

**MODELOWANIE ZMIAN JAKOŚCI WÓD**

**Wojciech Adamski: Modelowanie zmian jakości wód. Wydawnictwo Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 1996, ss. 226, ISBN 83-86123-69-9. Cena 11 zł.**

Prezentowany podręcznik dotyczy problematyki modelowania jakości wód powierzchniowych i podziemnych oraz fizycznych i chemicznych procesów uzdatniania tych wód. Jest to bardzo potrzebna i oczekiwana pozycja literaturowa o charakterze teoretycznym, przede wszystkim jako zbiór modeli matematycznych umożliwiających ocenę czynników decydujących o migracji zanieczyszczeń w hydrosferze. Książka omawia również zasady modelowania jednostkowych procesów fizycznego i chemicznego oczyszczania wód. Treść książki została przedstawiona w pięciu rozdziałach, które zostały szczegółowo rozwinięte w szereg podrozdziałów.

Rozdział 1 *Wstęp* stanowi krótkie wprowadzenie, w którym Autor prezentuje i charakteryzuje swoje dzieło.

Rozdział 2 *Analityczne metody oceny zmian jakości wody* to pierwszy merytoryczny rozdział książki, omawiający takie analityczne metody oceny zmian jakości wody jak stechiometria i kinetyka reakcji (2.1), metody analizy danych eksperymentalnych (2.2) oraz bilans masowy (2.3) i inne typy bilansów (2.4). W podrozdziale 2.1 Autor charakteryzuje reakcje zachodzące w środowisku naturalnym, dzieląc je na homogeniczne i heterogeniczne, zachodzące w wodzie, glebie lub powietrzu, a następnie omawia ich parametry. Podrozdział 2.2 zawiera charakterystykę najczęściej stosowanych metod do wyznaczenia rzędu reakcji badań eksperymentalnych prowadzonych w skali laboratoryjnej lub pilotowej, tj. metod całkowitej i różniczkowej. Kolejny podrozdział (2.3) poświęcono bilansowi masowemu, będącemu ilościowym opisem substancji, które dopływają, opuszczają i są akumulowane w analizowanym systemie. Wspomniano też o innych typach bilansów (2.4), nie bazujących na prawie zachowania masy, jak np. bilanse termodynamiczne, energetyczne czy też bilans pędu.

Rozdział 3 *Matematyczne modele systemów fizycznych* omawia modele, w których do symulacji zjawisk w systemach naturalnych stosowane są dwa podstawowe modele hydrauliczne, tj. model całkowitego wymieszania i model przepływu tłokowego. Do modelowania jakości wód stosuje się powszechnie pięć następujących podstawowych modeli reaktorów: porcjowy, o pełnym wymieszaniu, o przepływie tłokowym, kaskadę reaktorów o pełnym wymieszaniu oraz reaktor z wypełnieniem. W podrozdziale 3.1 scharakteryzowano oba wymienione podstawowe modele hydrauliczne, a następnie zaprezentowano porównanie działania tych modeli reaktorów. Kolejny podrozdział (3.2) poświęcono modelom przepływu niedoskonałego – przepływu z dyspersją, przepływu z dyspersją i z reakcją oraz modelom wieloparametrycznym, a następny (3.3) – systemom reakcji heterogenicznych, podając przykłady ich występowania w środowisku.

Rozdział 4 *Modelowanie jakości wody w środowisku naturalnym* to pierwszy z dwóch głównych rozdziałów podręcznika. Omówiono w nim modelowanie jakości wód w środowisku naturalnym. W podrozdziale 4.1 przedstawiono migrację zanieczyszczeń w środowisku, koncentrując się na analizie czynników wpływających na ruch zanieczyszczeń w wodach powierzchniowych i podziemnych oraz omawiając elementy ich transportu na powierzchni rozdziału faz. Dalszą część tego rozdziału (4.2) poświęcono transformacji zanieczyszczeń w środowisku, tj. hydrolizie, reakcjom fotochemicznym, reakcjom oksydacyjno-redukcyjnym i konwersji bakteryjnej. Kolejny podrozdział (4.3) omawia modelowanie jakości wód w rzekach, charakteryzując takie procesy, jak mieszanie zanieczyszczeń, odtlenianie oraz natlenianie wody. Podrozdział 4.4 zawiera modelowanie jakości wody w jeziorach i zbiornikach sztucznych, ulegającej ciągłej degradacji zarówno w wyniku naturalnych procesów eutrofizacji jak i czynników antropogenicznych, przy czym szczególną uwagę poświęcono zagadnieniom mieszania wody oraz modelom ekologicznym. Ostatni podrozdział (4.5) omawia modelowanie jakości wód podziemnych, w której to problematyce za bardzo istotne uznano sporządzenie wiarygodnej prognozy jakości wody, m.in. drogą określenia źródeł zanieczyszczenia i ich analizy.

Rozdział 5 *Uzdatnianie wody* to kolejna główna, a właściwie podstawowa część podręcznika (stanowiąca ponad połowę jego objętości), poświęcona technologii uzdatniania wody. Po dokonaniu niezbędnej klasyfikacji metod uzdatniania wód (5.1) oraz krótkim omówieniu

procesów zagospodarowania osadów (5.2) Autor prezentuje metody fizyczne uzdatniania wód (5.3), charakteryzując takie procesy jak cedzenie, napowietrzanie i odpędzanie gazów, mieszanie, flokulację, sedymentację, filtrację oraz adsorpcję. Każdemu z tych procesów (poza cedzeniem) poświęcono w podręczniku sporo uwagi, omawiając m.in. warunki ich stosowania, podstawowe parametry technologiczne oraz zasady ich modelowania. Za jeden z najważniejszych procesów technologii oczyszczania wód Autor słusznie uznał proces filtracji, poświęcając szczególną uwagę matematycznemu modelowi czasowo-przestrzennego rozkładu zanieczyszczeń w złożu filtracyjnym, a także procedurze wyznaczania długości cyklu filtracji. Na zakończenie tego rozdziału przedstawiony został proces adsorpcji, który jest specjalnością Autora. Po omówieniu teoretycznych podstaw tego procesu przedstawione zostały modele adsorpcji statycznej i dynamicznej oraz zasady ich numerycznej aplikacji. Kolejny podrozdział (5.4) poświęcono chemicznym metodom uzdatniania wody, do których zaliczono takie procesy jak utlenianie, koagulację, chemiczne strącanie, wymianę jonową i dezynfekcję. Dla każdego z tych procesów przedstawiono warunki stosowania, optymalne parametry oraz podstawowe reakcje i modele.

Podręcznik powstał na podstawie bogatej literatury, której zestawienie obejmuje 102 pozycje, z czego około 80% w języku angielskim. Można więc stwierdzić, że wykorzystano podstawowe, najaktualniejsze pozycje z zakresu tematyki dzieła w piśmiennictwie światowym oraz czołowe prace źródłowe autorów krajowych.

Książka została opracowana bardzo starannie, zarówno pod względem merytorycznym jak i edytorskim. Jako zbiór modeli matematycznych wypełnia ona niewątpliwie istniejącą lukę i przybliży specjalistom w dziedzinie uzdatniania wody klasyczne teorie i modele procesów, rozsiane w różnych publikacjach, często już niedostępnych. Podręcznik zawiera najaktualniejsze w krajowym piśmiennictwie naukowo-technicznym kompendium wiedzy teoretycznej o modelowaniu jakości wód i podstawowych procesach ich uzdatniania.

Książkę tę można polecić jako bardzo dobry podręcznik akademicki, przydatny zarówno pracownikom nauki jak i studentom wyższych lat studiów na kierunkach inżynierii środowiska oraz ochrony środowiska. Cenne dla siebie wiadomości znajdą w nim także specjaliści zajmujący się projektowaniem i eksploatacją stacji oczyszczania wody.

Jest to kolejna, wydana w ostatnim czasie, cenna pozycja podręcznikowa z zakresu inżynierii środowiska, a konkretnie technologii uzdatniania wód. Mankamentem książki może się rychło okazać bardzo niewielki nakład, bo wynoszący zaledwie 200 egz., co wskazuje na prawdopodobne szybkie jej zniknięcie z rynku księgarskiego.

**A. J. KRÓLIKOWSKI**

*Książkę można nabyć w Wydawnictwie Politechniki Koszalińskiej przy ul. Racławickiej 15/17 w 75-620 Koszalinie (tel. 0-94/427881 w. 310, 254). Wydawnictwo prowadzi również sprzedaż wysyłkową.*

---

## **BIOLOGICZNA PRZERÓBKA ODPADÓW**

**Karl-Joachim Thomé-Kozmiensky: Biologische Abfallbehandlung – Enzyklopädie der Kreislaufwirtschaft. EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik, Berlin 1995, Ss. 907, ISBN 3-9245-11-72-1. Cena: 350 DEM.**

W ogólnej ilości około 250 mln ton odpadów powstających rocznie w Niemczech mieści się około 40 mln ton odpadów bytowo-gospodarczych i im podobnych. Gdyby 80% tych ostatnich zbierano selektywnie, wówczas zebrano by około 9,5 mln ton odpadów biologicznie rozkładalnych, co daje wskaźnik 90 kg/M·a. Z tej ilości, przy 40% strat podczas procesu tlenowego rozkładu czyli kompostowania, można by było uzyskać 56 mln ton wartościowego kompostu. I tę sznśę należałoby wykorzystać. Kompostu produkuje się w rzeczywistości znacznie mniej i to przy cenach zbytu nie pokrywających własnych kosztów produkcji. Gdyby budowano jednocześnie zakłady fermentacji odpadów, wówczas ilość kompostu zostałaby zredukowana, ale uzyskano by również dobry produkt dla rolnictwa oraz dodatkowo gaz energetyczny, tzw. biogaz. Lecz wówczas byłby potrzebny rynek nie tylko do odbioru przetworzonych odpadów ale i gazu. Rynki te są obecnie niewystarczające lub nawet nie istnieją jeszcze w ogóle i trzeba je dopiero zorganizować.