

tryfikacji w warunkach laboratoryjnych (Sekoulov), nitryfikacji w złożach uwarunkowanej obciążeniem poprzedzającego stopnia biologicznego, denitryfikacji w złożu fluidalnym (Eggers). Zamkniętym i wysokim bioreaktorom poświęcono dwa referaty, podobnie jak procesom beztlenowym (Wechs i Mudrack).

W drugim tomie przeważają referaty skierowane bardziej na praktykę. Mowa w nich o aspektach inżynierii procesowej w biologicznym oczyszczaniu ścieków (Moser), o nowszych procesach biologicznych (Bischofsberger), o badaniach na obiektach w skali technicznej w celu ich modernizacji (Rincke), o projektowaniu systemowym (Kempa), o modelowaniu interakcyjnym, o minimalizowaniu zużycia energii (Böhnke), o dwustopniowym systemie A-B (Damięcki), o matrycach mozaikowych, występujących w obszarach tlenowych i beztlenowych w gruncie (Kickuth), o wpływie wzdłużnego wymieszania w reaktorach o przepływie flokowym, o zastosowaniu pionowego reaktora pulsacyjnego (Brauer) i o wielu jeszcze innych zagadnieniach.

Bardzo gruntownie ujętą tematykę można by rzeczywiście nazwać „wyższą szkołą jazdy” dla profesjonalistów. Uznają je też za dobre materiały szkoleniowe na studiach doktoranckich czy podyplomowych. Wyjaśniono tu wiele zawiłych problemów, które (w nawiązaniu do referatu prof. Kickutha) można traktować jak matrycę, która powoli lecz systematycznie wypełnia te luki, które w naszej wiedzy o biologicznym oczyszczaniu ścieków wciąż jeszcze występują.

Ów zbiór referatów mogę usilnie polecić, może nie do nauczenia się przedmiotu, ale do znacznego pogłębienia wiadomości, a może i do skorygowania własnych, być może już nieadekwatnych poglądów na biologiczne oczyszczanie ścieków.

E. S. Kempa

INŻYNIERIA ŚCIEKÓW IV i V

Praca zbiorowa: **Lehr- und Handbuch der Abwassertechnik**, 3. Wydanie, **Tom IV: Biologisch-chemische und weitergehende Abwasserreinigung**. [Red.: Walter Triebel], Verlag Ernst und Sohn, Berlin 1985, stron: XXII+877, ISBN 3-433-00905-8, cena: 278,— DM.

Po dłuższej przerwie (tj. od wydania tomu III na wiosnę 1983 r.) ukazał się długo oczekiwany tom IV, na temat biologicznego i chemicznego oczyszczania ścieków. W stosunku do poprzednich tomów 3. wydania, jest to tom znacznie obszerniejszy, składający się z około 900 stron. Odpowiednio wyższa jest i jego cena. Właściwie można by zapytać, czy cały ten materiał można było bardziej skompromować i podać na przykład na 500 stronach? Odpowiedź mogłaby być i twierdząca, ale sporo informacji podać by musiano mniej wyczerpująco i sędzę, że dobrze się stało iż biologiczne oczyszczanie potraktowano tak obszernie. Jak wynika to ze spisu treści, w tomie tym poruszono jeszcze i inne zagadnienia towarzyszące.

A treść tomu jest rzeczywiście imponująca, naukowa i technologiczno-techniczna zarazem, podająca podstawy biologicznego oczyszczania i rozwiązania konstrukcyjne wraz z zasadami eksploatacji. Tom rozpoczyna się podstawami biologicznego oczyszczania ścieków; następnie jest mowa o sztucznie zakładanych stawach ściekowych: począwszy od sedimentacyjnych i beztlenowych, a skończywszy na tzw. wybliszczających (ang.: polishing ponds, niem.: Schönungsteiche), które nie rzadko służą również do oczyszczania ścieków przemysłowych. Następnie omawia się oczyszczanie w środowisku glebowym tj. na gruntach naturalnych, a potem kolejno: złoża zraszane i splukiwane, złoża zanurzone starego i nowego typu (tarczowe, obrotowe, wężykowe).

Jak należało się tego spodziewać, najobszerniej omówiono proces i metody prowadzenia osadu czynnego (str. 223—417). Jest tu właściwie wszystko to co istnieje: od mikrobiologicznych podstaw procesu, poprzez metody zasilania, mieszania, wartości obciążenia i omówienia różnych czynników i parametrów, służących do rozwiązywania najnowszych konstrukcji technologicznych i modyfikacji proces-

sowych. Znajdujemy tu również szczegółowe zasady wyboru aeratorów mechanicznych, ich obliczanie i rozwiązania konstrukcyjne; następnie dane o napowietrzaniu strumieniowym i sprężonym powietrzem lub tlenem technicznym. Rozdział ten uzupełniają urządzenia do oczyszczania powietrza oraz urządzenia pomiarowe. W dalszej części omawia się procesy wielostopniowego, biologicznego oczyszczania, a także układy oczyszczania chemiczno-biologicznego. Te ostatnie głównie z uwagi na defosfatację.

Dezynfekcji ścieków poświęcono prawie 50 stron; rozdział zaczyna się od wyszczególnienia różnych patogenów, występujących w ściekach i chorób przez nie wywoływanych. Następnie omawia się chlor i ozon — łącznie ze sposobami ich wytwarzania, promienie ultrafioletowe, promieniowanie gamma, strumienie przyspieszonych elektronów.

Rozdział 5 poświęcony jest wspólnemu oczyszczaniu ścieków sanitarnych ze ściekami przemysłowymi (warunki, skład, czynniki przeskadzające lub utrudniające takie oczyszczanie), wyszczególnia się miejsca łączenia tych strumieni ścieków, omawia wstępne oczyszczanie ścieków przemysłowych po wyrównaniu składu w oczyszczalniach zakładowych.

Rozdział 6 omawia daleko idące oczyszczanie czyli tzw. doczyszczanie, tj. procesy III i IV stopnia łącznie z procesami odnowy wody. Chodzi tu nie tylko o denitryfikację i usuwanie fosforu, ale też o usunięcie resztkowych zawiesin na filtrach pośpiesznych czy na mikrositach, z chemicznym strącaniem lub bez, z adsorpcją na węglu aktywnym. Odrębny rozdział 7 poświęcony jest oczyszczaniu ścieków w małych jednostkach osiedleńczych — stąd i pewne powtórzenia, szczególnie urządzeń. Treścią osobnego rozdziału są ścieki radioaktywne. Znalazły się one w tym tomie chyba dlatego, że jako specyficzne ścieki przemysłowe omawia się je i tak zawsze odrębnie. Kolejny rozdział zawiera podstawowe wskaźniki do eksploatacji biologicznych oczyszczalni ścieków (rozruch i ruch próbny, nadzór, pobór prób, napełnianie zbiorników, ruch i zabezpieczenie na okres zimowy, zakłócenia ruchu). Są tu też wskazówki dotyczące warunków BHP, zabezpieczenie przed eksplozjami, zasady udzielania pierwszej pomocy, higiena pracy.

Kolejny rozdział łączy się ideowo z poprzednim, bo mowa w nim o rzeczywistych i potencjalnych emisjach z oczyszczalni ścieków. Dotyczy to emisji zapachów, hałasu, aerozoli i mikroorganizmów. Jest to rozdział w swej istocie bardzo nowy, gdyż dopiero w ostatnich czasach na tego rodzaju emisje zwraca się uwagę. A że obejmuje łącznie około 100 stron, stanowi bardzo dobre i stosunkowo wyczerpujące wprowadzenie do zagadnienia.

Znacznie więcej oczekiwałem wszakże od procesów odnowy wody. Na przykład odwróconej osmozy i wymianie jonowej poświęcono łącznie 2,5 strony! Generalna ocena treści tomu IV jest wszakże wyraźnie pozytywna.

Tom V: Organisch verschmutzte Abwässer der Lebensmittelindustrie, [Red.: Hans Rütfe; i Karl-Hainz Rosenwinkel], Verlag Ernst und Sohn, Berlin 1985, ss. XX+660, ISBN 3-433-00906-6, cena: 198,— DM.

Wkrótce po ukazaniu się tomu IV, ukazał się tom V, podający charakterystykę, procesy i metody oczyszczania ścieków przemysłu spożywczego czyli o takich ściekach, w których dominują zanieczyszczenia biologiczne rozkładalne. Dominują zatem w tym tomie rozwiązania i urządzenia, służące do biologicznego oczyszczania ścieków.

Tom ten rozpoczyna się wszakże od podania warunków (w RFN — przyp. recenzenta) bezpośredniego odprowadzania ścieków do odbiorników i do miejskiej sieci kanalizacyjnej. Następnie idzie krótkie omówienie bodaj wszystkich znanych obecnie procesów oczyszczania, bazujących zarówno na zasadach fizycznych, chemicznych i biologicznych; nie pominięto (na szczęście) i procesów odnoszących się do przeróbki osadów ściekowych, możliwości zmian w technologii produkcji, zasad odzysku surowców, zwracania do obiegu wód

zużytych itp. Czwarty rozdział mówi o badaniu ścieków i o prowadzeniu badań technologicznych.

Bardzo obszerne są trzy kolejne rozdziały, mówiące o: przemyśle przerabiającym produkty roślinne (r. 5), produkty zwierzęce (r. 6), oraz o przemyśle fermentacyjnym i napojów bezalkoholowych (r. 7). Trudno przykładać miarę typu: ten tom jest ciekawszy czy lepiej napisany od tamtego. Nie mniej jednak, ujęcie licznych problemów w tym właśnie tomie jest zdaniem recenzenta bardzo interesujące i zawierające sporo nowych informacji. Wypada uzmysłowić sobie fakt, że dwie sztandarowe pozycje książkowe o ściekach przemysłowych w języku niemieckim (Meinck i Sierp) pochodzą z lat 1967 i 1968. Nie licząc oczywiście nowszej literatury rozproszonej w czasopiśmie, jest to obecnie znacznie bardziej wyczerpujący, a jednocześnie nowoczesny podręcznik ze stanem wiedzy z połowy lat 80-tych. Należy uwzględnić również i to, że jest to właściwie w tym zakresie pierwsze wydanie (choć na okładce figuruje: Wydane 3.), gdyż poprzednie dwa wydania ścieków przemysłowych nie omawiały.

Inżynierowie sanitarni otrzymali tym samym aktualne dane o nowych technologiach i o procesach przemysłowych. Nie mogąc omawiać dokładnie treści całego tomu, pragnę jednak wspomnieć chociażby o bardzo dobrze podanych zasadach oczyszczania ścieków w warunkach beztlenowych, kombinacjach procesów tlenowo-beztlenowych czy beztlenowo-tlenowych. Omówienie poszczególnych zakładów przetwórczych jest często tak dokładne — począwszy od bilansowania surowców i potrzebnej wody na operacje jednostkowe, a skończywszy na przykładach rozwiązań — że można w istocie przymierzyć jakiś własny przypadek do rozwiązania podanego w książce. Szczególnie istotne wydają mi się dane o parametrach procesowych, w tym również o obciążeniach urządzeń i o efektach oczyszczania, osiągniętych w opisywanych warunkach.

Są już w kraju projektanci, którzy próbują naśladować zarówno autorów jak i rozwiązania zagraniczne. Wydaje mi się, że powodzenie takich rozwiązań w Polsce będzie zależało przede wszystkim od należytego i bezusterkowego wykonawstwa. O złej robocie czy wręcz o partactwie w wykonawstwie książka ta bowiem nie mówi. Znamy już więc pięć tomów bardzo wartościowego dzieła. W roku 1986 ukazą się ostatnie dwa — z zaplanowanych siedmiu tomów. Jeden będzie poświęcony pozostałym ściekom przemysłowym z przewagą zanieczyszczeń organicznych, drugi ściekom przemysłu nieorganicznego. Zarówno czytelnicy jak i recenzenci bardzo już tych kolejnych tomów oczekują.

E. S. Kempa