

Narada nad użyciem i wykorzystaniem śmieci i osadów ściekowych na cele rolnicze¹⁾

Czy należy ścieki wykorzystywać rolniczo? — fragmenty referatu prof. dr J. Wierzbickiego.

Racjonalne wykorzystanie rolnicze miejskich i przemysłowych wód ściekowych zapewni następujące korzyści:

- Zabezpieczenie ludzi i zwierząt od chorób, które mogą rozprzestrzeniać ścieki oczyszczone lub niedostatecznie oczyszczone.

- Ochrona wód rzek i jezior przed zanieczyszczeniem.

- Umożliwienie nawodnienia w znacznym zakresie użytków rolnych, dodatnio wpływające na bilans wodny i pokarmowy gleb nawodnionych.

- Zwiększenie produkcji zwierzęcej i roślinnej daje poważne korzyści gospodarce.

Sztuczne biologiczne oczyszczanie ścieków, uprzywilejowane zazwyczaj przez zarządy komunalne, ma w porównaniu z oczyszczaniem ścieków w połączeniu z ich rolniczym wykorzystaniem następujące strony ujemne:

- Zakaża odbiorniki zarazkami chorobotwórczymi, albowiem odpływ z oczyszczalni jakkolwiek zawiera 1 — 10% ogólnej liczby bakterii zawartych w ściekach surowych, to jednak liczba zarazków chorobotwórczych maleje w znacznie mniejszym stopniu i często odpływ zawiera 30 — 40% pierwotnej liczby zarazków.

- W ściekach sztucznie biologicznie oczyszczonych pozostaje znaczna zawartość składników pokarmowych, co powoduje w odbiorniku w okresie wegetacji często nadmierny rozwój roślinności i przy obumieraniu roślinności może mieć miejsce wtórne zanieczyszczenie odbiornika.

- Sztuczne biologiczne oczyszczanie jest kosztowne, na ogół nie jest tańsze niż wykorzystanie rolnicze, a daje nieznaczne korzyści gospodarce ze sprzedaży osadu i gazu uzyskiwanego przy fermentacji osadu.

Zarówno warunki klimatyczne jak i warunki glebowe Polsce sprzyjają rolniczemu wykorzystaniu ścieków.

W porównaniu z naszymi sąsiadami ZSRR i NRD — zwiększającymi corocznie powierzchnie użytków rolnych nawodnianych ściekami o setki i tysiące ha — pozostaliśmy w tyle.

Wyniki badań nad przeróbką śmieci i osadów ściekowych w przyzmacach na cele rolnicze — omówił mgr J. Rosochowicz.

Na przestrzeni lat można zaobserwować dwa odrębne kierunki zmierzające do nieszkodliwienia śmieci miejskich: pierwszy to ich spalanie z równoczesnym zużyciem energii wywołującej się w tym procesie energii cieplnej, drugi kierunek to produkcja ze śmieci miejskich nawozów humusowych i wykorzystanie ich na cele rolnicze.

Instytut prowadzi prace związane z przeróbką śmieci w dwóch kierunkach: bada kompostowanie w przyzmacach oraz kompostowanie w biotermicznych komorach Beccariego.

W 1955 r. przeprowadzono w Poznaniu badania i doświadczenia nad kompostowaniem śmieci w przyzmacach.

Doświadczenia przeprowadzono w pięciu modyfikacjach różniących się między sobą stosunkiem wzajemnym ilości śmieci do osadu ściekowego. Objętościowy stosunek śmieci do osadu wynosił 3:1, 6:1, 9:1, 12:1.

W piątym doświadczeniu przeprowadzono fermentację śmieci miejskich bez dodatku osadu ściekowego, a jedynie zwilżonych wodą w stosunku 3 objętości śmieci na 1 objętość wody.

Maksymalny stosunek osadów ściekowych do śmieci 1:3 wybrano z tego względu, że taki stosunek ma miejsce w Poznaniu i gdyby badania dały pozytywne rezultaty, można by cały osad ściekowy otrzymywany z komór fermentacji na oczyszczalni ścieków zużytkować do produkcji kompostu łącznie z miejskimi odpadkami stałymi.

Doświadczenia z przebiegu fermentacji termofilowej wykazały szybko wzrastającą temperaturę, której maksimum następowało po mniej więcej 5 dniach, po czym następował okres utrzymywania się temperatury na wysokim poziomie, a następnie łagodny spadek temperatury trwający ok. 20 dni. Cały cykl trwał od 70 do 90 dni.

Zależnie od stosunku mieszanki śmieci do osadów ściekowych temperatura wynosiła od 39°C (przy stosunku 3:1) do 65°C (przy stosunku 12:1). Przeprowadzone badania i doświadczenia pozwoliły na wyciągnięcie następujących wniosków:

- Odpowiednio przygotowane śmieci miejskie łącznie z przefermentowanymi osadami ściekowymi zdolne są do aerobowej fermentacji termofilowej w kopcach, przy czym fermentacja ta zachodzi na skutek obecności w śmieciach bakterii termofilowych, samorzutnie osiągać już po kilku dniach maksimum temperatury dochodzące do 60 — 70°C i to nie tylko w warstwie środkowej, ale również już na głębokości 20 cm od powierzchni stosu.

- Nieodwodniony przefermentowany osad ściekowy wpływa ujemnie na fermentację termofilową, gdyż ze wzrostem jego ilości w kompoście maleje uzyskiwane maksimum temperatury, natomiast odwodniony przefermentowany osad ściekowy można bardzo łatwo poddać fermentacji termofilowej łącznie ze śmieciami miejskimi.

- Duży wpływ na przebieg procesu fermentacji wywiera ilość doprowadzonego powietrza, natomiast proces kompostowania termofilowego jest tylko w pewnym nieznacznym stopniu zależny od temperatury otoczenia.

- Najlepsze wyniki kompostowania uzyskano przy ustawieniu kopca na rusztach, względnie na kanale powietrznym. Doświadczenie z przekopywanym kopcem wykazało, że czynność ta jest mniej wskazana, gdyż z jednej strony temperatury w kopcu nie podwyższa ponad tę, która istniała w nim tuż przed jego przekopaniem, z drugiej strony znacznie przedłuża czas kompostowania w skutek przerwania procesu fermentacji i podraża robociznę związaną z produkcją kompostu.

- Kompostowanie śmieci miejskich łącznie z osadami ściekowymi w kopcach trwało od 70 do 90 dni.

- Istnieje możliwość przekompostowania wysiewek śmieci miejskich łącznie z przefermentowanym osadem kanalizacyjnym, fermentacja ta jednak zachodzi w niższej temperaturze aniżeli w tych samych warunkach przeprowadzona fermentacja miejskich śmieci. Przyczyną tego należy szukać w utrudnionym dostępie powietrza do materiału drobnopziarnistego, jakim są wysiewki.

Opisane badania są zaledwie drobnym ułamkiem prac, jakie powinny być przeprowadzone nad rozpracowaniem tego zagadnienia. Instytut Gospodarki Komunalnej pragnie zbadać jeszcze inne czynniki wpływające na przebieg procesu produkcji kompostu miejskiego, pozostają jednak jeszcze kwestie sanitarne tego zagadnienia oraz badanie rolnicze wyprodukowanych kompostów. W początkowym stadium możemy wprowadzić oprócz się na badaniach wykonywanych za granicą, jednak bezwzględnie konieczne

jest przeprowadzenie rolniczych i sanitarnych prac badawczych nad kompostami miejskimi wyprodukowanymi i u nas w kraju. W tym celu nawiązano już kontakt z Wyższą Szkołą Rolniczą w Poznaniu. Dotychczasowe wyniki wskazują, że produkcja kompostu miejskiego tą metodą jest możliwa i dlatego powinniśmy dążyć ze wszelkich sił do tego, by została ona zorganizowana na większą skalę. Wymaga tego zarówno nasza troska o sanitarne usuwanie miejskich odpadków stałych, jak również dobro naszej gospodarki narodowej.

III. Wyniki badań nad fermentacją śmieci w komorach biotermicznych Beccariego — omówił mgr J. Stobiński.

Istota procesów biotermicznych odbywających się w komorach biotermicznych jest podobna do procesów zachodzących w stogach kompostowych. Na skutek specjalnej budowy komór uniemożliwiającej zbyt szybkie wydzielanie się ciepła oraz właściwej wentylacji, procesy biotermiczne zachodzą znacznie szybciej. W pierwszym okresie doświadczeń przebadano czy śmieci z Bielska fermentują w ciągu całego roku i jak fermentacja przebiega. Poddano fermentacji śmieci z pojemników domowych, zmiołki uliczne, oraz odpadki warzywne, przy czym zwilżono je wodą z wodoociągą, wodą amoniakalną, fekaliami lub pozostawiono w komorze bez zwilżania. Stwierdzono, że fermentacja przebiega przy użyciu każdego rodzaju śmieci i w każdej porze roku, przy wzroście temperatury ponad 70°C w okresie lata.

Przebieg fermentacji można podzielić na trzy fazy: faza pierwsza — wzrastania temperatury, która dochodzi do 70°C — trwa do 10 dni; faza druga — utrzymywanie się wysokiej temperatury trwa ok. 25 dni, po czym w fazie trzeciej następuje powolny spadek temperatury do 30°C.

Wielki wpływ na szybkość fermentacji ma wilgotność śmieci, przy czym optimum waha się w granicach 40 — 50%. Przyspieszająco na przebieg fermentacji działa dodatek fekalii, a także wody amoniakalnej.

Przeprowadzono również doświadczenia nad wpływem dodatku wapna na przebieg fermentacji, przy czym nie stwierdzono poważniejszych różnic w jej przebiegu.

Koszt produkcji 1 m³ kompostu wynosi, zależnie od szybkości fermentacji o 20—25 zł. Cena sprzedaży wynosi 20 zł. Na wysokość kosztu duży wpływ ma żmudne ręczne przewracanie kompostu. Przy zastosowaniu przesiewu mechanicznego koszt spadłby do ok. 12 zł za m³.

Przeprowadzone doświadczenia wykazały, że: śmieci z Bielska zawierają stosunkowo małą ilość części roślinnych, które decydują o jakości otrzymanego kompostu. Fer-

mentacja tych śmieci zwłaszcza zwilżonych fekaliami, zachodziła żywo, przy czym w otrzymanym produkcie nie stwierdzono pasożytów jelitowych, a badania wskazują na polepszenie się obrazu bakteriologicznego w porównaniu z fekaliami, powszechnie używanymi do nawożenia gleby. Po przesianiu od grubszych zanieczyszczeń kompost przedstawia masę czarną, pulchną poprawiającą strukturę gleby.

Wyniki doświadczeń rolniczych są na ogół zadowalające. Gleba nie ulega przy tym zachwaszczeniu. Nie wiadomo dotychczas, jak będzie reagować gleba po dłuższym nawożeniu kompostami ze śmieci. Struktura jej i odczyn ulegnie bowiem poważnej zmianie. Wprowadzi się też pewne ilości mikroelementów, które nie są bez wpływu na wzrost roślin. Należałoby również sprawdzić, jak wzrastają rośliny na różnego rodzaju glebach nawożonych kompostem ściętkowym. Ze względu na niebezpieczeństwo zakażenia roślin jajami pasożytów jelitowych, należałoby również w dalszym ciągu prowadzić badania w tym kierunku.

IV. Zasadnicze kierunki dalszych prac.

W dyskusji zarysowały się zasadnicze kierunki dalszych prac, w których należałoby uwzględnić również wyniki badań nad utylizacją nieczystości stałych na cele rolnicze przeprowadzonych na terenie GOP, albowiem:

- Przeprowadzone badania stwierdziły, że podobne do siebie niekiedy miasta pod względem swojej struktury jak i demografii posiadają różny skład nieczystości stałych niekiedy dyskwalifikujący je dla utylizacji na cele rolnicze.
- Konieczne jest przeprowadzenie co najmniej 3-letnich badań rolniczych polowych (na skalę techniczną), gdyż zbyt krótkotrwałe badania mogą dać niewystarczające a nawet mylne wyniki.
- Narada ustaliłaby przy opracowaniu wytycznych do tego dla planu perspektywicznego w wykorzystaniu nieczystości miejskich na cele rolnicze przede wszystkim uwzględnić:
 - kompleksowość zagadnienia,
 - oprzeć się na doświadczeniach i osiągnięciach nauki zagranicznej,
 - stałic, w jakich okęgach zachodzi deficyt warzyw,
 - ustalić wielkość potrzebnych nakładów na niezbędną inwestycję i koszty eksploatacji,
 - ustalić wysokość efektów gospodarczych w postaci wzrostu produkcji warzyw,
 - uwzględnić zasady najbardziej ekonomicznej opłacalności przeróbki nieczystości miejskich.

A. R.

Z działalności Ośrodka Dokumentacji Naukowo-Technicznej I.G.K.

Rozwój techniki na świecie znajduje swe odzwierciedlenie przede wszystkim w czasopiśmie naukowo-technicznych, dlatego też systematyczne śledzenie publikacji krajowych i zagranicznych staje się nieodzowną koniecznością.

Piśmiennictwo naukowo-techniczne jest bardzo obszerne, wybranie z niego i usystematyzowanie najbardziej wartościowych publikacji zajmuje się młoda stosunkowo dziedzina pomocniczej pracy naukowej — zwana dokumentacją naukowo-techniczną.

Korzystanie z usług Ośrodka Dokumentacji Naukowo-Technicznej pomaga w otrzymaniu najnowszych informacji o postępie technicznym w zakresie gospodarki komunalnej i zaoszczędza żmudnej, a czasami bezowocnej, pracy przy przeglądaniu wielu czasopism czy książek w poszukiwaniu potrzebnego materiału.

Do typowych usług świadczonych przez Ośrodek DNT należy: — dostarczenie użytkownikom krótkich streszczeń (analiz) najciekawszych publikacji zagranicznych i krajowych w zakresie wodociągów, kanalizacji, oczyszczania ścieków, ochrony wód przed zanieczyszczeniem i in.,

— dostarczanie na żądanie tzw. zestawień dokumentacyjnych; jest to wykaz najnowszej literatury fachowej na wskazany temat,

— wykonywanie na żądanie fotokopii i mikrofilmów wszystkich artykułów i prac znajdujących się w Instytucie jak i innych spoza Instytutu.

— udostępnianie zainteresowanym zbiorów własnej biblioteki IGK (będącej obecnie główną biblioteką branżową), a także pomoc w uzyskaniu cenniejszych prac z innych bibliotek w kraju i za granicą.

— rozpowszechnianie poprzez wydawnictwa IGK własnego dorobku naukowego Instytutu. Temu celowi służą „Biuletyny IGK“, ukazujące się w czasopiśmie: „Gaz, Woda i Technika Sanitarna“ i „Gospodarka Wodna“ oraz ukazujące się co roku zeszyty „Prac Instytutu Gospodarki Komunalnej“. Abonamenty na zeszyty „Prac IGK“ przyjmuje „Dom Książki“ w Warszawie, ul. Świętokrzyska 14.

Dotychczas ukazały się 3 zeszyty „Prac IGK“. W roku bieżącym ukażą się dalsze dwa zeszyty, które zawierać będą następujące prace:

- Dr St. Kołaczowski: *Wytyczne do klasyfikacji wód powierzchniowych, prowadzone przez Zakłady Badawcze IGK.*
- Mgr H. Wysocka-Bujalska: *Próba zastosowania metody płytek szklanych w biologiczno-sanitarnej analizie wody.*
- Mgr inż. A. Kepiński: *Straty wody w wodociągach komunalnych (przyczyny, źródła i skutki).*
- Prof. J. Wierzbicki: *Zarys rolniczego wykorzystania ścieków w kraju.*
- Mgr J. Stobiński: *Wyniki badań nad fermentacją śmieci.*
- Doc. E. Kołodziejczyk: *Wytyczne opracowania projektów pralni komunalnych.*