

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

## **Water Supply and Water Quality**



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

Poznań, Toruń, Polska 2014 r.

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

Copyright by PZITS, Poznań 2014

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:**  
dr inż. Zbysław Dymaczewski, prof. dr hab. Marek Górski,  
dr inż. Joanna Jeż-Walkowiak, prof. dr hab. inż. Marian Kwietniewski,  
prof. dr hab. inż. Grzegorz Malina, dr inż. Mariusz Nowak,  
prof. dr hab. inż. Andrzej Urbaniak, prof. dr hab. inż. Marek M. Sozański

**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

**ISBN 978-83-89696-93-2**

**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



Fox Fittings, Olsztyn



Grundfos Pompy



Hydro Marko



Instal Compact



Miesięcznik Instal



Per Aarsleff Sp. z o.o.

Per Aarsleff Polska



Saur Neptun Gdańsk



Seen Technologie, Warszawa



Seidel Przywecki, Warszawa



Technologie wody, Warszawa

# SPIS TREŚCI

## CONTENTS

<b>I. PRAWO, ZARZĄDZANIE I ORGANIZACJA W OCHRONIE WÓD I ZAOPATRZENIU W WODĘ</b>	
<b>I. LAW, MANAGEMENT AND ORGANIZATION IN WATER PROTECTION AND WATER SUPPLY . . . . .</b>	<b>19</b>
1. Henryk BYLKA, Jędrzej BYLKA <b>Wpływ kosztów odmajątkowych na poziom cen i stawek w taryfach za wodę i ścieki</b> <b>Effect of property originating costs on prizes and rates level in water and sewage price-lists . . . . .</b>	<b>21</b>
2. Marek GÓRSKI <b>Prawna ochrona jakości wód</b> <b>Legal protection of water quality . . . . .</b>	<b>39</b>
3. Krzysztof Lech GRABOWSKI <b>Zarządzanie – innowacje społeczne, jako efekt towarzyszący zarządzaniu ryzykiem w systemie zaopatrzenia w wodę (wybrane przykłady)</b> <b>Management – social innovations as the accompanying effect of risk management in the water supply system (selected examples) . . . . .</b>	<b>49</b>
4. Krzysztof KASPRZAK <b>Wielkopolski mit</b> <b>The myth of Wielkopolska province . . . . .</b>	<b>59</b>

5.	Agnieszka KISŁO, Rafał MIŁASZEWSKI, Iwona SKOCZKO <b>Analiza kosztów eksploatacji miejskiej stacji uzdatniania wody w Suwałkach</b> <b>Analysis of the operation costs of the municipal water treatment plant in Suwałki</b> . . . . .	67
6.	Michał KORNASIEWICZ <b>Prawne aspekty zbiorowego zaopatrzenia w wodę i zbiorowego odprowadzenia ścieków</b> <b>Legal aspects of collective water supply and collective sewage treatment</b> . . . . .	77
7.	Piotr KOWALCZAK, Joanna ANDRUSIAK <b>Zaopatrzenie slumsów w wodę</b> <b>Water supply of slums</b> . . . . .	85
8.	Jadwiga KRÓLIKOWSKA, Andrzej KRÓLIKOWSKI <b>Wybrane problemy niezawodności działania i bezpieczeństwa systemów kanalizacyjnych</b> <b>Some problem of reliability and safety of sewerage</b> . . . . .	107
9.	Barbara MULIK, Rafał OSTROWSKI <b>Problemy małych gmin z zagwarantowaniem właściwej jakości i bezpieczeństwa zdrowotnego wody</b> <b>Problems of small communes with guarantying appropriate quality and health safety of water</b> . . . . .	115
10.	Janusz Ryszard RAK <b>Logistyka zaopatrzenia w wodę w sytuacjach kryzysowych</b> <b>Logistics of water supply in crisis situations</b> . . . . .	129
11.	Katarzyna SAMBORSKA, Rafał ULAŃCZYK <b>Zintegrowany system wspomagający działanie sieci kanalizacji ogólnospławnej – Demonstracja projektu Prepared w Gliwicach</b> <b>Integrated performance support system of the combined sewer system – demonstration of the Prepared project in Gliwice</b> . . . . .	139
12.	Małgorzata STAWICKA <b>Odpowiedzialność za środowisko w realizacji zadań gospodarczych</b> <b>Environmental responsibility in the implementation of economic tasks</b> . . . . .	149
13.	Jolanta SZYMIK-GRALEWSKA, Izabela ZIMOCH <b>Zasady optymalizacji niezawodności eksploatacji stacji uzdatniania wody</b> <b>The principles of reliability optimization of drinking water treatment plant's operation</b> . . . . .	157
14.	Barbara TCHÓRZEWSKA-CIEŚLAK <b>Analiza ryzyka awarii sieci wodociągowej z wykorzystaniem modelowania neuronowo – rozmytego</b> <b>Risk analysis of water supply network failure using neuro – fuzzy modeling</b> . . . . .	179
15.	Izabela ZIMOCH, Ewa SZYMURA <b>Czynniki ryzyka dostaw wody do konsumenta</b> <b>Risk factors in drinking water supply system</b> . . . . .	191

<b>II. OCHRONA I JAKOŚĆ WÓD POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH</b>	
<b>II. PROTECTION AND QUALITY OF SURFACE AND GROUNDWATER . . . . .</b>	<b>203</b>
1. Joanna BĄK <b>Zastosowanie modelowania komputerowego w ochronie jakości wód Application of computer modeling in protection of water quality . . . . .</b>	<b>205</b>
2. Lilianna BARTOSZEK, Piotr KOSZELNIK <b>Zagrożenie eutroficzne wód podkarpackich zbiorników Kamionka i Ożanna Eutrophication threat to waters of the subcarpathian Kamionka and Ożanna reservoirs . . . . .</b>	<b>213</b>
3. Maria ELEKTOROWICZ <b>World water scarcity from political and engineering perspectives Krytyczna faza światowego problemu wody – podejście inżynierskie i polityczne . . . . .</b>	<b>231</b>
4. Marek GROMIEC <b>Problemy w planowaniu ochrony wód w ramach Ramowej Dyrektywy Wodnej Problems of water protection planning in the Water Framework Directive . . .</b>	<b>249</b>
5. Renata GRUCA-ROKOSZ, Janusz A. TOMASZEK <b>Wpływ stanu troficznego zbiorników zaporowych na emisję węglowych gazów szklarniowych Impact of trophic state of reservoirs on the emission of carbon greenhouse gases</b>	<b>257</b>
6. Joanna JEŻ-WALKOWIAK, Ireneusz CHOMICKI, Marek M. SOZAŃSKI, Daria EWERTOWSKA <b>Wpływ stanów powodziowych rzeki Warty na jakość wody infiltracyjnej ujęcia dębina w Poznaniu The effect of high water levels of the Warta river on infiltration water quality the dębina waterworks in Poznan . . . . .</b>	<b>271</b>
7. Krzysztof KORCZAK, Andrzej DAWIDOWSKI <b>Woda w procesie wydobywania gazu łupkowego – uwarunkowania technologiczne i środowiskowe Water in the process of shale gas exploitation – technological and environmental conditions . . . . .</b>	<b>283</b>
8. Jozef KRIŠ, Matúš GALÍK <b>Monitoring and protection of surface water quality in the Slovak Republic Monitoring i ochrona jakości wód powierzchniowych w Republika Słowacji . . .</b>	<b>297</b>
9. Agata LANDWÓJTOWICZ, Adam RAK <b>Analiza wpływu zagospodarowania terenu na stężenie azotanów w wodzie podziemnej ujęcia „Grotowice” z uwzględnieniem jego budowy geologicznej Impact study of land development on nitrate concentration in underground water intake „Grotowice” considering the geological construction . . . . .</b>	<b>311</b>

10. Anna C. MAJEWSKA  
**Echinokokoza – podstępna i zabójcza zoonoza o globalnym znaczeniu dla zdrowia publicznego**  
**Echinococcosis – an insidious and deadly zoonosis of global public health importance** . . . . . 327
11. Michał MICHAŁKIEWICZ, Beata MĄDRECKA  
**Studnie indywidualne jako źródło wody do picia**  
**Individual wells as a source of drinking water** . . . . . 339
12. Adam POSTAWA  
**Wpływ metodyki opróbowania na wyniki badań zawartości metali w wodach podziemnych i wodach przeznaczonych do spożycia**  
**The influence of sampling methodology on the results of metals determination in groundwaters and drinking waters** . . . . . 349
13. Justyna ZAMORSKA, Adam PIECH  
**Wpływ oczyszczonych ścieków na jakość wód w odbiorniku**  
**Influence of purified sewages on the water quality in the receiver** . . . . . 367
14. Joanna ZEMBRZUSKA, Dobrochna GINTER-KRAMARCZYK,  
 Izabela KRUSZELNICKA, Irena BUDNIK, Anna ZAJĄC  
**Przemysł farmaceutyczny – znaczące źródło leków w Polsce?**  
**Pharmaceutical industry in Poland – significant source of pharmaceuticals in Poland?** . . . . . 379
15. Joanna ZEMBRZUSKA, Irena BUDNIK,  
 Dobrochna GINTER-KRAMARCZYK,  
 Izabela KRUSZELNICKA, Zenon ŁUKASZEWSKI  
**Warta w okolicach Poznania – zmiana stężenia oksyetylenowanych alkoholi w kluczowych punktach biegu rzeki**  
**Warta river near Poznan – change in concentration of alcohol ethoxylates in major points of river flow** . . . . . 397

### III. DYSTRYBUCJA WODY

### III. WATER DISTRIBUTION . . . . . 409

1. Tomasz CICHÓN, Jadwiga KRÓLIKOWSKA  
**Zdalne odczyty wodomierzy – praktyka wodociągów krakowskich**  
**Remote water meters readings – The Practice of Municipal Water in Kraków** 411
2. Anna DOMINIAK, Elwira TOMCZAK  
**Łódzki system ujmowania i dystrybucji wody**  
**The water supply system in Lodz** . . . . . 423



3. Wiesław FIAŁKIEWICZ, Stanisław CZABAN, Anna KOLONKO,  
Tomasz KONIECZNY, Paweł MALINOWSKI, Alessandro MANZARDO,  
Andrea LOSS, Antonio SCIPIONI, Günther LEONHARDT,  
Wolfgang RAUCH, Christin HAIDA, Katrin SCHNEIDER,  
Katharina WOHLFART, Robert SCHMIDT, Lisa CHILÒ,  
Donato BEDIN, András KIS  
**Water footprint as a new approach to water management in the urban areas**  
**Urban water footprint – nowy system monitorowania i oceny gospodarowania**  
**wodą w miastach . . . . . 431**
4. Robert KAPLA  
**System zapewnienia jakości i bezpieczeństwa produktów FOX FITTINGS**  
**i jego wpływ na prawidłowe wykonanie instalacji wodnych i kanalizacyjnych**  
**z polietylenu**  
**The quality and safety control of FOX FITTINGS products and its influence**  
**on correct execution of water and sewerage installations from polyethylene . . . 441**
5. Ewelina KILIAN, Wojciech KORAL  
**Problemy eksploatacyjne sieci wodociągowej małych wodociągów gminnych**  
**województwa śląskiego**  
**The operation problems of small water utility in silesia region (Poland) . . . . 449**
6. Adam MAREK, Waldemar BICZ, Justyna SOBOLCZYK  
**Problemy małych ujęć wody na górskich potokach - koncepcje rozwiązań**  
**i budowy**  
**Problems of small water intakes in mountain streams - concepts of solutions**  
**and construction . . . . . 463**
7. Florian G. PIECHURSKI  
**Wpływ wprowadzenia monitoringu w sieci dystrybucji na wykrywanie awarii**  
**i obniżenia strat wody**  
**Impact of the introduction of water monitoring system on failure detection and**  
**water losses reduction . . . . . 477**
8. Florian G. PIECHURSKI  
**Wpływ wparowanie regulacji ciśnienia na straty wody w sieci jej dystrybucji**  
**The impact of pressure regulation on the water losses in the distribution network 493**
9. Elwira TOMCZAK , Anna DOMINIAK  
**Jakość biologiczna i chemiczna wody w łódzkim systemie dystrybucji**  
**Biological and chemical water quality in the Lodz distribution system . . . . . 509**
10. Agnieszka WŁODYKA-BERGIER, Tomasz BERGIER, Małgorzata KOT  
**Potencjał tworzenia się lotnych halogenowych produktów ubocznych**  
**chlorowania wody w krakowskich sieciach wodociągowych „Raba”**  
**i „Bielany”**  
**Volatile halogenated chlorination by-products formation potential in Krakow**  
**water distribution systems „Raba” and „Bielany” . . . . . 519**
11. Michał ZIELINA, Anna MŁYŃSKA, Tadeusz ŻABA  
**Przenikanie zanieczyszczeń z wyprawy cementowej do wody pitnej**  
**w przewodach wodociągowych po cementowaniu**  
**Leaching of the pollutants from cement mortar to drinking water after pipe**  
**lining . . . . . 535**

12.	Izabela ZIMOCH, Ewa SZYMURA, Katarzyna MORACZEWSKA-MAJKUT, I-Yen Richard YEH <b>The event tree using in identification of Thms' formation in water supply system</b> <b>Identyfikacja powstawania Thm-ów w systemie dystrybucji wody za pomocą</b> <b>drzewa zdarzeń . . . . .</b>	<b>545</b>
 <b>IV. ODNOWA WÓD - OCHRONA WÓD</b>		
<b>IV. WATER REUSE - WATER PROTECTION . . . . . 559</b>		
1.	Rafał BRODZIAK, Wojciech GÓRA, Andrzej URBANIAK, Przemysław ZAKRZEWSKI <b>Wykorzystanie zbiornika uśredniającego do celów procesowych</b> <b>w systemach oczyszczania ścieków</b> <b>Application of an equalisation tank for process purposes in wastewater</b> <b>treatment systems . . . . .</b>	<b>561</b>
2.	Joanna CHWIAŁKOWSKA, Ewelina JANKOWSKA, Piotr OLEŚKOWICZ-POPIEL <b>Oczyszczalnie ścieków jako biorafinerie</b> <b>Wastewater treatment plants as biorefineries . . . . .</b>	<b>569</b>
3.	Magdalena DOMAŃSKA, Janusz ŁOMOTOWSKI, Marion MARTIENSSEN, Paweł WIERCİK <b>Zastosowanie metody fish do identyfikacji składu biocenozy osadu czynnego</b> <b>Application of the fish method for identification of activated sludge</b> <b>composition . . . . .</b>	<b>579</b>
4.	Zbysław DYMACZEWSKI, Piotr KRAJEWSKI <b>Technologie obróbki osadów z uzdatniania wody i możliwości ich</b> <b>wykorzystania</b> <b>Processing of sludges from water treatment and their beneficial final use . . .</b>	<b>587</b>
5.	Maria ELEKTOROWICZ, Elham SAFAEI, Robert REIMERS, Jan OLESZKIEWICZ <b>Controlled pasteurization, disinfection and sterilization of sludge by</b> <b>bioelectro<sup>TM</sup> process</b> <b>Kontrolowana pasteryzacja, dezynfekcja i sterylizacja osadów w procesie</b> <b>bioelectro . . . . .</b>	<b>601</b>
6.	Paweł GUZDEK, Michał ZIELINA <b>Gospodarka wodno – ściekowa w zakładach papierniczych</b> <b>Water and wastewater management in paper mills . . . . .</b>	<b>607</b>
7.	Tomohiro HANAHAARA, Hiroshi KOUCHIWA, Shigeru TSUKADA <b>Research study for compact combined sewer system improvement technology</b> <b>at diversion chambers</b> <b>Prace badawcze nad ulepszeniem technologii oczyszczania ścieków ze zwartych</b> <b>systemów kanalizacji ogólnospławnej . . . . .</b>	<b>619</b>

8.	Małgorzata KOMOROWSKA-KAUFMAN, Zbysław DYMACEWSKI <b>Zmienność dobową frakcji związków organicznych w dopływie do oczyszczalni ścieków</b> <b>Daily variability of organic compounds' fractions in the influent to wastewater treatment plant . . . . .</b>	<b>629</b>
9.	Krystyna KONIECZNY, Joanna ĆWIKŁA <b>Zastosowanie wody z odnowy po mikrofiltracyjnym doczyszczaniu</b> <b>The use of water recovered during microfiltration polishing treatment . . . . .</b>	<b>641</b>
10.	Izabela KRUSZELNICKA, Michał MICHAŁKIEWICZ, Dobrochna GINTER – KRAMARCZYK <b>Ilościowa i jakościowa ocena mikroorganizmów bytujących na kompozytach polimerowo - drzewnych testowanych w osadzie czynnym</b> <b>The quantitative and qualitative assessment of microorganisms that reside on the wood-polymer composites – tested in the activated sludge . . . . .</b>	<b>649</b>
11.	Nobuto MORIYA, Yu ODAKA, Shigeharu INOUE <b>Research on the sewerage treatment facilities which are applicable to the small-scale village area by new development method</b> <b>Badania nad urządzeniami do oczyszczania ścieków do niewielkich osiedli wiejskich . . . . .</b>	<b>659</b>
12.	Katsuya OHNO, Kohei NAKAMURA, Kazuhiro TAKAMIZAWA <b>Tetrachloroethylene-decreasing by biological substance(s) from activated sludge</b> <b>Rozkład tetrachloroetyleny substancjami biologicznymi osadu czynnego . . . . .</b>	<b>671</b>
13.	Bartłomiej POREMBA, Jadwiga KRÓLIKOWSKA <b>Rozwój rozwiązań urządzeń do przetwarzania ścieków w ostatnim stuleciu</b> <b>The development of sewage pumps in the last century . . . . .</b>	<b>679</b>
<b>V. TECHNOLOGIE UZDATNIANIA WÓD</b>		
<b>V. WATER PURIFICATION TECHNOLOGIES . . . . . 695</b>		
1.	Takahiro ADACHI <b>A float-type water purifier with mist generated by rotating cones</b> <b>Pływające urządzenie do oczyszczania wody wykorzystujące mgłę wytwarzaną przez wirujące stożki . . . . .</b>	<b>697</b>
2.	Arpita BHOWMIK, Koji ISHIMUA, Kohei NAKAMURA, Kazuhiro TAKAMIZAWA <b>Influence of Escherichia coli on bioaugmentation and biostimulation of tetrachloroethylene and cis-1,2-dce contamination</b> <b>Wpływ escherichai coli na bioaugmentację i biostymulację zanieczyszczenia tetrachloroetylenem cis-1,2-dce contamination . . . . .</b>	<b>705</b>
3.	Michał BODZEK, Barbara TOMASZEWSKA <b>Bor w wodach naturalnych i jego usuwanie z wykorzystaniem metod membranowych</b> <b>Boron In natural Waters and its removal using membrane methods . . . . .</b>	<b>725</b>

4. Zbigniew BZOWSKI, Grzegorz KONOPKA, Krzysztof KORCZAK  
**Wpływ zmiany jakości wód kopalnianych na parametry eksploatacyjne instalacji membranowej produkującej wodę przeznaczoną do spożycia**  
**Impact of mine waters quality changes in exploitation parameters of the membrane installation producing drinking water** . . . . . 735
5. Kazimierz FABISIAK, Kazimierz PAPROCKI,  
Lidia MOSIŃSKA, Paweł POPIELARSKI  
**Warstwy diamentowe jako materiał elektrodowy do zastosowań w elektrochemii**  
**CVD diamond films for electrochemical applications** . . . . . 749
6. Joanna JEŻ-WALKOWIAK  
**Parametry granulometryczne złóż filtracyjnych w projektowaniu i eksploatacji filtrów pospiesznych**  
**Grain size distribution of filter beds in designing and exploitation of high-rate filters** 755
7. Jadwiga KALETA, Dorota PAPCIAK, Alicja PUSZKAREWICZ  
**Usuwanie fosforanów z roztworów wodnych w procesie koagulacji powierzchniowej**  
**Removal of phosphates from water solutions in the process of surface coagulation** . . . . . 767
8. Małgorzata KOWALSKA  
**Usuwanie kwasów halogenoocetowych z wody w bioreaktorze z enzymami natywnymi – wpływ obecności wybranych HAA na efektywność procesu**  
**Removal of haloacetic acids from water in a bioreactor with native enzymes – the impact of selected HAA on the process effectiveness** . . . . . 777
9. Fusheng LI, Xue Mei TAN, Yongfen WEI  
**Disinfection efficacy of waterborne enteric viruses under low chlorine doses: Investigation based on infectivity and genomic integrity of a viral surrogate**  
**Badania nad efektywnością dezynfekcji niskimi dawkami chloru enterowirusów przenoszonych drogą wodną** . . . . . 801
10. Michał MICHAŁKIEWICZ, Dobrochna GINTER – KRAMARCZYK,  
Izabela KRUSZELNICKA  
**Jakość wody w unitach dentystycznych**  
**The quality of water in dental units** . . . . . 813
11. Naoki MURATA, Nobuhiro AOKI, Nobuyuki MOTOYAMA, Fusheng LI  
**Inhibition of membrane fouling for treatment of surface water containing algae: Investigation based on the long term pilot-scale ceramic MF filtration experiment**  
**Hamowanie foulingu membran stosowanych przy uzdatnianiu wód powierzchniowych zanieczyszczonych glonami: badania oparte na długoterminowym eksperymencie w skali pilotowej** . . . . . 821
12. Dorota PAPCIAK, Jadwiga KALETA, Alicja PUSZKAREWICZ  
**Analiza zmian parametrów wody podczas usuwania azotu amonowego metodą biofiltracji dwuwarstwowej**  
**The analysis of changes in water parameters while removing ammonium nitrogen with the method of double layer biofiltration** . . . . . 839

- 
13. Agata PAWŁOWSKA, Michał ZIELINA, Tadeusz ŻABA  
**Badania nad filtracją powolną oraz sztuczną infiltracją**  
**Study on slow filtration and basin infiltration . . . . .** 851
14. Alina PRUSS  
**Efektywność usuwania związków organicznych z wody przy wykorzystaniu**  
**żywicy jonowymiennej**  
**The removal's efficiency of organic compounds from water by using ion**  
**exchange resin . . . . .** 863
15. Alina PRUSS, Daria EWERTOWSKA  
**Technologia uzdatniania wody dla potrzeb dializoterapii**  
**Water treatment technology for dialysis . . . . .** 871
16. Alicja PUSZKAREWICZ, Jadwiga KALETA, Dorota PAPCIAK  
**Adsorpcja fenolu z roztworów wodnych na modyfikowanych węglach aktywnych**  
**Adsorption of phenol from aqueous solutions on modified activated carbons** 881
17. Mariola RAJCA, Michał BODZEK  
**Usuwanie naturalnej materii organicznej w fotokatalitycznym reaktorze**  
**membranowym**  
**The removal of natural organic matter in photocatalytic membrane reactor . .** 893
18. Elwira TOMCZAK, Władysław KAMIŃSKI, Paweł TOSIK  
**Ocena przydatności sorbentu drzewnego do usuwania barwników z wody**  
**Evaluation of wood sorbent suitability for dyes removal from water . . . . .** 911
19. Paweł WIERCIK, Magdalena KUŚNIERZ, Magdalena DOMAŃSKA,  
Ewa BURSZTA-ADAMIAK  
**Możliwości wykorzystania badań składu granulometrycznego dla potrzeb**  
**technologicznych**  
**The use of grain size distribution results in technological applications . . . . .** 921
20. Agnieszka WŁODYKA-BERGIER, Tomasz BERGIER, Karolina MADEJ  
**Wpływ stosowania dezynfekcji promieniami UV w sekwencji z chlorowaniem**  
**na jakość wody basenowej**  
**Influence of UV- chlorine sequence on quality of swimming pool water . . . . .** 933
21. Joanna WYCZARSKA-KOKOT  
**Analiza stężeń chloramin w wodzie basenowej**  
**The analysis of chloramines concentrations in swimming pool water . . . . .** 951
22. Monika ZDEB, Justyna ZAMORSKA  
**Bacillus subtilis jako biosorbent jonów metali**  
**Bacillus subtilis as a biosorbent of metal ions . . . . .** 965

## VI. METODY INFORMATYCZNE W ZAOPATRZENIU W WODĘ I OCHRONIE WÓD

<b>VI. COMPUTER METHODS IN WATER SUPPLY AND WATER PROTECTION . . . . .</b>	<b>979</b>
1. Alicja BAŁUT, Andrzej URBANIAK <b>Kryterium ochrony systemu dystrybucji wody w projektowaniu monitoringu sieci</b> <b>Security criterion of water distribution network in monitoring system design . . . . .</b>	<b>981</b>
2. Adam BŁOCH <b>Technologie informatyczne wspomagające obsługę serwisową i eksploatacyjną</b> <b>sieci i urządzeń wodociągowych w terenie</b> <b>IT technologies supporting maintenance and operation of water supply and</b> <b>distribution networks . . . . .</b>	<b>995</b>
3. Lucyna BOGDAN, Grażyna PETRICZEK, Jan STUDZIŃSKI <b>Modelowanie i projektowanie sieci kanalizacyjnych z użyciem równań</b> <b>hydraulicznych i algorytmu optymalizacji</b> <b>Modelling and designing sewage networks using hydraulic equations and</b> <b>optimization algorithm . . . . .</b>	<b>1007</b>
4. Rafał BRODZIAK, Andrzej URBANIAK <b>Sterowanie procesem ujmowania wody z ujęcia sztucznej infiltracji</b> <b>Control of water drawing processes in a water intake with artificial</b> <b>groundwater recharge . . . . .</b>	<b>1021</b>
5. Jędrzej BYLKA <b>Zastosowanie wybranych narzędzi informatycznych do oceny poziomu</b> <b>utrzymania układów transportujących wodę na ujęciach wody podziemnej</b> <b>The use of some computer tools for evaluation of the maintenance level of</b> <b>water transporting units in groundwater intakes . . . . .</b>	<b>1031</b>
6. Zygmunt KUBIAK <b>Simpliciti™ – protokół dla prostych sieci radiowych</b> <b>Simpliciti™ - a protocol for simple radio networks . . . . .</b>	<b>1047</b>
7. Marian KULBIK <b>Czynniki decydujące o przydatności komputerowego modelu przepływów</b> <b>w sieci wodociągowej</b> <b>Factors determining usability of computer flow model in water distribution</b> <b>systems . . . . .</b>	<b>1055</b>
8. Ewa ŁUKASIK, Magdalena SROCZAN, Bartosz ZGRZEBA <b>Internetowy wizerunek miejskich przedsiębiorstw wodociągowych</b> <b>w Polsce - badania doświadczeń użytkowników</b> <b>Internet image of municipal water supply companies in Poland: user</b> <b>experience assessment . . . . .</b>	<b>1071</b>
9. Ewa ŁUKASIK, Magdalena SROCZAN, Bartosz ZGRZEBA <b>Testowanie aspektów technicznych witryn internetowych miejskich</b> <b>przedsiębiorstw wodociągowych w Polsce</b> <b>Testing technical aspects of websites of municipal water supply companies in Poland</b>	<b>1099</b>

10. Tomasz ŁUKASZEWSKI, Mariusz NOWAK  
**Inteligentne systemy sterowania w inżynierii środowiska wykorzystujące  
 podejście predykcyjne**  
**Intelligent control systems in environmental engineering with the predictive  
 approach . . . . . 1123**
11. Roman MIELCAREK  
**Algorytmy sterowania przepompowni i ich aplikacja w kompaktowych  
 sterownikach PLC firmy Mitsubishi Electric**  
**Control algorithms pumping and their application in compact PLC Company  
 Mitsubishi Electric . . . . . 1133**
12. Marcin STACHURA, Bartłomiej FAJDEK  
**Planowanie punktów monitoringu sieci wodociągowej w celu wykrywania  
 wycieków**  
**Planning of a water distribution network sensors location for a leakage  
 isolation . . . . . 1143**
13. Jan STUDZIŃSKI, Agnieszka SŁUŻALEC, Andrzej ZIÓŁKOWSKI  
**Wspomaganie komputerowo kompleksowe zarządzanie miejskimi sieciami  
 wodociągowo-kanalizacyjnymi**  
**Computer aided complex management of municipal water and wastewater  
 networks . . . . . 1153**

## NAGRODA SEEN - PZITS AQUARINA

SEEN - PZITS AQUARINA AWARD . . . . . 1167

## REKLAMY

ADVERTISEMENTS . . . . . 1205