

KOMPOSTOWANIE OSADU ŚCIEKOWEGO W SIERPCE

Wprowadzenie

Osady z oczyszczania ścieków komunalnych obfitują w próchnicotwórczą substancję organiczną i mineralne składniki nawozowe [Maćkowiak, Irgas 2005; Siuta, Wasiak 2000]. Wyjątek stanowi mała zawartość potasu. Stosowanie osadów ściekowych do nawożenia gleb i rekultywacji gruntów jest ograniczane lub uniemożliwiane przez obecność chorobotwórczych organizmów, nadmierne zawartości metali ciężkich i szkodliwych związków organicznych oraz przez niewłaściwą konsystencję (płynną, mazistą) i uciążliwość odorową [Rozp. M. Ś. 2002 r.]. Osady ściekowe wolne od nadmiernych zawartości metali ciężkich i szkodliwych związków organicznych (zwanymi mikrozanieczyszczeniami) mogą być sanitowane biologicznie i przekształcane do konsystencji stałej (ziemistej), co czyni je nawozem spełniającym wymogi agrotechniczne. Spośród różnych sposobów sanitacji i uzdatniania konsystencji osadów ściekowych do postaci nawozowej, ich kompostowanie z udziałem masy roślinnej jest najprostsze, najtańsze i coraz częściej stosowane [Hryńczuk, Weber 1999; Jędrzak 2005; Krzywy, Wołoszczyk, Iżewska 2000].

Osad z oczyszczania ścieków w Sierpcu ma bardzo korzystny skład nawozowy, a zawartości metali ciężkich spełniają wymogi kompostu, jako nawozu organicznego dopuszczonego do obrotu [Rozp. M. R. i R. W. 2004]. Osad ten wymaga jednak sanitacji biologicznej oraz przekształcenia do postaci stałej, wolnej od uciążliwości odorowej. Takie przekształcenie osadu ściekowego (o konsystencji mazistej) dokonuje się w procesie kompostowania z odpowiednim udziałem masy roślinnej, będącej nośnikiem energii cieplnej i porotwórczym czynnikiem, zapewniającym dostępność powietrza atmosferycznego – niezbędnego do tlenowego rozkładu materii organicznej i termicznej sanitacji kompostu.

Mając na względzie znaczną dostępność słomy w rejonie Sierpca oraz duże zapotrzebowanie rolnictwa na nawóz organiczny, zbadano możliwości kompostowania osadu ze słomą zbożową w obecnych warunkach oczyszczalni ścieków [Siuta 2006]. Zasadnicza trudność w kompostowaniu obu komponentów wynika z niedostatecznej zawartości suchej masy w osadzie. W celu osiągnięcia niezbędnej zawartości suchej masy (około 35%) udział słomy powinien stanowić około 50%. Ze względu na bardzo duże różnice ciężaru objętościowego obu komponentów, 1 m³ osadu ściekowego należałoby wymieszać z ponad 10 m³ słomy. Pomijając zasadność takiej proporcji, niemożliwa jest integracja 1 m³ mazi z 10 m³ słomy. Kompostowanie osadu ściekowego ze słomą może być technicznie i ekonomicznie zasadne, gdy sucha masa osadu stanowi co najmniej 25%.

Warianty i przebieg kompostowania

Kompostowanie osadu ściekowego ze słomą prowadzono w przyzmach na powierzchni utwardzonej i zadaszonej. Pierwszy etap kompostowania zrealizowano w roku 2005, a etap drugi w roku 2006. W pierwszym etapie porównano trzy warianty kompostowania osadu ze słomą, porównując je z osadem bez słomy. Słomę rozdrabniano do około 10 cm długości. Integrowano ją z osadem przy użyciu mieszalnika ślimakowego, a następnie dodawano słomy do masy kompostowanej w przyzmach. Nie udało się jednak osiągnąć założonego procentu (35) suchej masy do zakończenia procesu kompostowania. W wariantcie z największym udziałem słomy kompost zawierał 34,6% s.m. Temperatura mierzona na głębokościach 15-25 i 50-60 cm w przyzmię tego wariantu wynosiła krótkotrwale 50-60 °C. Nie wystarczyło to do całkowitego zniszczenia żywych jaj pasożytów jelitowych.

W roku 2006 założono dwie przyzmy kompostowe osadu ze słomą:

- wariant I – osad niewapnowany,
- wariant II – osad wapnowany.

Wymiary przyzm kompostowych w stanie początkowym wynosiły: około 3,0 m szerokości (u podstawy), 1,8 – 2,0 m wysokości i około 10 m długości.

Osad ściekowy ze słomą mieszano przy użyciu rozrzutnika obornikowego wyposażonego w urządzenie pozwalające na formowanie przyzmy kompostowej. Ten sam sprzęt stosowano do mieszania kompostowanej masy i formowania przyzm przekładanych.

Zawartości suchej masy w osadzie ściekowym i w przyzmach masy kompostowanej. Osad niewapnowany zawierał 18,0% suchej masy, a osad wapnowany 28,2% s.m.

Do uzyskania 35% suchej masy w mieszaninach osadów ze słomą brakowało 17% w wariantcie osadu niewapnowanego (I) i 6,8% s.m. w wariantcie osadu wapnowanego (II). Pomiar wykonany 27 czerwca, czyli po 5 dniach od ukształtowania przyzm kompostowych wykazał 20,9% s.m. w wariantcie I osadu niewapnowanego i 29,0% w wariantcie osadu wapnowanego. W dniu 10 lipca 2006 r. wykonano kolejne oznaczenie, stwierdzając 30% suchej masy w wariantcie osadu niewapnowanego i 34% w wariantcie osadu wapnowanego. W stosunku do osadu ściekowego stanu wyjściowego zawartości suchej masy wzrosły odpowiednio o 12,0% i 5,8%. Nie osiągnięto jednak zakładanego 35% udziału suchej masy. W dniu 1 sierpnia 2006 r. stwierdzono 29,0% suchej w wariantcie osadu niewapnowanego i 40,0% s.m. w wariantcie osadu wapnowanego. Wzrost suchej masy w stosunku do jej zawartości w osadach ściekowych wyniósł 11% dla osadu niewapnowanego i 11,8% dla osadu

Tabela 1. Dynamika procentowej zawartości suchej masy w kompostowanej masie osadu ściekowego ze słomą

Data	Pryzma I osad niewapnowany ze słomą	Pryzma II osad wapnowany ze słomą
22.06.2006	18,0 ^x	28,2 ^x
27.06.2006	20,9	29,0
10.07.2006	30,0	34,0
01.08.2006	29,0	40,0
28.08.2006	35,5	54,0

^x dotyczy osadu ściekowego.

wapnowanego. Kolejny (ostatni) pomiar suchej masy wykonano 28 sierpnia 2006 r. Stwierdzono 35,5% s.m. w wariancie osadu niewapnowanego i 54,0% w wariancie osadu wapnowanego. Wynika stąd, że dopiero pod koniec sierpnia osiągnięto programowany poziom zawartości suchej masy w wariancie osadu niewapnowanego ze słomą.

Dynamika temperatury w pryzmach kompostowych

Temperaturę mierzono na głębokościach 15 – 25 i 50 – 60 cm w czterech punktach każdej pryzmy. Wyniki pomiarów indywidualnych uśredniono (tab. 2). Równocześnie z pomiarem temperatury w pryzmach mierzono temperaturę otoczenia.

Tabela 2. Pomiary temperatury (°C) w pryzmach kompostowych i powietrza atmosferycznego w otoczeniu pryzm

Data	Pryzma	Głębokość w cm od powierzchni				Temperatura otoczenia
		15 – 25		50 – 60		
		w a r t o ś c i				
		od do	średnia	od do	średnia	
2006-06-22	I	25,0 – 31,0	27,7	24,7 – 32,0	26,8	26,8
	II	22,6 – 24,3	23,6	22,2 – 24,6	23,4	
2006-06-27	I	26,8 – 28,3	27,2	26,9 – 29,4	27,9	32,0
	II	24,2 – 25,8	25,0	24,8 – 29,4	26,1	
2006-06-30	I	25,0 – 33,0	27,4	27,5 – 36,0	32,3	22,4
	II	18,6 – 33,0	23,9	24,1 – 25,1	24,8	
2006-07-03	I	25,5 – 33,5	30,4	26,6 – 37,0	31,6	23,2
	II	22,6 – 47,0	29,3	24,5 – 40,4	29,8	
2006-07-08	I	52,1 – 53,0	52,8	44,5 – 49,6	46,8	29,0
	II	27,1 – 29,9	28,6	26,1 – 34,2	31,0	
2006-07-13	I	38,5 – 45,7	42,2	38,0 – 46,1	43,6	34,0
	II	34,8 – 60,7	48,4	33,2 – 62,4	47,1	
2006-07-20	I	34,4 – 37,0	36,8	37,0 – 38,0	37,2	31,0
	II	48,0 – 59,0	52,0	56,9 – 61,0	59,7	
przerzucenie pryzm						
2006-07-21	I	34,0 – 52,0	45,0	40,0 – 51,0	47,2	35,0
	II	44,0 – 53,0	48,8	51,0 – 57,0	53,2	
2006-07-24	I	42,4 – 49,0	45,7	60,0 – 61,8	61,0	29,7
	II	40,0 – 48,0	45,5	53,4 – 55,2	54,1	
2006-07-26	I	38,6 – 42,7	40,9	46,0 – 61,7	56,2	29,1
	II	41,4 – 48,0	44,2	59,7 – 61,7	60,6	
2006-07-29	I	35,4 – 51,0	42,6	49,0 – 52,3	50,5	28,0
	II	33,5 – 57,5	48,8	50,9 – 57,5	53,0	
2006-07-31	I	34,2 – 43,0	39,8	47,5 – 54,0	51,2	29,0
	II	33,4 – 51,2	41,6	50,0 – 56,0	52,8	

c.d. tabeli 2.

Data	Pryzma	Głębokość w cm od powierzchni				Temperatura otoczenia
		15 – 25		50 – 60		
		w a r t o ś c i				
		od do	średnia	od do	średnia	
2006-08-01	przerzucenie pryzm					
2006-08-02	I	44,0 – 52,0	48,2	46,0 – 58,0	53,5	22,0
	II	50,0 – 68,0	61,0	57,0 – 62,0	60,1	
2006-08-03	I	47,8 – 50,0	49,2	55,3 – 65,2	60,5	24,0
	II	63,0 – 71,0	67,6	60,0 – 70,7	66,6	
2006-08-05	I	42,2 – 67,8	55,3	63,0 – 65,2	64,6	20,0
	II	66,0 – 72,8	69,0	67,3 – 72,7	69,0	
2006-08-07	I	41,0 – 43,6	42,5	59,5 – 70,5	65,6	21,1
	II	56,0 – 59,8	58,4	64,4 – 68,4	66,6	
2006-08-09	I	41,7 – 49,5	45,6	43,0 – 62,2	55,0	24,0
	II	57,0 – 62,0	58,8	64,0 – 66,6	65,6	
2006-08-12	I	47,0 – 59,9	39,7	40,4 – 61,9	53,0	19,6
	II	44,3 – 61,0	54,8	59,9 – 65,0	62,0	
2006-08-15	I	40,8 – 48,8	44,4	51,9 – 57,2	54,2	25,4
	II	45,3 – 60,4	54,3	58,8 – 70,5	65,7	
2006-08-18	I	34,2 – 41,7	38,1	42,0 – 48,7	45,5	23,0
	II	47,5 – 57,0	52,0	51,9 – 61,0	56,2	
2006-08-23	I	34,5 – 40,0	37,0	44,0 – 49,3	46,5	20,8
	II	43,3 – 47,0	45,2	47,0 – 64,2	58,0	
2006-08-28	przerzucenie pryzm					
2006-08-29	I	30,0 – 36,4	33,0	30,5 - 38,4	35,6	15,0
	II	50,5 – 66,0	60,5	50,2 – 62,0	57,0	
2006-09-04	I	20,0 – 42,0	27,8	34,4 – 54,8	47,1	17,0
	II	53,6 – 60,8	57,6	53,5 – 68,1	60,2	
2006-09-11	I	24,4 – 36,5	31,0	24,9 – 40,0	34,8	22,0
	II	44,6 – 52,6	49,2	44,0 – 59,0	52,2	
2006-09-19	I	23,0 – 25,3	23,9	37,3 – 43,2	40,0	19,1
	II	33,4 – 41,7	37,6	52,7 – 62,4	55,5	
2006-09-20	I	28,0 – 36,0	31,2	28,2 – 42,4	35,6	17,5
	II	39,9 – 52,0	43,2	45,5 – 57,0	52,4	
2006-09-25	I	22,5 – 26,8	24,1	33,7 – 43,5	38,4	24,4
	II	33,5 – 42,0	36,1	45,8 – 51,7	50,1	
2006-09-28	I	23,6 – 30,4	27,8	32,4 – 40,5	36,9	17,0
	II	31,0 – 33,7	32,8	38,7 – 48,0	44,3	
2006-10-10	I	14,8 – 21,0	18,3	21,4 – 24,5	23,4	8,6
	II	16,8 – 26,4	22,4	28,4 – 37,5	34,3	

Przebieg temperatury w pryzmach I i II różnił się wyraźnie, zwłaszcza w początkowej fazie kompostowania, kiedy to temperatura rosła szybciej w wariancie osadu niewapnowanego. Wyraźny przełom na korzyść wariantu osadu wapnowanego nastąpił w dniu 13 lipca, czyli po upływie 23 dni od założenia pryzm kompostowych. W pryzmie osadu wapnowanego stwierdzono wówczas temperaturę 48 – 59 (średnią 52) °C na głębokości 15 – 25 cm i 56,9 – 61,0 (średnią 59,7) °C na głębokości 50 – 60 cm.

W pryzmie osadu niewapnowanego temperatura wynosiła odpowiednio 34,4 – 37,0 (36,8) i 37,0 – 38,0 (37,2) °C (tab. 2).

Przełożenie pryzm (20.07.2006) zmniejszyło wyraźnie różnice temperatury w obu pryzmach. Średnie temperatury w wariancie I wahały się w przedziałach 39,8 – 45,7°C na

Tabela 3. Zawartości składników w osadzie i w kompostach osadowo-roślinnych

Składnik	Osad ściekowy			Kompost			Słoma
				osad + słoma	osad + słoma	osad + wapno + słoma	
	rok						
	2005 ^x	2005	2006	2005	2006		
% suchej masy							
Substancja organ.	50,7	48,2	33,0–44,5	49,9–51,3	41,5	28,4	89,2
Substancja miner.	49,3	51,8	55,5–67,0	48,7–50,1	58,5	71,6	10,8
C _{org.}	22,6	24,2	n.o.	20,3–21,1	21,1	16,5	44,1
N	4,0	4,0	2,0–3,3	3,25–3,69	3,0	2,1	0,55
P	0,68	2,4	0,4–1,2	0,48–0,71	2,5	1,87	0,11
Ca	2,0	2,4	4,7–15,5	1,9–2,5	4,4	14,0	0,6
Mg	0,28	0,29	0,9–2,5	0,29–0,30	0,30	0,27	0,16
K	0,15	0,28	0,06–1,20	0,21–0,35	0,43	0,32	1,36
Na	0,16	0,22	n.o.	0,15–0,22	0,30	0,10	0,00
Fe	6,0	7,4	n.o.	5,1–6,1	7,6	5,4	0,02
C:N	5,7	5,9	n.o.	5,6–6,7	7,1	7,9	79,8
mg/kg suchej masy							
Pb	7,0	18,5	6,5–48,5	9,5–10,6	23,4	14,3	1,2
Cd	0,1	1,99	0,6–0,9	0,1	1,93	1,52	0,1
Cr	44	42	11,5–49,5	46–57	21,0	34,0	3,0
Cu	423	361	46–285	340–378	397	237	3,5
Ni	17,6	25,1	15,5–19,0	20,3–22,1	14,5	20,0	0,1
Zn	998	937	426–760	832–976	914	670	26
Hg	0,42	1,01	0,25–0,70	0,45–0,52	0,84	0,62	0,02
Mn	335	295	n.o.	302–356	433	261	71
NH ₄	1290	1514		1070–1370	1732	179	n.o.
pH							
	6,0	5,9	11,5–12,5	5,5–5,6	7,1	7,9	n.o.

^x osad wapnowany, analizy wykonał ZUP „Analytik”.

głębokości 15 – 25 i 47,2 – 61,0°C na głębokości 50 – 60 cm. W wariancie II temperatury wynosiły: 41,6 – 48,8°C na głębokości 15 – 25 cm i 52,8 – 61,0°C na głębokości 50 – 60 cm.

Kolejne przełożenie pryzm (1 sierpnia) spowodowało wyraźny wzrost temperatury w pryzmie II do 72,8°C na głębokości 15 – 25 cm i 72,7°C na głębokości 50 – 60 cm. W pryzmie I maksymalna temperatura wyniosła 67,8°C na głębokości 15 – 25 cm i 72,2°C na głębokości 50 – 60 cm. Po przełożeniu pryzm 28 sierpnia do 25 września średnie temperatury wynosiły:

- w pryzmie I (osad niewapnowany) 33,0°C na głębokości 15 – 25 cm do 41,7°C na głębokości 50 – 60 cm (tab. 3),
- w pryzmie II (osad wapnowany) średnie temperatury wynosiły do 60,5°C na głębokości 15 – 25 cm i do 60,2°C na głębokości 50 – 60 cm.

Nadmienia się, że wyższe temperatury dotyczą wcześniejszych pomiarów, a niższe pomiarów późniejszych. Spadek temperatury postępował w miarę upływu czasu.

Znacznie wyższe temperatury w wariancie II (o mniejszym udziale słomy) były spowodowane głównie korzystniejszą zawartością suchej masy, która począwszy od 10 lipca zbliżyła się do niezbędnego poziomu, a 1 sierpnia osiągnęła stan pożądany. W wariancie I niezbędną zawartość suchej masy stwierdzono dopiero 28 sierpnia (tab. 1).

Skład chemiczny kompostów

Zawartości głównych składników nawozowych oraz metali ciężkich oznaczono w kompostach doświadczalnych oraz w osadach ściekowych użytych jako podstawowe surowce do produkcji kompostu: 1) osad niewapnowany, 2) osad wapnowany.

Zawartość substancji organicznej w kompoście z osadu niewapnowanego wynosiła 41,5% s.m. Osad zawierał natomiast 48,2% substancji organicznej.

Kompost wariantu II zawierał tylko 28,4% masy organicznej, a osad wapnowany zawierał jej tylko 22,1% (tab. 4). Dodatek słomy zwiększył więc zawartość substancji organicznej (w kompoście) o 6,3%.

Zawartość azotu w kompoście wariantu I wyniosła 3,0% s.m., a w wariancie II 2,1%. Osad ściekowy niewapnowany zawierał natomiast 4,0% azotu, a wapnowany 1,8%. Według prawa nawozowego minimalna zawartość azotu w kompoście wynosi 0,5%.

Zawartość fosforu w kompostach stwierdzono odpowiednio 2,5 i 1,87%. Wymagana zawartość wynosi 0,3%.

Zawartość wapnia w kompostach wynosi 4,43 i 14,05. W osadzie wapnowanym stwierdzono 21,4% Ca. Kompost wyprodukowany z osadu wapnowanego jest nawozem organiczno-wapniowym (organiczno-mineralnym).

Zawartości potasu wynosiły w kompoście I 0,43%, a w kompoście II 0,32%. Wymagana zawartość potasu w kompoście wynosi 0,1%.

Zawartości metali ciężkich są przeważnie wielokrotnie mniejsze od poziomów dopuszczonych prawem nawozowym. Żaden z metali ciężkich nie osiągnął poziomu ustanowionego dla kompostu dopuszczonego do obrotu rynkowego.

Stosunek węgla do azotu (C:N) w kompostach I i II wynosi odpowiednio 7,1 i 7,9. Jest on bardzo korzystny dla nawozu organicznego. Odczyn kompostów jest zbliżony do obojętnego (pH 6,3 i 7,3).

Biologiczno-sanitarny stan kompostów

W Zakładzie Mikrobiologii Rolniczej Instytutu Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach przeprowadzono badanie kompostów doświadczalnych na obecność bakterii *Salmonella* oraz żywych jaj pasożytów jelitowych – zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 października 2004 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 236, poz. 2369).

Pałeczek *Salmonelli* nie wyizolowano w kompostach ani też w osadzie wapnowanym leżakującym w przyźmie.

Żywych jaj pasożytów jelitowych: *Ascaris* spp., *Trichuris* spp. i *Toxocara* spp. nie stwierdzono w obu kompostach doświadczalnych.

Komposty doświadczalne wyprodukowane z niewapnowanego osadu ściekowego i słomy oraz z osadu wapnowanego i słomy nie zawierały chorobotwórczych bakterii oraz żywych jaj pasożytów jelitowych. Spełniają więc wymogi sanitarne określone w powołanym wyżej rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Podsumowanie i wnioski

Osad ściekowy niewapnowany zawierał 18% suchej masy i 82% wody, a osad wapnowany zawierał 28,2% s.m. Do osiągnięcia 35% s.m. brakowało odpowiednio 17 i 6,8%. Oczekiwany poziom suchej masy osiągnięto dopiero w połowie lipca dla wariantu II i pod koniec sierpnia dla wariantu I (tab. 1). Niedostateczny udział słomy był powodem powolnego wzrostu temperatury. Parowanie wody z zadaszonych przyźm kompostowych powodowało powolny wzrost zawartości suchej masy oraz sukcesywny wzrost temperatury. W wariacie II (osad wapnowany) wzrost zawartości suchej masy i temperatury w przyźmie były efektywniejsze niż w wariacie I.

Wyjątkowo wysoka temperatura powietrza atmosferycznego w pierwszej połowie lata sprawiła, że mimo niedostatecznego udziału słomy, kompostowanie dało pozytywny efekt sanitarny.

Podobnie jak w roku 2005 skład chemiczny osadu ściekowego okazał się bardzo dobry pod względem podstawowych składników nawozowych i małych zawartości metali ciężkich. Przerabianie osadu ściekowego „EMPEGEK” na kompost jest w pełni zasadne i może być efektywne, pod warunkiem wydatnego zwiększania w nim zawartości suchej masy do co najmniej 25%. Przy dotychczasowym niezadawalającym stanie odwodnienia osadu jest bardzo trudno zwiększyć w nim zawartość suchej masy do około 35% przy zastosowaniu słomy.

Istnieją dwa sposoby dostosowania osadu ściekowego do kompostowania ze słomą (lub innymi masami roślinnymi):

1. Wapnowanie osadu w celu zwiększenia w nim zawartości suchej masy do około 30%.
2. Zbudowanie nowej instalacji do efektywniejszego odwadniania osadu ściekowego (30 – 35% s.m.).

Do czasu wydatnego zwiększenia efektywności mechanicznego odwadniania osadu zaleca się wapnowanie osadu na potrzeby kompostowania.

Piśmiennictwo

1. Hryńczuk B., Weber R. 1999: Wartość nawozowa kompostów z osadu ściekowego, słomy i z węgla brunatnego. Kompostowanie i użytkowanie kompostu. Wyd. Ekoinżynieria. Puławy-Warszawa: 133-138.
2. Jędrzak A. 2005: Technologie przetwarzania odpadów biodegradowalnych. Inż. Ekol. 10: 78-90.
3. Krzywy E., Wołoszyk Cz., Izewska A. 2000: Wartość nawozowa komunalnych osadów ściekowych. PTIE Oddz. Szczeciński. Szczecin: 62.
4. Maćkowiak Cz., Irgas J. 2005: Skład chemiczny osadów ściekowych i odpadów przemysłu spożywczego o znaczeniu nawozowym. Inż. Ekol. 10: 70-77.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 1 sierpnia 2002 r. w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz. U. Nr 134, poz. 1140).
6. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 października 2004 r. w sprawie wykonania niektórych przepisów ustawy o nawozach i nawożeniu (Dz. U. Nr 91, poz. 876)
7. Siuta J. 2006: Opracowanie technologii kompostowania osadu ściekowego w Sierpcu z masą roślinną (maszynopis). IOŚ. Warszawa.
8. Siuta J., Wasiak G. 2000: Kompostowanie odpadów i użytkowanie kompostu. IOŚ. Warszawa: 60 + 48 fotografii.

Streszczenie

Kompostowanie osadu ściekowego, zawierającego 18% wody z udziałem słomy prowadzono w pryzmach doświadczalnych na powierzchni utwardzonej i zadazzonej. Zawartości organicznych i mineralnych składników w osadzie są bardzo korzystne do produkcji kompostu spełniającego wymogi prawa nawozowego. Nawozowe użytkowanie osadu wymaga biologicznej i odorowej sanitacji oraz przekształcenia konsystencji mazistej do postaci ziemistej. Kompostowanie osadu z odpowiednim udziałem masy roślinnej spełnia powyższe wymogi. Mała zawartość suchej masy w osadzie sprawiła konieczność nadmiernego udziału słomy.

W doświadczeniu zastosowano osad nie wapnowany i osad wapnowany z odpowiednimi udziałami słomy. Przebieg temperatury zniszczył chorobotwórcze organizmy. Kompost miał bardzo korzystne warunki nawozu organicznego.

Słowa kluczowe: Osad ściekowy, słoma, kompostowanie, jakość kompostu.

COMPOSTING OF SEWAGE SLUDGE AT SIERPC

Abstract

Composting of sewage sludge containing 18% of water with an admixture of straw was conducted in experimental prisms located on stabilized and sheltered surface. Contents of organic and mineral elements in the sludge are advantageous as regards the production of compost which meets the requirements of the fertilizer legislation. Applying the sludge for fertilization purposes necessitates its treatment in terms of biological and odour sanitation. Its consistence shall also be changed from a greasy- to earth like one. The composting of sludge together with an appropriate share of plant mass does meet the abovementioned requirements. As the dry mass content was low in the sludge the excess amount of straw was used.

In the experiment, a non-limed and limed sludge was used with appropriate shares of straw. The temperature course has destroyed pathogenic microorganisms and the compost has shown the quality of an organic fertilizer.

Key words: Sewage sludge, straw, composting, compost quality

Prof. dr hab. Jan Siuta
Instytut Ochrony Środowiska
00-548 Warszawa, ul. Krucza 5/11
e-mail: siuta@ios.edu.pl

Mgr inż. Leszek Dusik, mgr inż. Waldemar Lis
EMPEGEK w Sierpcu Sp. z o.o.