

UZDATNIANIE WODY

Uzdatnianie wody. Procesy chemiczne i biologiczne. Praca zbiorowa pod redakcją Jacka Nawrockiego i Sławomira Biłozora. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa-Poznań 2000, ss. 519+IX. ISBN 83-01-13207-8.

Z faktu, że omawiana książka jest pracą zbiorową można by było wnosić, że zawarte w niej informacje będą wzbogacone w maksymalnym stopniu o zawodowe doświadczenia Autorów, co w wypadku tak złożonej dziedziny – jaką jest technologia wody – jest bardzo ważne i w sposób istotny powinno wpłynąć na wartość merytoryczną książki. Uwaga natury ogólnej dotyczy niezasadności przyjętego podtytułu książki *Procesy chemiczne i biologiczne*, w której omówiono wszystkie stosowane metody technologiczne, również fizyczne (sedymentacja, filtracja, flotacja, flokulacja, adsorpcja), a niektóre informacje, np. opis ujęć wód powierzchniowych i podziemnych, nie korespondują z treścią książki o uzdatnianiu wody. Książka składa się z jedenastu rozdziałów, a na końcu każdego umieszczone jest zestawienie cytowanej literatury.

Rozdział pierwszy dotyczy charakterystyki jakościowej wód naturalnych, regulacji prawnych odnośnie standardów, jakim powinna odpowiadać woda do picia oraz wynikających z powyższych informacji kryteriów doboru sposobu uzdatniania wody.

W rozdziale drugim omówiono fizyczne procesy uzdatniania wody. Autor tego rozdziału szczególnie skoncentrował się na procesach sedymentacji i filtracji, naświetlając skrótkowo ich podstawy teoretyczne, niektóre modele matematyczne oraz prezentując rozwiązania konstrukcyjne urządzeń do realizacji tych procesów.

W rozdziale trzecim, zatytułowanym *Koagulacja i strącanie*, scharakteryzowano układy koloidalne, chemizm procesu koagulacji, flokulację orto- i perikinetyczną oraz metody strącaniowe.

Bardzo kompleksowo w kolejnym – czwartym – rozdziale potraktowany został proces utleniania w technologii uzdatniania wody. Omówiono procesy utleniania wszystkimi możliwymi czynnikami, a więc tlenem z powietrza, chlorem, dwutlenkiem chloru, nadmanganianem potasu, ozonem. Na szczególną uwagę zasługuje omówienie zaawansowanych procesów utleniania, takich jak utlenianie wolnymi rodnikami hydroksylowymi wygenerowanymi z nadtlenu wodoru w procesach fotochemicznych, w reakcji nadtlenu wodoru i ozonu oraz w reakcji nadtlenu wodoru z jonami żelazowymi, tzw. odczynnikiem Fentona, czy też katalityczne utlenianie z wykorzystaniem tlenków metali o właściwościach półprzewodnikowych, takich jak np. TiO_2 . Zaawansowane procesy utleniania na razie nie znalazły szerokiego zastosowania i są obecnie w trakcie intensywnych badań laboratoryjnych i pilotowych. Ich wysoka sprawność, w porównaniu z utleniaczami konwencjonalnymi, stanowi o ich atrakcyjności i w niedalekiej przyszłości należy się spodziewać wzrostu zainteresowania tymi metodami oraz ich szerszego wdrażania. Na uwagę zasługuje bardzo bogata bibliografia cytowana w tym rozdziale, tj. 133 pozycje.

W rozdziale piątym, w sposób raczej pobieżny, scharakteryzowano adsorpcję – proces który obecnie stanowi istotny element układu technologicznego oczyszczania wody powierzchniowej. Omówienie podstaw teoretycznych tego procesu ograniczono do statyki adsorpcji, a w niej przedstawiono jedynie model Langmuira. W dalszej części tego rozdziału przedstawiono klasyfikację i rodzaje stosowanych sorbentów, sposoby regeneracji węgla aktywnego, wreszcie rezultaty badań nad efektywnością adsorpcji w stosunku do metali ciężkich i zanieczyszczeń organicznych, a także funkcję węgla aktywnego jako reduktora do dechloracji wody.

Rozdział szósty dotyczy wymiany jonowej. Scharakteryzowano w nim właściwości mas jonowymiennych, omówiono równowagę wymiany i jej kinetykę, a na końcu rozdziału technologiczną charakterystykę procesu w układach uzdatniania wody.

W rozdziale siódmym podano stosowane procesy membranowe oraz rodzaje membran. Biologiczne metody uzdatniania wody omówiono w kolejnym rozdziale. Scharakteryzowane zostały fazy rozwoju kultur bakteryjnych oraz procesy biochemiczne stosowane w uzdatnianiu wody, takie jak aerobowe utlenianie materii organicznej, nityfikacja, denityfikacja oraz biologiczne utlenianie żelaza i manganu. Omówiono procesy uzdatniania w reaktorach do nityfikacji, denityfikacji heterotroficznej i autotroficznej oraz przebieg procesów biologicznych w filtrach powolnych, biologicznie aktywnych kolumnach sorpcyjnych, a także w procesie sztucznej infiltracji. Na zakończenie scharakteryzowano biologiczną stabilność wody do picia.

W rozdziale dziewiątym opisano organizmy wodne, ich wpływ na ujęcia wody i systemy jej dystrybucji, potencjalne zagrożenia wywołane ich obecnością oraz metody zwalczania i zapobiegania ich rozwojowi. Rozdział ten, obok rozdziału dotyczącego procesów utleniania, jest najobszerniejszy, a cytowana bibliografia liczy 150 pozycji.

Ściśle związany z tym rozdziałem jest rozdział kolejny – dziesiąty – dotyczący dezynfekcji wody. W części wstępnej omówiono organizmy patogenne występujące w wodach powierzchniowych i podziemnych. Następnie przedstawiono zasady mikrobiologicznych badań wód i normy mikrobiologicznych wskaźników wody do picia. Zasadniczą część tego rozdziału to prezentacje metod i kinetyki dezynfekcji.

Rozdział ostatni – jedenasty – dotyczy uzdatniania wód podziemnych w warstwie wodo- nośnej, przede wszystkim w zakresie odżelaziania i odmanganiania. Omówiono również bez- pośrednio związane z metodami *in situ* zagadnienie kolmatacji warstwy wodonośnej.

Mimo ogólnie pozytywnej oceny książki trzeba jednak wymienić pewne niedociągnięcia, które powinny być uwzględnione przy ewentualnym jej wzmianieniu. Niektóre informacje są kilka razy powtórzone w różnych miejscach książki, jak np. informacje o procesach biologicz- nych przebiegających w filtrach powolnych (rozd. 2 i 8), o biologicznie aktywnych kolu- mnach adsorpcyjnych (rozd. 2, 5 i 8). Dla poprawy logiki układu książki rozdział dotyczący wpływu organizmów wodnych na jakość ujmowanej wody (rozd. 9) powinien znajdować się za rozdziałem dotyczącym charakterystyki jakościowej wód naturalnych (rozd. 1). Powinno zamieszczać się jednostki wielkości fizycznych w obowiązującym układzie. Niestety w książce często albo nie zamieszcza się żadnych jednostek, albo używane są różne jednostki, nawet dla tych samych wielkości (np. różne jednostki ciśnienia). Niektóre uwagi szczegółowe są następu- jące: błędnie zapisany jest wzór definiujący współczynnik dyfuzji D , gdyż R jest średnicą cząstki dyfundującej, a nie stałą gazową (str. 139); raczej mało prawdopodobne jest utlenianie, przy obojętnym odczynie wody, manganu (II) do (IV) tlenem z powietrza (str. 159).

Omawiana książka jest niewątpliwie interesującą pozycją z dziedziny technologii wody. Sta- nowi ona dobre uzupełnienie – zwłaszcza w zakresie procesów utleniania – metod biologicznych oraz oczyszczania wód podziemnych metodami *in situ* dla podręcznika *Oczyszczanie wody* (A.L. Kowal, M. Świdzka-Bróź), który w 1996 roku ukazał się w tym samym wydawnictwie.

W. ADAMSKI

PRZEPOMPOWNIE ŚCIEKÓW

Dieter Weismann: Komunalne przepompownie ścieków. Wydawnictwo Seidel-Przywecki spółka z o.o., Warszawa 2001, ss. 371. ISBN 83-910801-5-3.

Książka, będąca tłumaczeniem z języka niemieckiego (*Kommunale Abwasserpumpwerke*, Vulkan-Verlag, Essen 1999) składa się z 13 rozdziałów, obejmujących praktycznie wszystkie zagadnienia związane z przepompowniami ścieków.

Rozdział 1: *Technika przepływu ścieków w przewodach ciśnieniowych*, w którym Autor omawia przepływ ścieków w przewodach poziomych, wznoszących się, z zaworami odpowietrzającymi i bez.

Rozdział 2: *Transport ciał stałych w ciśnieniowych przewodach ściekowych*, w którym Autor rozważa zjawiska związane z przepływem mieszaniny cieczy i cząstek stałych w przewo- dach, prędkości krytyczne przepływu oraz wspomaganie przepływu sprężonym powietrzem.

Rozdział 3: *Uderzenia hydrauliczne w ciśnieniowych przewodach ściekowych* omawiający dobór średnic, występowanie uderzeń hydraulicznych i zapobieganie im.

Rozdział 4: *Metody oraz stosowane techniki tłoczenia ścieków*, przedstawia rodzaje pomp, ich przydatność, pneumatyczne układy tłoczne i podciśnieniowe oraz łączenie różnych układów.

Rozdział 5: *Instalacje do napowietrzania ścieków i płukania przewodów tłocznych*, w któ- rym Autor przedstawia zagrożenia związane z napowietrzaniem ścieków w przewodach tłocz- nych i podaje przykłady rozwiązań do napowietrzania ścieków i płukania przewodów.

Rozdział 6: *Rozwiązania technologiczne komunalnych przepompowni ścieków* obejmuje rodzaje pompowni ich wyposażenie i rozwiązania techniczne. Omawia również pompownie pneumatyczne i specjalne rozwiązania pompowni.

Rozdział 7: *Technika sterowania, regulacji i automatyzacji* przedstawia różne układy sterownicze w tym z programowaną pamięcią. Ważną częścią są układy sterowania od poziomu cieczy. Opisano również pomiary przepływu oraz ciśnienia, jak i systemy sygnalizowania i zdalnego sterowania pracą pompowni.

Rozdział 8: *Rurociągi i armatura* podaje rodzaje materiałów i armatury zalecanych do stosowania. Rozdział 9: *Budowle pompowni ścieków* dotyczy konstrukcji pompowni, ich posadowie- nia, izolacji oraz materiałów konstrukcyjnych.

Rozdział 10: *Ekonomiczna efektywność pompowni ścieków* omawia koszty inwestycji i eksplo- atacji oraz metody tłoczenia ścieków w zależności od przewidywanego czasu eksploatacji.

Rozdział 11: *Etapy przygotowania pompowni ścieków* przedstawia filozofię optymalizacji rozwiązań projektowych pompowni, poczynając od wyboru systemu tłoczenia ścieków, warunki budowy, do zagrożeń występujących w pompowniach.

Rozdział 12: *Zasady prawne obowiązujące w RFN* omawia zbiory reguł i przepisów niemieckich dotyczących omawianych urządzeń, oraz wskazówki odnośnie BHP.

Rozdział 13: *Instalacje tłoczne w rejonie zabudowy mieszkalnej*, dotyczą zagadnień uciąż- liwości związanej z instalacjami tego typu i możliwości jej ograniczenia.

W zakończeniu książki podano słownik opisujący techniczne definicje oraz wykorzystane piśmiennictwo. Należy żałować, że nie zestawiono indeksu rzeczowego książki, którą należy uznać za bardzo przydatną dla projektantów i pracowników eksploatujących przepompownie ścieków. Podane przykłady właściwych rozwiązań oraz częstych błędów popełnianych w pro- jektowaniu i eksploatacji przepompowni ścieków podnoszą wartość użytkową książki.

A. L. KOWAL