

Autorom chodziło jednocześnie o podanie możliwie prostego schematu badawczego, ze szczególnym uwzględnieniem, a nawet kluczem różnicującym organizmy nitkowate spęczniałego (wzdętego) osadu czynnego. Wszak rozróżnienie mikroorganizmów charakterystycznych dla „chorego” osadu czynnego jest być może ważniejsze niż drobnoustrojów osadu zdrowego.

Sporo jest zatem zdjęć mikroskopowych organizmów nitkowatych oraz rysunków wymoczków, wrotków, korzenionózek.

Wyszczególnienie pierwszych rozdziałów typu metodycznego, można w zasadzie pominąć, zaś następne to: r. 5 — Morfologia kłaczek osadu, r. 6 — Osad spęczniały, r. 7 — Identyfikacja mikroorganizmów nitkowatych, r. 8 — Pierwotniaki, wrotki i nicienie osadu czynnego.

Syntetycznie ujęta książeczka ma bardzo duże znaczenie metodyczne, głównie dzięki syntetycznemu ale i nowoczesnemu ujęciu. A tak na marginesie: Kto z Czytelników tej recenzji (szczególnie młodszego pokolenia) przypomina sobie jeszcze książkę Henryka Przyłęckiego: „Badanie wody, ścieków, osadów i gazów w zakresie techniki sanitarnej”, t. II — Badania bakteriologiczne i hydrobiologiczne, Wyd. Budownictwo i Architektura, Warszawa 1955? Wszak już 30 lat temu wymieniony, a nieżyjący już obecnie Autor zajmował się w swym dziele tym, co jest treścią recenzowanej tu książki. A przecież tej recenzowanej nie to z jej znaczenia nie ujmuje.

E. S. KEMPA

METALE CIĘŻKIE W ŚCIEKACH, OSADACH I ODBIORNIKACH

Praca zbiorowa: *Schwermetalle im Abwasser, Gewässer und Schlamm*. Tom 34 Münchener Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flussbiologie, R. Oldenbourg Verlag, München-Wien 1982, ss. 362, ISBN 3-486-26931-3, cena: 94,— DM.

Corocznie, od wielu już lat, Bawarski Zakład Badania Wód, organizuje kilkudniowe kursy-seminaria na wysokim podyplomowym poziomie. I po każdym takim seminarium, które siłą rzeczy nie może być zbyt licznie obsadzone, publikuje się wygłoszone referaty w kolejnych tomach znanej już serii „Monachijskie przyczynki do biologii ścieków i wód rzecznych” (niem.: — patrz wyżej).

Na łamach tego czasopisma by recenzowany, jako jeden z nowszych, tom 28, zawierający nowe wiadomości i wiedzę z oczyszczania ścieków przemysłowych*).

Poniżej omawiany tom 34 jest zbiorem referatów seminarium z roku 1981, ale mimo tych 4 lat, jakie upłynęły od tego czasu, informacje w nim zawarte nie straciły ze swej istotności.

Na rolę metali ciężkich w środowisku zwraca się aktualnie coraz więcej uwagi, gdyż z jednej strony lepiej poznano ujemne efekty tego oddziaływania i drogi przenoszenia w łańcuchu pokarmowym, a z drugiej nadal jeszcze wzrastają stężenia metali ciężkich w ściekach, a więc i w wodach rzecznych, na skutek daleko jeszcze odbiegających od doskonałego zamykania odpływów z zakładów przemysłowych, czy też ich zatrzymywania w tych zakładach.

Istotne są tu oczywiście regulacje prawne na poziomie narodowym i międzynarodowym (r. 1 i 2), a przede wszystkim ustalenie takich granicznych koncentracji, by nie były one toksyczne dla fauny wodnej, by wody powierzchniowe ujmowane do celów wodociągowych można było zarówno oczyścić standardowymi metodami, jak też by te, po oczyszczeniu spełniały wszystkie warunki jakościowe, jakie stawia się wodom do picia. Dla każdego metalu obowiązują inne stężenia dopuszczalne. Inne też są dopuszczalne stężenia dla osadów ściekowych. A zagadnienie to jest nad wyraz złożone, gdyż trzeba m. in. uwzględnić akumulację metali w kłaczach osadu czynnego i absorpcji w poszczególnych komórkach. A osad pragnie się zwykle wykorzystać rolniczo. I znów trzeba uwzględnić normy dopuszczalnych dawek z uwzględnieniem wymagań gleby, a więc zarówno organizmów glebowych jak i przyszłych kultur roślin-

nych. Stąd potrzeba międzynarodowych uzgodnień, wymienić należy konwencje ochrony Morza Śródziemnego, Morza Północnego, Bałtyku (konwencja gdańska i helsińska), Renu, Dunaju itp. Stąd potrzeba określenia stopnia szkodliwości i zaszeregowanie metali ciężkich do I czy II klasy szkodliwości. Stąd potrzeba bilansowania, na przykład zużycia i strat rtęci czy kadmu w poszczególnych krajach, w poszczególnych procesach produkcyjnych.

Jest zatem w książce rozdział o bardzo nowoczesnych sposobach oczyszczania ścieków, zawierających metale ciężkie już w zakładach przemysłowych (s. 53—76), o modyfikacjach starych układów przemysłowych obiegów wodnych i budowa nowych — głównie w celu zmniejszenia zużycia wody a więc i spustu ścieków (s. 77—90), o przepisach warunkujących wpuszczanie ścieków przemysłowych do miejskiej sieci kanalizacyjnej w Badenii-Witembergii (s. 91—107), czy wreszcie rozdział o dużej wartości metodycznej na temat badania źródeł pochodzenia metali w ściekach przemysłowych, w celu redukcji ich stężenia w osadach ściekowych dużego miasta (na przykładzie Monachium). Ciekawy jest też artykuł o skażeniu osadów ściekowych w oczyszczalniach Bawarii. Na 344 obiekty, aż w 210 przekroczone jest przynajmniej jedno ze stężeń metali ustalonych prawnie. Podanych jest kilka „recept” na rozwiązanie w zakładach przemysłowych.

W dalszej części książki zawarte są informacje na temat badań nad wzbogacaniem metali w osadach ściekowych, nad mobilizacją i uwalnianiem metali z osadów, toksycznością metali ciężkich podczas biologicznego oczyszczania ścieków (s. 191—207). Porusza się też problem rolniczego wykorzystania skażonych metalami osadów w Bawarii (s. 209—224), raportuje o glebie zasilanej od 10 lat osadami metale ciężkie (s. 225—238), omawia się możliwości ostatecznego usuwania osadów nie nadających się do rolniczego wykorzystania (s. 239—248).

Czytelnik znajduje w tomie informacje na temat interakcji metali ciężkich zawartych w wodzie rzecznej i w osadach dennych na przykładzie rzeki Ruhry, osobny rozdział o kadmie zakumulowanym w osadach dennych, rozdział o bioindykacji metali w wodach płynących. Wreszcie końcowy rozdział o ekologicznych aspektach skażenia osadów ściekowych metalami ciężkimi.

Ale alternatyw rozwiązań nie jest znów tak wiele. Główną uwagę należy zwrócić na minimalizację strat metali ciężkich w zakładach przemysłowych branży galwanizerskiej, metalurgicznej i w niektórych zakładach przemysłu chemicznego — i to zarówno w samych procesach technologii produkcji jak i podczas prowadzenia zoptymalizowanych procesów podczyszczania ścieków. Potem dopiero można myśleć o optymalnym procesie oczyszczania w miejskiej oczyszczalni ścieków, o maksymalnej akumulacji metali w osadzie i o jego właściwym zagospodarowaniu. Każde z tych ogniw ma określone granice operacyjne i dopiero suma zoptymalizowanych procesów da pożądaný efekt. Nie należy wszakże domniemywać, że osady ze wszystkich oczyszczalni ścieków nadawać się będą do rolniczego wykorzystania.

W sumie jest to bardzo udany tom omawianej serii wydawniczej. Należałoby tylko życzyć, by wszyscy technologowie ścieków, nie tylko przyswoili sobie zawarte w tym tomie wiadomości, ale by wspólnie z technologami produkcji i decydentami z władz wodnych dążyli do sugerowanych i — co więcej — już możliwych technicznie rozwiązań.

E. S. KEMPA