INFRASTRUKTURA I EKOLOGIA TERENÓW WIEJSKICH
INFRASTRUCTURE AND EKOLOGY OF RURAL AREAS

Nr 4/1/2007, POLSKA AKADEMIA NAUK, Oddział w Krakowie, s. 199–208
Komisja Technicznej Infrastruktury Wsi

Janusz Zemanek, Andrzej Woźniak

GOSPODARKA ODPADAMI MIASTA KRAKOWA W KONTEKŚCIE DYREKTYWY 99/31/WE

WASTE MANAGEMENT IN THE CITY OF KRAKOW IN VIEW OF DIRECTIVE 99/31/EC

Streszczenie

W Polsce po 1989 roku rozpoczął się okres gwałtownych transformacji prowadzący między innymi do ogromnego wzrostu konsumpcjonalizmu w społeczeństwie. To z kolei spowodowało znaczny wzrost produkcji odpadów komunalnych. Nieprzygotowana na takie zmiany, dodatkowo obciążona zaniedbaniami poprzedniego systemu gospodarka komunalna nie była w stanie poradzić sobie z postawionymi przed nią zadaniami powodując skutki, które będą odczuwalne jeszcze przez wiele lat. W niedalekiej przyszłości polskie prawo będzie musiało być dostosowane do obowiązujących w Unii Europejskiej przepisów. W zakresie gospodarki komunalnej jednym z najistotniejszych przepisów wydaje się być Dyrektywa 99/31/WE. Wymaga ona ograniczenia zawartości substancji biodegradowalnych deponowanych na składowiskach odpadów komunalnych do 75% masy wyjściowej w ciągu 5 lat od wdrożenia, do 50% w ciągu 8 lat i do 35% w ciągu 15 lat. Podstawowym sposobem unieszkodliwiania tego typu odpadów pozostaje kompostowanie. Obecnie w Krakowie istnieją dwie kompostownie o łącznej efektywności około 12000 Mg/rok. Podstawową do rozważań nad przyszłością kompostowania jest analiza stanu obecnego. Należy zastanowić się nad ilością i jakością materiału biodegradowalnego, rozpoznać źródła jego pochodzenia oraz ocenić możliwości wykorzystywania.

Słowa kluczowe: gospodarka odpadami, bilans odpadów, dyrektywa 99/31/WE

Summary

Current state of municipal waste management in Poland has been established during the last 50 years. Unfortunately, except the last 10 years this period in the Central and Eastern Europe was characterized by gross negligence in all branches of economy, including also carelessness in the sphere of waste management, the results of which have been intensifying and will be perceived for many years. The changes which in Western Europe occurred after the Second World War stimulated progressive technological development and simultaneous cultural development. In Poland the systemic transformations after 1989 happened rapidly, which led to a tremendous increase in consumption and in turn raised the amount of generated municipal wastes.

In near future Polish legal system will have to adjust to the regulations in force in the European Union. In the area of municipal economy one of the most important regulations is the Directive of the Council of Europe No. 99/31/WE dated 26 April 1999 on waste deposition. The directive requires reduction of the contents of biodegradable substances deposited on municipal landfill sites.

According to article 18 par. 1 of the directive, municipal wastes, which undergo biodegradation and are brought to the landfills after 1 May 2009 must be reduced to the value of 131.25 thousand Mg waste annually. It will be possible to deposit this amount of wastes for the period not exceeding three years. After the last day of April 2012 this value should not exceed 87.5 thousand. Mg, whereas according to the directive, since 1 May 2019 no more than 61.25 thousand Mg of biodegradable wastes will be deposited on the landfill.

Composting remains the basic method for this type of waste disposal. In the Author's opinion this is the best form of biodegradable waste disposal, which has many both ecological and economic advantages. However, the quantity of composted mass causes anxiety.

Currently there are two composting plants operating in Krakow. The first – Kraków-Płaszów (Ekokonsorcjum Efekt) was put into operation in 2000, the second Barycz Composting Plant started operation in 2005. Their operational efficiency is 12 000Mg annually.

The analysis of current state provides a basis for considerations on the future of composting. The quantity and quality of biodegradable material should be considered, identify the sources of its origin and assess its potential utilization.

Over seven years of its operation Kraków Płaszów Composting Plant accepted about 2280Mg of wastes annually. Biodegradable wastes from gardens and parks constituted the largest group of all composted wastes (43%). It is obvious that somewhat by definition this particular group should be composted because it constitutes excellent structural material. Non-segregated (mixed) biodegradable municipal wastes make up 22%. Stream waste which reaches the composting plant gives on average 1180 Mg/annually, i.e. about 3.2Mg daily, which constitutes slightly over 1% of biodegradable substances contained in municipal wastes.

Obviously, diminishing the quantity of biodegradable wastes deposited on landfills should be caused not only by composting by also through recycling, biogas production and other activities aiming at recovery of material and energy. However, it should be emphasized that it still remains one of the best forms of biomass disposal.

Key words: *waste management, waste balance, directive 99/31/EC*

WSTĘP

Odpady komunalne definiuje się jako odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady pochodzące od innych wytwórców niezawierające odpadów niebezpiecznych, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych.

Pierwszy w Polsce akt prawny dotyczący zachowania czystości w mieście i usuwania odpadów wydano w 1373 r. w Krakowie. Był to tzw. wilkierz, który zobowiązywał właściciela domu do zbierania nieczystości ze swojej posiadłości oraz połowy przyległej ulicy [Rzeczyński 1998]. Ten przepis był jednym z pierwszych unormowań prawnych w zakresie czystości i porządku w Europie.

Na przestrzeni dziejów dalszy rozwój gospodarki odpadami przebiegał w różnorodny sposób w zależności od sytuacji politycznej, ekonomicznej, społecznej itp. Z obecnego punktu widzenia szczególnie istotny jest okres drugiej połowy dwudziestego wieku. Ponad 50 lat rażących zaniedbań dotyczących gospodarki odpadami w całej Europie Środkowej i Wschodniej powoduje, że skutki nasilające się w chwili obecnej będą odczuwalne jeszcze przez wiele lat.

OBIEKT BADAŃ

Zmiany, które w Europie Zachodniej zachodziły po II wojnie światowej powodowały gwałtowny rozwój technologiczny a równolegle z nim stopniowy rozwój kulturowy. W Polsce po 1989 roku pojawiły się ogromne możliwości techniczne bez jakiegokolwiek przygotowania społecznego na nadchodzące zmiany. Boom gospodarczy spowodował drastyczne odejście od starych zasad na rzecz bezwzględnego kapitalizmu. Doprowadziło to do ogromnego wzrostu konsumpcjonalizmu w społeczeństwie, co z kolei spowodowało znaczny wzrost produkcji odpadów komunalnych. Jak zauważył Pająk [1996], narastające w tempie ok. 13 mln ton rocznie ilości odpadów komunalnych w Polsce (dla Krakowa wartość ta wynosi ok. 250 tys. Mg/rok) powoduje, że kwestia skutecznego, efektywnego i ekologicznie bezpiecznego systemu zarządzania odpadami komunalnymi urasta do rangi jednego z najważniejszych problemów do rozwiązania w skali kraju.

W niedalekiej przyszłości polskie prawo będzie musiało być dostosowane do obowiązujących przepisów w Unii Europejskiej. Źródłem prawa krajowego są akty prawa wspólnotowego:

- Traktat ustanawiający Wspólnotę Europejską,
- Traktat akcesyjny,
- Dyrektywy – obowiązują kraje członkowskie i muszą być przeniesione do ustawodawstwa krajowego,

– Rozporządzenia – obowiązują bezpośrednio wszystkich i nie wolno ich zapisywać w prawie krajowym,

– Decyzje Komisji Europejskiej,

– Orzecznictwo Europejskiego Trybunału Sprawiedliwości.

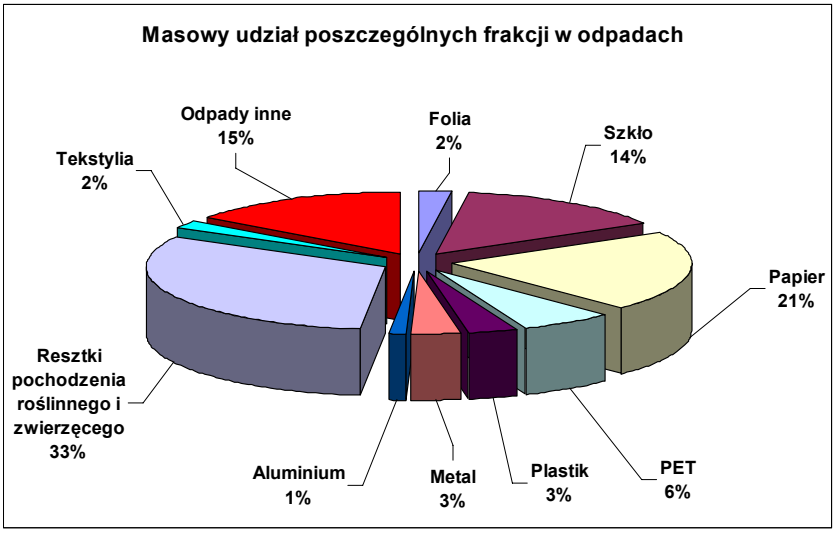
W zakresie gospodarki komunalnej jednym z najistotniejszych przepisów wydaje się być Dyrektywa Rady Europejskiej 99/31/WE z 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów, która weszła w życie 16.07.1999. Transpozycja w EU15 do 16.07.2001. Dla krajów (między innymi dla Polski), w których w 1995 roku ponad 80% odpadów składowano na SOK, terminy zostały wydłużone o 4 lata. Dyrektywa wymaga ograniczenia zawartości substancji biodegradowalnych deponowanych na składowiskach odpadów komunalnych do 75% masy wyjściowej w ciągu 5 lat od wdrożenia, do 50% w ciągu 8 lat i do 35% w ciągu 15 lat. Wartością odniesienia jest ilość wytwarzanych odpadów biodegradowalnych w roku 1995. Zgodnie z dyrektywą ograniczenie stosuje się wyłącznie do składowanych odpadów komunalnych, a okres redukcji należy liczyć od momentu wdrożenia dyrektywy, czyli od momentu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej (1 maja 2004 roku). Dyrektywa nie wymaga corocznego, stopniowego ograniczania ilości kierowanej na składowiska masy substancji biodegradowalnych, a jedynie progowe ich ograniczenia w ustalonych terminach.

CEL PRACY

Celem pracy jest przedstawienie obecnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi na terenie miasta Krakowa ze szczególnym uwzględnieniem zagospodarowania odpadów biodegradowalnych oraz jego dostosowanie do Dyrektywy Rady Europejskiej 99/31/WE. Zbadano skład odpadów z podziałem na frakcje oraz tempo zmian ilości odpadów deponowanych na głównym składowisku dla miasta Krakowa. Prace badawcze przeprowadzono na podstawie materiałów udostępnionych przez Ekokonsorcjum-Efekt, MPO Kraków oraz badań własnych.

WYNIKI

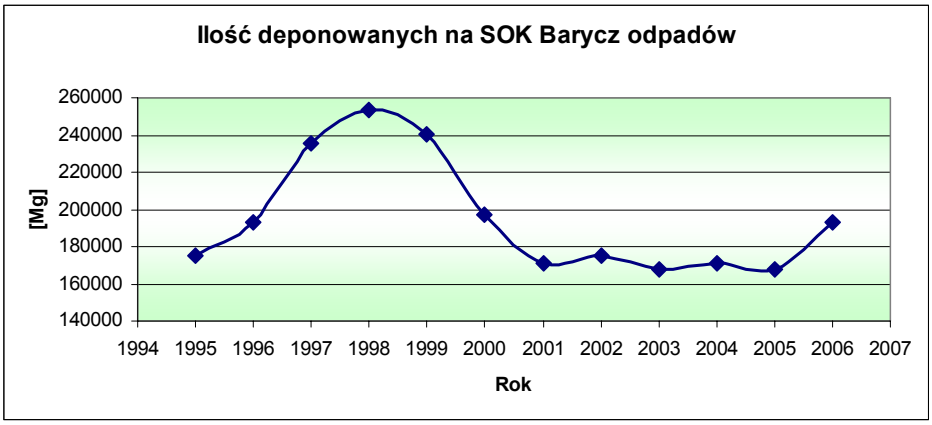
Jaka jest to wartość dla miasta Krakowa? W pierwszej kolejności należy przeanalizować skład morfologiczny odpadów. Na rysunku 1 przedstawiono udział poszczególnych frakcji w odpadach komunalnych pochodzących z zabudowy miejskiej Krakowa. Widać na nim wyraźnie, że udział składników biodegradowalnych wynosi ponad 50%. Składają się na niego resztki pochodzenia roślinnego i zwierzęcego (33%) oraz papier (21%).



Rysunek 1. Udział poszczególnych frakcji w odpadach. Źródło: badania własne
Figure 1. Proportion of individual fractions in wastes.
Source: Author's investigations

Zgodnie z raportem Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie „O stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2005 roku" na terenie województwa powstało ok. 562,2 tys. Mg odpadów komunalnych (z czego w Krakowie 167,9 tys. Mg). W ilości tej 93,3% stanowiły odpady z gospodarstw domowych i obiektów użyteczności publicznej, a 6,7% – odpady wytworzone w wyniku prowadzonej działalności gospodarczej. Mimo rozwoju systemów selektywnej zbiórki, z ilości zebranych i wywiezionych w roku 2005 odpadów komunalnych w województwie, ok. 93,1% unieszkodliwiono poprzez składowanie na składowiskach.

Z punktu widzenia Dyrektywy 99/31/WE interesuje nas jednak ilość odpadów wytworzonych w roku 1995. Na rysunku 2 zobrazowano zmiany ilości odpadów deponowanych na składowisku Barycz w kolejnych latach. Wynika z niego, że z punktu widzenia Polski uznanie roku 1995 jako referencyjnego było korzystne.



Rysunek 2. Ilość odpadów przyjętych na składowisko Barycz [Mg/rok]
Figure 2. Amount of wastes received at Barycz landfill [Mg/year]

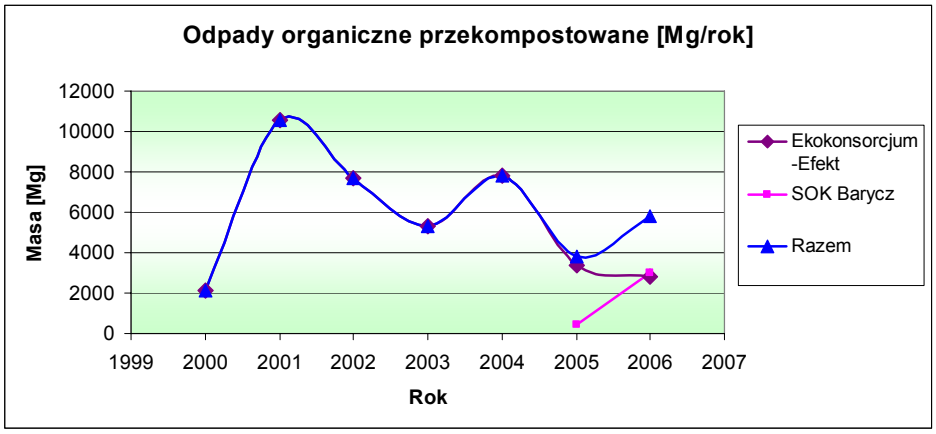
W tym okresie na składowisko w Baryczy przyjęto 175 tys. Mg odpadów komunalnych. Oznacza to, że zgodnie z artykułem 18 § 1 dyrektywy, kierowane na składowiska po 1 lipca 2009 roku odpady komunalne, które ulegają biodegradacji, muszą zostać zredukowane do wartości 131,25 tys. Mg odpadów rocznie. Taka ilość będzie mogła być przyjmowana przez okres nieprzekraczający trzech lat. Po upływie ostatniego czerwca 2012 roku wartość ta nie powinna przekroczyć 87,5 tys. Mg, natomiast z dniem 1 lipca 2019 roku zgodnie z dyrektywą na składowisku zostanie zdeponowane nie więcej niż 61,25 tys. Mg odpadów biodegradowalnych.

Aby dotrzymać tych limitów należy szczegółowo planować gospodarkę odpadami. Ustawa z dnia 27.04.2001 r. o odpadach (Dz.U. 2001.62.628) wprowadziła obowiązek opracowywania planów gospodarki odpadami. Zgodnie z nią od roku 2002 opracowywane są w Polsce plany gospodarki odpadami kolejno na szczeblu krajowym, wojewódzkim, powiatowym i gminnym.

Miasto Kraków posiada opracowany przez Sieję L. [1996–97] „Program gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Kraków", który został przyjęty przez Radę Miasta Krakowa w roku 1998 do realizacji. „Program" zmierza do wdrożenia w Krakowie nowoczesnego, opartego na standardach europejskich systemu gospodarowania odpadami komunalnymi. Główne założenia strategiczne „Programu" oparte są na: ograniczeniu ilości odpadów, odzysku surowców możliwych do przetworzenia oraz biologicznym i termicznym przerobie odpadów.

„Program" zaproponował następujące działania w aspekcie jego wdrożenia: selektywną zbiórkę odpadów, rozbudowę składowiska Barycz, kompostowanie odpadów organicznych, sortowanie surowców wtórnych (wyselekcjonowanych z odpadów komunalnych) oraz termiczną utylizację odpadów.

Mimo że od czasu przystąpienia Polski do Unii Europejskiej minęło już ponad dwa lata, a czas pierwszych ograniczeń zbliża się, w Krakowie nie widać znacznych postępów w przygotowaniach do redukcji biomasy w odpadach komunalnych. Podstawowym sposobem unieszkodliwiania tego typu odpadów pozostaje kompostowanie. Jest to najlepsza forma unieszkodliwiania odpadów biodegradowalnych, cechująca się wieloma korzyściami zarówno ekologicznymi, jak i ekonomicznymi. Niepokojąca jest jednak ilość poddawanej kompostowaniu masy. Jak wynika z danych (rys. 3) poziom unieszkodliwiania przez kompostowanie nie tylko nie rośnie, ale wręcz spada.

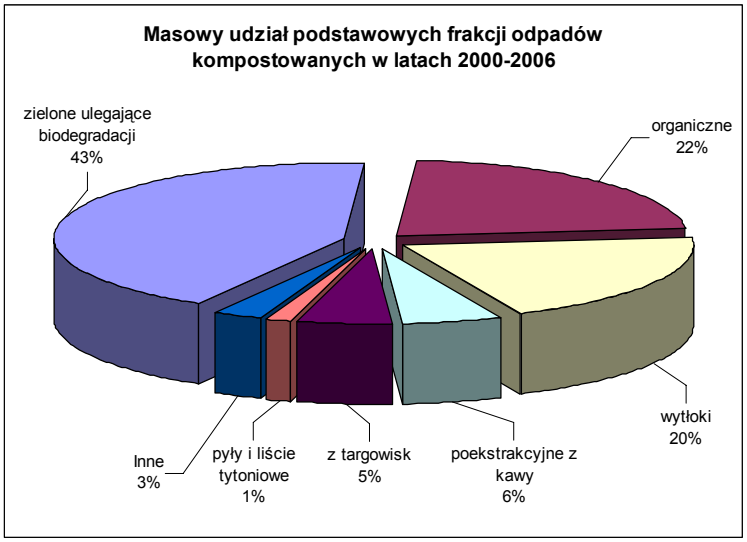


Rysunek 3. Ilość przekompostowanych odpadów biodegradowalnych [Mg/rok]
Figure 3. Quantity of composted biodegradable wastes [Mg/year]

Obecnie w Krakowie istnieją dwie kompostownie. Pierwsza uruchomiona 25 maja 2000 r., kompostownia Kraków-Płaszów (EKOKONSORCJUM EFEKT) oparta na technologii „Kyberferm", pozwala na bezodpadowe przetwarzanie odpadów organicznych z zastosowaniem bioreaktorów. Efektem końcowym jest „EKO-KOMPOST" doskonały nawóz organiczny przeznaczony na sprzedaż. Został on przebadany przez wiele instytucji (Stację Chemiczno-Rolniczą, Akademię Rolniczą w Krakowie, Instytut Warzywnictwa w Skierniewicach oraz Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach), uzyskując certyfikat I klasy jakości wg normy BN-88/9103.

Druga to Kompostownia Barycz uruchomiona w sierpniu 2005 r. to dwumodułowa kontenerowa kompostownia odpadów zielonych systemu KNEER o wydajności 6000 Mg/rok. Jest to kompostownia przenośna, zlokalizowana obecnie w miejscu, w którym w przyszłości nastąpi połączenie II etapu składowiska Barycz już zamkniętego z III aktualnie eksploatowanym. Kompost otrzymywany z kompostowni Barycz w całości zużywany jest na miejscu do rekultywacji składowiska.

Podstawą do rozważań nad przyszłością kompostowania jest analiza stanu obecnego. Należy zastanowić się nad ilością i pochodzeniem materiału biodegradowalnego, jaki dotychczas podlegał tej formie unieszkodliwiania. Następnie dokładnie rozpoznać różne źródła emisji biomasy do systemu i ocenić możliwości ich wykorzystywania, pamiętając przy tym, że wkład decyduje o wartości uzyskanego kompostu. Zanieczyszczony kompost w zależności od rodzaju dodatkowej materii niebiodegradowalnej traci na wartości (szkło, reszki foliowe, odłamki metalowe, tekstylia, kawałki plastikowe) lub jest całkowicie dyskwalifikowany w przypadku skażenia (metale ciężkie, oleje, inne substancje toksyczne). Poniższy rysunek (rys. 4) przedstawia masowy udział podstawowych frakcji odpadów dostarczonych do kompostowni Kraków-Płaszów w latach 2000–2006 oraz kompostowni „Barycz" 2005–2006. Odpady podzielono (tab. 1) zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz.U. z dnia 8 października 2001 r.) z późniejszymi zmianami Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie rodzajów odpadów, które mogą być składowane w sposób nieselektywny (Dz.U. z dnia 18 listopada 2002 r.)



Rysunek 4. Masowy udział podstawowych frakcji odpadów dostarczonych do kompostowni (Kraków-Płaszów w latach 2000–2006 oraz kompostowni „Barycz" 2005–2006)
Figure 4. Mass proportion of basic waste fractions supplied to composting plants: Kraków-Płaszów in 2000–2006 and Barycz in 2005–2006

Tabela 1. Wybrane odpady, które mogą być składowane w sposób nieselektywny
Table 1. Selected wastes which may be deposited unselectively

Kod odpadu	Udział [%]	Rodzaj odpadu
200201	42,71	Odpady z ogrodów i parków (w tym z cmentarzy). Odpady ulegające biodegradacji
200301	22,17	Niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne ulegające biodegradacji
20380	19,98	Wytłoki, osady i inne odpady z przetwórstwa produktów roślinnych (z wyłączeniem 02 03 81)
20303	5,72	Odpady z przygotowania, przetwórstwa produktów i używek spożywczych. Odpady poekstrakcyjne
200302	5,35	Odpady z targowisk
20382	0,69	Odpady tytoniowe
190804	0,69	Odpady z oczyszczalni ścieków nieujęte w innych grupach
150103	0,37	Opakowania z drewna
190805	0,35	Ustabilizowane komunalne osady ściekowe
200108	0,06	Odpady kuchenne ulegające biodegradacji
20103	0,04	Odpady z rolnictwa, sadownictwa, upraw hydroponicznych, leśnictwa. Odpadowa masa roślinna
20601	0,02	Odpady z przemysłu piekarniczego i cukierniczego. Surowce i produkty nieprzydatne do spożycia i przetwórstwa
20501	0,01	Odpady z przemysłu mleczarskiego. Surowce i produkty nieprzydatne do spożycia i przetwórstwa
160380	0,001	Produkty spożywcze przeterminowane lub nieprzydatne do spożycia

Jak wynika z badeń zdecydowanie największą grupę stanowią odpady ulegające biodegradacji z ogrodów i parków. Kompostownia Kraków-Płaszów średnio w ciągu siedmiu lat działalności przyjmowała około 2280 Mg rocznie. Oczywiste jest, że ta grupa odpadów powinna być kompostowana, ponieważ stanowi doskonały materiał strukturalny. Na uwagę zasługuje fakt wysokiego (43%) udziału tej frakcji w całości przeznaczonych do kompostowania odpadów. Drugą pod względem wielkości grupą (22%) są niesegregowane (zmieszane) odpady komunalne ulegające biodegradacji. Strumień tych odpadów trafiających na kompostownię daje średnio 1180 Mg/rok, jest to wartość około 3,2 Mg/dzienne. Analizując wspomniany raport Wojewódzkiego Inspektoratu Ochrony Środowiska w Krakowie „O stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2005 roku", oraz wyniki przedstawione na rysunkach 1 i 2 dochodzimy do wniosku, że na składowisku zostaje zdeponowane ok. 300 Mg/dzienne. Oznacza to, że kompostowaniu poddawane jest nieco ponad 1% substancji biodegradowalnej zawartej w odpadach komunalnych. Oczywiście zmniejszenie ilości odpadów biodegradowalnych składowanych na składowiskach powinno być osiągane nie tylko przez kompostowanie, ale również poprzez stosowanie recyklingu, produkcję biogazu oraz wprowadzanie innych działań, które zmierzają do odzysku materiałów i energii. Zaznaczyć jednak należy, że pozostaje ono jedną z najlepszych form unieszkodliwiania biomasy.

WNIOSKI

1. Obecnie istniejąca sytuacja gospodarki odpadami komunalnymi w mieście wskazuje na konieczność maksymalnego ograniczenia ilości składowanych na SOK Barycz odpadów i tym samym maksymalnego wydłużenia czasokresu jego eksploatacji.
2. Państwa członkowskie UE zobowiązane są do ograniczenia ilości odpadów biodegradowalnych deponowanych na składowiskach zgodnie z Dyrektywą Rady Europejskiej 99/31/WE.
3. W chwili obecnej w Krakowie kompostowaniu poddaje się około 1% odpadów komunalnych ulegających biodegradacji
4. Władze miasta Krakowa powinny podjąć radykalne kroki mające na celu dostosowanie gospodarki odpadami komunalnymi do norm Unii Europejskiej.

Autorzy składają serdeczne podziękowania Panu inż. Piotrowi Stachurze kierownikowi kompostowni Ekokonsprpcjum-Efekt oraz Panu Jerzemu Czernikowi mistrzowi SOK Barycz za okazaną wyrozumiałość i udostępnienie danych wykorzystanych przy powstawaniu tej publikacji.

BIBLIOGRAFIA

http://www.bip.krakow.pl/ – 7.05.2007.
http://www.mpo.krakow.pl/ – 7.05.2007.
http://www.dziennik-ustaw.pl/ – 7.05.2007.
Pająk T.. *Model zintegrowanego zagospodarowania odpadów – wybrane elementy studium feasibility*. III Konferencja Naukowa-Techniczna „Zagospodarowanie odpadów z rejonu Krakowa", Akademia Górniczo-Hutnicza, 1996.
Pauli-Wilga J. *Selektywna zbiórka odpadów na przykładzie Krakowa. Efekty i koszty zbiórki, plany na przyszłość*. II Międzynarodowa Konferencja: Kompleksowa Gospodarka Odpadami, Wisła 1999.
Program gospodarki odpadami komunalnymi w Gminie Kraków. Praca zbiorowa pod redakcją Sieja L. Instytut Ekologii Terenów Uprzemysłowionych, Katowice 1996–1997.
Raport o stanie środowiska naturalnego w województwie małopolskim w 2003 roku, 7.05.2007 r, http://www.krakow.pios.gov.pl
Rzeczyński B. *Higiena komunalna*. „Przegląd Komunalny" 9/1998.
Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 13 września 1996 r. Dz.U. Nr 60 z 1997 r.
Ustawa o odpadach z dnia 27 czerwca 1997 r. Dz. U. Nr 96 z 1997 r.

mgr inż. Janusz Zemanek
dr hab. Andrzej Woźniak
Katedra Technicznej Infrastruktury Wsi
Akademia Rolnicza w Krakowie
ul. Balicka 116b
30-149 Kraków

Recenzent: *Prof. dr hab. Zdzisław Wójcicki*