

TECNOLOGIA I TECHNIKA KOMPOSTOWANIA

Roger Tim Haug: *Compost Engineering — Principles and Practice*.

Wydawca: Ann Arbor Science Publishers, The Butterworth Group, Ann Arbor 1980. Stron 655, 61 tabel, 254 rysunki. ISBN-0-250-40347-1, cena 33,—L. cena 33,—L.

Czy można sobie wyobrazić 630-stronicową monografię o samym tylko kompostowaniu? Widocznie tak, jeżeli autor niniejszej recenzji napisał kiedyś (w podręczniku akademickim „Gospodarka odpadami miejskimi”) ok. 100 stron również na ten sam temat i obecnie może stwierdzić, że tematu tego w dużym stopniu nie wyczerpał.

W słowie wstępnym Autor książki przedstawia się czytelnikowi, opisuje swą dotychczasową karierę naukową i wieloletnią praktykę inżynierską, które stały się m. in. podstawą do napisania tej książki. I właśnie już sam ów wstęp świadczy o wiarygodności treści podręcznika, który jest chyba najlepszą pozycją o kompostowaniu, znaną recenzentowi. Wcześniejsza monografia C. G. Golueke'go: „Composting — A Study of the Process and its Principles”, Rodale Press, Emmaus, 1972 — chociaż też dobra, ujęciem zagadnienia i objętością nie dorównuje książce tu omawianej. Autor przeszedł wiele etapów własnych doświadczeń i wątpliwości, których efektem jest książka o charakterze teoretyczno-inżynierskim procesu integrującego w wielu punktach termodynamiczne aspekty z kinetyką procesu.

To dopiero pozwoliło ująć w pewną całość problem kompostowania, ze szczególnym uwzględnieniem kompostowania osadów ściekowych. Trudności z ich odwodnieniem i bardzo przykre dla otoczenia zapachy były inspiracją do zapoczątkowania kompostowania w rejonie Los Angeles, a następnie do coraz to głębszej penetracji naukowej i inżynierskiej tego zagadnienia.

Autor korzystał oczywiście z wcześniejszych doświadczeń innych badaczy, ale bardzo wiele materiału zawartego w tej książce pochodzi z jego własnych przemyśleń i osiągnięć (nie waham się użyć tego słowa) dużej miary.

W rozdziale 1 (Wprowadzenie) autor definiuje sam proces, podaje aktualne granice stosowalności, charakteryzuje substraty i zarysowuje problemy wynikające ze zbyt dużej wilgotności materiału.

W rozdziale 2 jest mowa o systemach kompostowania i autor przedstawia tu znane rozwiązania techniczne (przy bardziej szczegółowym rozeznaniu rynku amerykańskiego), podając jednocześnie pewne założenia inżynierii procesowej.

W rozdziale 3 autor podaje podstawy termodynamiki chemicznej wychodząc z założenia zachowania energii i rozwijając następnie sformułowania I i II prawa termodynamiki, pojęcia wolnej energii i zachowania równowagi — również w procesie kompostowania. Za rozważaniami teoretycznymi idą przykłady obliczeń. Z takim ujęciem procesu kompostowania recenzent nie spotkał się dotychczas w innej publikacji.

Rozdział 4 poświęcony jest podstawom biologicznym procesu (metabolizm, klasyfikacja bakterii, grzybów i innych mikroorganizmów, organizmy patogenne, kinetyka wzrostu i in.).

Rozdział 5 autor poświęca kinetyce wydzielania się ciepła. Bardzo istotna jest tu współzależność temperatury i czasu. Występują tu modele kinetyczne wraz z przykładami obliczeń, podane są normatywy procesowe, ograniczenia mikrobiologicznego rozkładu oraz oczekiwany skład produktu końcowego. Autor sugeruje standardową ocenę końcowego produktu według kryterium obrazu mikrobiologicznego.

W rozdziale 6 szczegółowo omawia się natomiast kontrolę takich parametrów procesowych jak substancje lotne (organiczne, biologicznie rozkładalne), wilgotność i powierzchnię właściwą masy dostępnej dla powietrza procesowego. Dużą rolę odgrywa tu sposób przygotowania masy kompostowej, dodatek komponentów służących do jej spulchnienia oraz stopień recykulacji gotowego kompostu; zwracanie to jest potrzebne zarówno w celu spulchnienia jak i korekty wilgotności. Obydwa parametry są niezwykle istotne dla przebiegu samego procesu. Dlatego już w tym miejscu podano pierwsze zasady bilansowania wilgoci przez zwracanie (bardziej już wysuszonego) gotowego produktu.

W rozdziale 7 podano rozważania dotyczące znaczenia porowatości i powierzchni właściwej. Znajdujemy tu stosunkowo szczegółowy model koncepcyjny procesu.

Wreszcie w rozdziale 8 opisano szczegółowo zapotrzebowanie na powietrze dla prawidłowego przebiegu rozkładu tlenowego organicznej substancji. Opisano też rolę jaką spełnia powietrze w procesie poduszania masy kompostowej oraz mechanizmy napowietrzania przy różnych rozwiązaniach technicznych.

Rozdział 9 poświęcony jest zagadnieniom termodynamiki technicznej procesu kompostowania, mechanizmom przenoszenia ciepła, termice kompostu i bilansowaniu masy i energii. Rozważa się kompostowanie z towarzyszącym mu suszeniem, proces w którym suszenie jest ograniczone oraz wpływające stąd implikacje projektowania tych procesów.

Przedmiotem rozdziału 10 są zasady kinetyki procesu, a więc m.in. szybkość zużywania tlenu, klasyfikacja oparta na relacjach pomiędzy populacją mikroorganizmów a substratami, czynniki limitujące ów tak bardzo heterogenny system (wilgotność, substancje biogenne, wysokie temperatury, odczyn pH i in.), stopień stabilizacja oraz wpływające z tego wszystkiego konkluzje technologiczne i praktyczne rozwiązania.

Rozdziały 11—14 mają tytuły: Dynamika procesu od I do IV i omawiają kolejno:

- Sformułowanie modelu symulacyjnego
- Symulację procesu o ciągłym zasilaniu
- Symulację procesu przebiegającego w statycznych stosach
- Symulację procesu przebiegającego w długich przyzmacach.

Wreszcie w rozdziale 15 autor przedstawia sposoby kontroli emisji pyłów i zapachów oraz układy modelowe ich rozprzestrzeniania się w atmosferze. Rozdział 16 stanowi podsumowanie całego dzieła i zawiera omówienie perspektyw kompostowania jak też uogólnione zasady projektowania systemu.

Stali Czytelnicy „Ochrony Środowiska” znudzili się już być może pozytywnymi z reguły recenzjami zagranicznych książek, sygnowanych przez niżej podpisanego. Pragnę przeto w tym miejscu zwrócić uwagę na fakt, że do recenzji trafiają pozycje wyselekcjonowane, o których recenzent już wcześniej usłyszał pozytywne opinie. Tak więc i ta książka zasługuje na duże uznanie i sądzę, że powinna stać się niezbędną tym wszystkim, którzy chcą dobrze projektować zakłady kompostowe nie popełniając starych błędów. Te ostatnie są bowiem często wykorzystywane jako argumenty przeciw kompostowaniu. Chociaż treść książki jest ukierunkowana przede wszystkim na kompostowanie osadów ściekowych, to jednak wszystkie zawarte w niej rozważania teoretyczne mogą być również wykorzystane podczas projektowania kompostowni odpadów miejskich i innych biologicznie rozkładalnych.

Podsumowując książkę, chciałbym raz jeszcze podkreślić jej dużą oryginalność oraz na wskroś nowe elementy, dotyczące przede wszystkim termodynamiki tego egzotermicznego procesu rozkładu. Sądzę też, że spotka się z bardzo dobrym przyjęciem ze strony należycie ukształtowanego czytelnika. Kompostowanie osadów ściekowych czy odpadów miejskich nie ma w naszym kraju zbyt dobrych tradycji. Wynika to głównie z wadliwie pojmowanej ekonomiki przedsięwzięcia, uwzględniającej tylko koszty bezpośrednie wytwarzania i urzędowo regulowane ceny zbytu kompostu. Nie uwzględnia się tu kosztów pośrednich związanych np. z możliwością zmniejszenia nawożenia mineralnego czy też strat wywołanych zanieczyszczeniem środowiska przy produkcji nawozów mineralnych. Problem jest bardzo złożony i wymagałby szerokiego naświetlenia w osobnym artykule.

Autorowi książki należą się szczerze gratulacje za uporządkowanie wielu zagadnień i za znakomitą podbudowę teoretyczną procesu kompostowania. Jemu i samej książce należy życzyć jak najbardziej licznego grona czytelników — wśród nich także fachowców i studentów inżynierii sanitarnej z Polski.

E. S. KEMPA