

# **ZAOPATRZENIE W WODĘ, JAKOŚĆ I OCHRONA WÓD**

**WATER SUPPLY AND WATER QUALITY**



# ZAOPATRZENIE W WODĘ, JAKOŚĆ I OCHRONA WÓD

## WATER SUPPLY AND WATER QUALITY



Redakcja/Editor  
Zbysław Dymaczewski  
Joanna Jeż-Walkowiak  
Mariusz Nowak  
Andrzej Urbaniak

**Poznań, Polska 2018**

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

Copyright by PZITS, Poznań 2018

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

**Materiały do druku przygotowali i zweryfikowali/  
Printing materials prepared and verified by:**  
Zbysław Dymaczewski, Marek M. Sozański, Sergiusz Zabawa

**Recenzji książki dokonał Zespół w składzie/Review made by:**  
dr hab. inż. Zbysław Dymaczewski, dr hab. inż. Joanna Jeż-Walkowiak  
prof. dr hab. inż. Marian Kwietniwski, dr inż. Mariusz Nowak,  
prof. dr hab. inż. Marek M. Sozański, prof. dr hab. inż. Andrzej Urbaniak

**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**

Maciej Wieczorek

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

Fotolia

*Niniejsze opracowanie powstało dzięki wsparciu finansowemu Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Poznaniu*



**ISBN** 978-83-64959-04-2

**Skład/Typesetting:**

Maciej Wieczorek

**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



Canadian Society For Civil Engineering (CSCE)



Instytut Inżynierii Środowiska Politechniki Poznańskiej  
Instytut Informatyki Politechniki Poznańskiej



Grundfos Pompy – Poznań



Miesięcznik Instal – Warszawa



SEEN Technologie – Warszawa



# SPIS TREŚCI

## REFERAT JUBILEUSZOWY /JUBILEE PAPER

### 1. Jan F. LEMAŃSKI

Historia i rozwój poznańskich konferencji naukowo – technicznych:  
„Zaopatrzenie w wodę, jakość i ochrona wód”.

The history of twenty Posen conferences dedicated to water supply,  
quality and water protection 1965-2018. .... 17

## ROZDZIAŁ I /CHAPTER I

### OCHRONA I JAKOŚĆ WÓD

### POWIERZCHNIOWYCH I PODZIEMNYCH

### PROTECTION AND QUALITY OF SURFACE

### AND GROUNDWATER

#### 1. Michał BODZEK, Krystyna KONIECZNY

Fluor w środowisku wodnym - zagrożenia i metody usuwania.

Fluoride in the water environment - hazards and removal methods. 37

#### 2. Józef GÓRSKI, Krzysztof DRAGON, Roksana KRUĆ

Wpływ infiltracji brzegowej na przekształcenie środowiska  
hydrogeochemicznego warstwy wodonośnej na przykładzie ujęcia  
Mosina-Krajkowo.

The influence of river bank filtration on the transformation  
of the hydrogeochemical environment of the example  
of the Mosina-Krajkowo well field. .... 39

#### 3. Peter HUCK, Sigrid PELDSZUS, Michele VAN DYKE

Quantifying and increasing the robustness of drinking water  
systems in the face of extreme raw water quality degradations.

Ocena i poprawa niezawodności systemów zaopatrzenia w wodę  
w przypadku szczególnie niskiej jakości wód ujmowanych. .... 49

#### 4. Rafał MIŁASZEWSKI

Zastosowanie analiz ekonomicznych w ochronie jakości  
wód powierzchniowych.

Application of economic analysis in surface water quality  
control. .... 51

<b>5. Janusz RAK</b>	
Bezpieczeństwo zaopatrzenia w wodę wodociągową. Safety of tap water supply. ....	65
<b>6. Beata RASZKA, Krzysztof KASPRZAK</b>	
Woda – kult i symbol. Water – cult and symbol. ....	89
<b>7. Agnieszka THIER</b>	
Ochrona zasobów wodnych jako czynnik funkcjonowania przedsiębiorstw w gospodarce obiegu zamkniętego. Protection of water resources as a factor facilitating functioning of enterprises within closed circuit economy. ....	115
<b>8. Ewa WOJCIECHOWSKA, Karolina MATEJ-LUKOWICZ, Nicole NAWROT, Magdalena GAJEWSKA, Hanna OBARSKA-PEMPKOWIAK</b>	
Wstępna ocena wielkości stężeń związków azotu i fosforu odprowadzanych z wodami powierzchniowymi do Zatoki Puckiej z terenu gminy PUCK. Preliminary evaluation of the concentrations of nitrogen and phosphorus compounds transported to the Bay of Puck from the territory of the community of Puck. ....	131

## **RODZIAŁ II /CHAPTER II**

### **PRAWO, ZARZĄDZANIE, EKONOMIA W OCHRONIE WÓD I ZAOPATRZENIU W WODĘ**

### **LAW, MANAGEMENT, ECONOMY IN WATER PROTECTION AND WATER SUPPLY**

<b>1. Joanna BĄK, Jadwiga KRÓLIKOWSKA</b>	
Adaptacja obszarów zurbanizowanych do zmian klimatu poprzez zastosowanie wybranych form zielonej infrastruktury na przykładzie miasta Krakowa. Adaptation of urbanized areas to climate change through the use of selected forms of green infrastructure on the example of the city of Krakow. ....	135
<b>2. Zbigniew BUKOWSKI</b>	
Zmiany w prawie ochrony środowiska w okresie 2017 i 2018 roku. Changes in the polish environmental law a the turn of years 2017/2018. ....	137



<b>3. Zbigniew BUKOWSKI</b>	
Władza wodna i administracja wodna na gruncie ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne.	
Water administration concerning act from 20 July 2017.	
Water law. ....	167
<b>4. Marek GÓRSKI</b>	
Zgoda wodnoprawna a przepisy prawa emisyjnego.	
Consent for specified use of waters and provisions of “emission law”.....	183
<b>5. Marek GROMIEC</b>	
Wpływ regulacji prawnych na rozwój technologii oczyszczania ścieków i zagospodarowania osadów.	
Regulatory acts influence on the development technologies for wastewater treatment and sludge disposal. ....	193
<b>6. Piotr KOWALCZAK</b>	
O ewolucji w gospodarowaniu zasobami wodnymi w Polsce wskutek realizacji planów rozwoju żeglugi śródlądowej.	
An evolution of a water management in Poland as a result of implementation plans for development of an inland sailing. ....	205
<b>7. Marian KULBIK</b>	
Przykłady realizacji i interpretacji wyników sondażowych pomiarów terenowych w czynnych systemach dystrybucji wody.	
Examples of implementation and interpretation of the results of survey field measurements in operated water distribution systems.....	217
<b>8. Karolina MAZURKIEWICZ, Marcin SKOTNICKI, Marek SOWIŃSKI</b>	
Wyznaczenie czasu trwania deszczu obliczeniowego na potrzeby modelowania odpływu ze zlewni miejskiej.	
A determination of the duration of design storm for modeling runoff from urban catchment. ....	219
<b>9. Roman MIELCAREK</b>	
Układy, metody i poziomy zwiększenia pewności sterowania dwustanowego w systemie zdalnego sterowania.	
Circuit, methods and levels increase confidence digital control in remote control system. ....	221
<b>10. Mariusz NOWAK</b>	
Innowacyjne rozwiązania informatyczne wspomagające systemy sterowania, monitorowania i wizualizacji w inżynierii środowiska.	
Innovative it solution supporting of control, monitoring and visualization systems in environmental engineering.....	233

## 11. Andrzej URBANIAK

Kształcenie w zakresie automatyki i informatyki na kierunku inżynieria środowiska koncepcja i doświadczenia.

Education in the field of control engineering and computer science on environmental engineering course

– concept and experience. .... 245

## RODZIAŁ III /CHAPTER III

### TECHNOLOGIE UZDATNIANIA WÓD

### WATER PURIFICATION TECHNOLOGIES

#### 1. Aleksandra BAZAN-WOŹNIAK, Piotr NOWICKI, Robert PIETRZAK

Węgle aktywne jako adsorbenty barwników zasadowych z fazy ciekłej.

Activated carbons as adsorbens of basic dyes from the liquid phase. ....

263

#### 2. Marcin KŁOS, Jolanta GUMIŃSKA, Jacek TOKARCZYK

Zastosowanie procesu flotacji ciśnieniowej i sedymentacji w zmodernizowanych osadnikach pionowych – doświadczenia eksploatacyjne.

Application of daf process in modernized combined settlers - operating experience. ....

275

#### 3. Krystyna KONIECZNY

Wykorzystanie procesów membranowych w ochronie środowiska i w innych dziedzinach techniki - przykłady.

Application of membrane processes in environmental protection and in other areas of technology – examples. ....

277

#### 4. Eva NIEMINSKI, Stetson S. BASSETT

Evaluation of a side-by-side, full-scale conversion to biological filtration.

Ocena stopniowej konwersji do filtracji biologicznej. ....

279

#### 5. Piotr NOWICKI, Justyna KAŹMIERCZAK-RAŻNA, Robert PIETRZAK

Wykorzystanie sorbentów mineralno-węglowych w procesie oczyszczania wody.

Application of mineral-carbon adsorbents in water cleaning process. ....

319

- 6. Adam POSTAWA, Katarzyna WĄTOR, Piotr RUSINIAK**  
 Możliwości oceny błędów powstających w trakcie oznaczeń zawartości metali w wodach przeznaczonych do spożycia.  
 The possibility of estimation of the errors arising during determination of selected metals in drinking water..... 329
- 7. Marek M. SOZAŃSKI**  
 Technologia uzdatniania wody – tradycja i współczesność.  
 Water treatment technology – tradition and present day..... 331

## **RODZIAŁ IV /CHAPTER IV**

### **TECHNOLOGIE OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW**

### **SEWAGE TREATMENT TECHNOLOGIES**

- 1. Arkadiusz BIENIEK**  
 Metody zapobiegania zagniwaniu ścieków w rurociągach tłocznych kanalizacji ciśnieniowej.  
 Methods of preventing sewage crushing in pressure pipes in pressure sewerage systems. .... 335
- 2. Sławomir KACZMAREK, Robert WOLSKI, Monika PÓLTORAK, Michał NOWAKOWSKI, Przemysław ANDRZEJEWSKI**  
 Występowanie oraz usuwanie pozostałości leków w komunalnych osadach ściekowych.  
 Occurrence and removal of residues drugs in municipal sewage sludge. .... 339
- 3. Katarzyna KALEMBA, Krzysztof BARBUSIŃSKI**  
 Współfermentacja osadów ściekowych i produktu ubocznego rafinacji buraków cukrowych  
 Co-fermentation of sewage sludge and by-product of sugar beet refining ..... 341
- 4. Bożena GIL, Wojciech KORAL**  
 Błąd pomiaru jako wskaźnik oceny rozwiązania opomiarowania sieci kanalizacyjnej  
 Measurement error as an indicator for the evaluation of measurement solutions for the sewerage network..... 343
- 5. Magdalena ŁÓJ-PILCH, Anita ZAKRZEWSKA, Ewa ZIELEWICZ**  
 Rola identyfikacji zagrożeń w procesie zarządzania ryzykiem w komunalnych oczyszczalniach ścieków.  
 The role of risk identification in the process of risk management in municipal wastewater treatment plants..... 361

<b>6. Robert PIETRZAK, Aleksandra BAZAN-WOŹNIAK, Piotr NOWICKI</b> Odpady po ekstrakcji nadkrytycznym CO <sub>2</sub> jako tanie prekursory do produkcji adsorbentów zanieczyszczeń z fazy ciekłej. Residues after supercritical extraction with CO <sub>2</sub> as cheap precursors of adsorbents of the liquid phase pollution. ....	363
<b>7. Izabela PŁONKA, Barbara PIECZYKOLAN</b> Dezintegracja osadów pokoagulacyjnych. Disintegration of post-coagulation sludge. ....	375
<b>8. Izabela PŁONKA, Lucja FUKAS-PŁONKA</b> Ocena odwadnialności osadów pochodzących z SUW. Evaluation of the dewaterability of sludge from WTP.....	377
<b>9. Bartosz SZELAĞ, Jan STUDZIŃSKI, Aleksandra DAMS</b> Wykorzystanie modelowania matematycznego do poprawy sedymentacji osadu czynnego i jakości ścieków na odpływie z oczyszczalni ścieków – studium przypadku. The use of mathematical modelling to improve the sedimentation of activated sludge and the quality of waste water at the outflow from the wastewater treatment plant - case study. ....	379
<b>10. Magdalena WOŁOWIEC, Tomasz BAJDA, Grzegorz RZEPA, Małgorzata KOMOROWSKA-KAUFMAN, Alina PRUSS</b> Sorpccja metali ciężkich i metaloidów na osadach z procesów oczyszczania wody. Removal of heavy metals and metalloids using water treatment residuals as adsorbents. ....	383

## **RODZIAŁ V /CHAPTER V**

### **DYSTRYBUCJA WODY**

#### **WATER DISTRIBUTION**

<b>1. Zbysław DYMACZEWSKI, Marta STACHOWIAK</b> Modelowanie przemian biochemicznych w kanalizacji Modelling of biochemical transformations in sewers.....	389
<b>2. Zbysław DYMACZEWSKI, Joanna JEŹ-WALKOWIAK, Michał MICHAŁKIEWICZ, Marek M. SOZAŃSKI</b> Disinfection as a process for monitoring of water quality and water safety in water supply systems. Dezynfekcja jako proces monitorujący jakość i bezpieczeństwo wody w systemach zaopatrzenia w wodę. ....	391

<b>3. Urszula KĘPA, Ewa STAŃCZYK-MAZANEK, Longina STĘPNIAK</b> Optymalizacja projektowania sieci wodociągowych w niewielkich jednostkach osadniczych. Optimization of water supply systems in small settlements. ....	393
<b>4. Zygmunt KUBIAK, Ewa ŁUKASIK, Magdalena SROCZAN, Bartosz ZGRZEBA</b> Wykorzystanie pasm telefonii komórkowej do transmisji LPWAN. Use of cellular networks frequency bands for LPWAN transmission. ....	397
<b>5. Joanna JEŻ-WALKOWIAK, Łukasz KOŁASKI</b> Właściwości strukturalne złóż filtracyjnych jako kompleksowe kryterium potencjalnych możliwości technologicznych filtrów pospieszonych. Structural properties of filter materials as a criterion of possible technological effects of rapid filtration. ....	411
<b>NAGRODA SEEN - PZITS AQUARINA SEEN - PZITS AQUARINA AWARD</b> .....	413