joanna ZEMBRZUSKA, Izabela KRUSZELNICKA,  
Dobrochna GINTER-KRAMARCZYK  
**Ścieżka biodegradacji leków przeciwbólowych – ibuprofenu w ściekach COŚ w Poznaniu**  
**Biodegradation pathway of analgesic drugs – ibuprofen in wastewater plants COŚ in Poznań** . . . . . 699

## NAGRODA SEEN - PZITS AQUARINA

SEEN - PZITS AQUARINA AWARD . . . . . 721

## REKLAMY

ADVERTISEMENTS . . . . . 753