

[Biuletyn konferencji]



IX OTWARTA KONFERENCJA EKOLOGICZNA

# Kompostowanie. Biodegradowalność. Ekologia

**27 maja 2014, godz. 10.00**  
pl. Jana Pawła II, Radzionków,  
aula Liceum Ogólnokształcącego  
im. Powstańców Śląskich

ORGANIZATOR:

ZIELONA ZIEMIA

PARTNERZY SAMORZĄDOWI:



PARTNERZY:



ProBiotics  
Polska

BIOBERG

Trybuna  
Górnicza

HONOROWY  
PATRONAT:



Prof. nadzw. dr hab. Andrzej Misiótek / Wydział Nauk Technicznych / Wyższa Szkoła Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach

# Współczesne metody zagospodarowania frakcji biodegradowalnych odpadów komunalnych

W literaturze naukowej oraz w aktach prawa europejskiego i polskiego istnieją różne definicje odpadów. Dzieje się tak dlatego, że odwołują się one do odmiennych kryteriów. Definicja odpadów zapisana w Dyrektywie 2006/12/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 kwietnia 2006 r. w sprawie odpadów mówi, że odpady to wszelkie substancje lub przedmioty należące do kategorii określonych w załączniku I, które ich posiadacz usuwa, zamierza usunąć lub ma obowiązek usunąć. Oznacza to w praktyce, że o tym co jest odpadem decyduje jego wytwórca. To, co dla jednego jest odpadem dla drugiego może być surowcem do produkcji lub źródłem energii. Zaklasyfikowanie przez wytwórcę substancji jako odpad powoduje, że ktoś, kto chce ten odpad wykorzystać musi uzyskać pozwolenie na odzysk odpadów. [1]

**D**obrzański podaje inną definicję: „Odpady są to uboczne, stałe lub ciekłe (nie będące ściekami) produkty działalności gospodarczej i konsumpcyjnej człowieka, nieprzydatne w miejscu lub czasie, w którym powstały i szkodliwe lub uciążliwe dla środowiska. Zgodnie z ustawową definicją odpadów, nie zalicza się do nich oprócz ścieków także kopaliny towarzyszące, nadkładu w górnictwie odkrywkowym, substancji znajdujących się w obiegu w procesach produkcyjnych oraz pyłów emitowanych do atmosfery. W mniej ścisłym ujęciu do odpadów zalicza się także ścieki, a nawet pyły i gazy emitowane do powietrza” [2].

Ustawa o odpadach definiuje odpady komunalne jako: „odpady powstające w gospodarstwach domowych, z wyłączeniem pojazdów wycofanych z eksploatacji, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów, które ze względu na swój charakter lub skład są podobne do odpadów powstających w gospodarstwach domowych; zmieszane odpady komunalne pozostają zmieszany odpadami komunalnymi, nawet jeżeli zostały poddane czynności przetwarzania odpadów, która nie zmieniła w sposób znaczący ich właściwości.” [3]

Gospodarowanie odpadami to według ustawy o odpadach „zbieranie, transport, przetwarzanie odpadów, łącznie z nadzorem nad tego rodzaju działaniami, jak również późniejsze postępowanie



Rys.1 : Piramida polityki UE w sprawie odpadów [4]

z miejscami unieszkodliwiania odpadów oraz działania wykonywane w charakterze sprzedawcy odpadów lub pośrednika w obrocie odpadami.”[3]

Polityka Unii Europejskiej w zakresie gospodarowania odpadami opiera się na trzech podstawowych zasadach:

1. Zapobieganie powstawaniu odpadów.
2. Recykling i powtórne użycie. Jeśli nie jest możliwe zapobieżenie powstawaniu odpadów, jak największą ilość surowców powinno być odzyskiwanych z odpadów. Zasada ta ma zastosowanie w szczególności w regulacjach dotyczących poszczególnych rodzajów odpadów (opakowania, wraki samochodowe, baterie, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny).
3. Odpowiednie składowanie i kontrola. Odpady, które nie mogą zostać poddane recyklingowi lub

powtórnie użyte, powinny zostać bezpiecznie unieszkodliwione z możliwością odzyskania energii np. spalone w odpowiedniej instalacji. Składowanie odpadów powinno być ostatecznością. [1] Postulowane proporcje ilościowe pomiędzy preferowanymi metodami postępowania z odpadami opisuje piramida odpadowa, u podstawy której znajduje się zapobieganie a na szczycie składowanie na wysypiskach. [4]

System gospodarki odpadami składa się z następujących elementów:

- zbieranie,
  - transport,
  - odzysk,
  - unieszkodliwianie odpadów wraz z nadzorem nad takimi działaniami i miejscami unieszkodliwiania odpadów.
- Unieszkodliwianie odpadów to poddawanie ich procesom che-

micznego, fizycznego lub biologicznego przekształcania, w wyniku których nie stwarzają one zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi oraz środowiska. [5] Istnieje kilka sposobów unieszkodliwiania odpadów:

- składowanie,
- metody biologiczne (kompostowanie, fermentacja),
- metody termiczne (spalanie, zgazowanie, piroliza),
- przerób na paliwo,
- obróbka w glebie i ziemi.

W całej masie odpadów komunalnych znajduje się frakcja odpadów zdolnych do biodegradacji, czyli tych, które ulegają rozkładowi tlenowemu lub beztlenowemu przy udziale mikroorganizmów. Ta frakcja odpadów powinna być poddana unieszkodliwieniu jedną z metod biologicznych, takich jak kompostowanie, fermentacja metanowa w komorach, fermentacja metanowa w przyzmacach energetycznych. Kompostowanie to proces otrzymywania nawozu organicznego, z różnych materiałów organicznych, wymieszanych i ułożonych w przyzmacie, które ulegają rozkładowi biologicznemu w obecności tlenu. Proces ten polega na rozpadzie substancji organicznych pod wpływem enzymów (biokatalizatorów) wytwarzanych przez bakterie, drożdże lub pleśnie. Kompostowanie charakteryzuje się dwoma zachodzącymi równolegle procesami biochemicznymi: mineralizacją i humifikacją. Mineralizacja prowadzi do przekształcenia substancji organicznych w nieorganiczne, takie jak dwutlenek węgla, woda, fosforany, azotany, siarczany. Wszystkie te biochemiczne reakcje, prowadzące do mineralizacji, są egzoenergetyczne i wywołują wzrost temperatury przyzmac. Humifikacja jest procesem powstawania wielkocząsteczkowych substancji próchnicznych w wyniku łączenia się związków chemicznych, które powstają jako produkty biochemicznego rozkładu substancji organicznych. Wydajność i przebieg kompostowania zależy od aktywności mikroorganizmów (bakterii,

## CZY WIESZ, ŻE?...

Naturalna metoda unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów, znana ludzkości od wieków, polegająca na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy to kompostowanie.

drożdży, pleśni) i wytwarzanych przez nie enzymów. Aktywność ta zależy od kilku czynników:

- składu chemicznego kompostowanych odpadów i zawartości w nich substancji organicznych, których w kompostowanej masie powinno być ponad 30%,
- nieobecności w kompostowanej masie substancji toksycznych, których obecność może utrudniać funkcjonowanie mikroorganizmów,
- poziomu rozdrobnienia odpadów,
- wilgotności, która powinna zawierać się w granicach od 40 do 70%,
- wartości pH wewnątrz pryzmy, która powinna wynosić ok. 6,5,
- temperatury masy kompostowej, której optymalna wartość powinna wynosić 50-65°C,
- dostępu odpowiednich ilości powietrza. [5]

Proces kompostowania może być prowadzony na dwa podstawowe sposoby:

- kompostowanie w warunkach naturalnych (w pryzmach),
- kompostowanie z udziałem bioreaktorów.

Kompostowanie w warunkach naturalnych wymaga wprowadzenia selektywnej zbiórki odpadów biodegradowalnych oraz spełnienia kilku warunków związanych z zabezpieczeniem terenu, na którym posadowione są pryzmy. Teren musi mieć sprawną kanalizację deszczową oraz meliorację drenażem odprowadzającym odcieki z kompostowni a poziom wód gruntowych nie może być na głębokości mniejszej niż 1,5 m. Ponadto wymagana jest duża strefa ochrony sanitarnej posiadająca pasy zieleni niskiej i wysokiej. Jednoetapowy proces kompostowania w pryzmach trwa od 3 do 7 miesięcy. Kompostowanie w warunkach naturalnych prowadzone może być w różnego rodzaju pryzmach otwartych lub osłoniętych, bez wstępnego przygotowania odpadów lub z wstępnym rozdrobieniem i wstępnym sterowaniem procesu rozkładu. Zostało opracowanych i wdrożonych wiele technologii kompostowania w pryzmach i ten sposób unieszkodliwiania frakcji biodegradowalnej odpadów komunalnych staje się w Polsce coraz bardziej popularny. [5]

Kompostowanie z udziałem bioreaktorów jest procesem dwuetapowym. W pierwszym etapie odpady poddaje się kompostowaniu wstępnemu w urządzeniach zwanych bioreaktorami. Bioreaktory mogą być otwarte lub zamknięte, zamknięte zaś mogą być statyczne lub dynamiczne. Stosowane są

również reaktory kolumnowe.

W drugim etapie, wstępnie przygotowany kompost dojrzewa w pryzmach lub w komorach zamkniętych. Istnieje wiele opracowanych i stosowanych technologii kompostowania z udziałem bioreaktorów, które pozwalają na znaczne skrócenie czasu kompostowania do około 2 miesięcy. Należy jednak pamiętać, że metody te są znacznie bardziej kosztochłonne zarówno w fazie inwestycji jak i eksploatacji niż kompostowanie w warunkach naturalnych. Wynika to, między innymi, z konieczności inwestowania w bioreaktory oraz przenoszenia masy kompostowej. Podstawowymi zaletami kompostowania są:

- zagospodarowanie znaczących ilości odpadów ulegających biodegradacji, przez uzyskanie wartościowego produktu w postaci kompostu,
- zmniejszenie zagrożenia sanitarno-epidemiologicznego stwarzanego przez odpady w wyniku biopalenia węgla organicznego,
- zmniejszenie ilości odpadów ulegających biodegradacji kierowanych na składowiska,
- względnie mała energochłonność oraz stosunkowo łatwa eksploatacja.

Kompostowanie wysegregowanej frakcji biodegradowalnej odpadów komunalnych jest jedną z najbardziej ekologicznych metod utylizacji odpadów stałych, ponieważ eliminuje niekorzystne efekty jakie występują w innych metodach unieszkodliwiania odpadów komunalnych (składowanie, spalanie). Kompost może być wykorzystany rolniczo w ogrodnictwie, warzywnictwie, produkcji winorośli, produkcji szkółkarskiej a także w celach rekultywacyjnych. Należy jednak pamiętać, że zagospodarowanie rosnących ilości kompostu stwarza coraz więcej problemów. Inną biologiczną metodą unieszkodliwiania biodegradowalnej frakcji odpadów komunalnych jest fermentacja metanowa (beztlenowa) w komorach. Proces fermentacji metanowej przebiega w stałej temperaturze 33-35°C, bez dostępu powietrza i prowadzi do wytworzenia biogazu (o składzie 60-65% metanu i ok. 40% dwutlenku węgla) i naturalnego nawozu organicznego. Uzyskiwany w procesie tym biogaz odprowadza się i magazynuje w zbiornikach. Nadaje się on do bezpośredniego spalania w silnikach lub palnikach gazowych i wykorzystywany jest do produkcji energii. Bilans energetyczny pokazuje, że ze 100 m<sup>3</sup> biogazu można uzyskać od 540 do 600 kWh energii elektrycznej.

[5] Osady pofermentacyjne, po ich odwodnieniu, poddawane są stabilizacji tlenowej, w wyniku której uzyskuje się dojrzały kompost. Porównanie parametrów użytkowych procesów kompostowania i fermentacji metanowej wyraźnie wskazuje, że fermentacja jest metodą znacznie korzystniejszą. Metody biologiczne unieszkodliwiania biodegradowalnej frakcji odpadów komunalnych stanowią dziś jedną z głównych alternatyw dla ich składowania i spełniają wymogi nowoczesnego i ekologicznego gospodarowania odpadami z gospodarstw domowych.



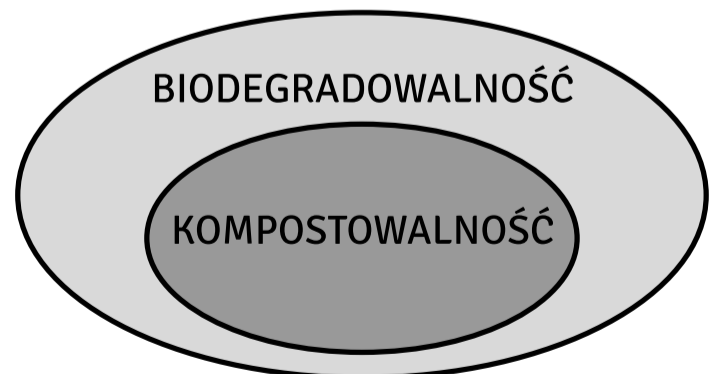
**Prof. nadzw. dr hab. Andrzej Misiołek**

Nauczyciel akademicki, od ponad trzydziestu lat pracujący naukowo i dydaktycznie w śląskich uczelniach i instytutach naukowych. W życiu zawodowym związany z Uniwersytetem Śląskim, Centrum Chemii Polimerów PAN w Zabrze, Górnośląską Wyższą Szkołą Pedagogiczną w Mysłowicach, Wyższą Szkołą Ekonomii i Administracji w Bytomiu, Wyższą Szkołą Zarządzania Ochroną Pracy w Katowicach oraz Górnośląską Wyższą Szkołą Handlową w Katowicach, gdzie prowadził wykłady, seminaria i konwersatoria. Pełnił funkcje prorektora a następnie rektora w Górnośląskiej Wyższej Szkole Pedagogicznej w Mysłowicach, dyrektora oraz kierownika Zakładu Ochrony Środowiska

### Literatura:

1. Kowal E., Kucińska-Landwójtowicz A., Misiołek A., Zarządzanie środowiskowe, PWE, Warszawa 2013, s.61
2. Dobrzańska B., Dobrzański G., Kiełczewski D., Ochrona środowiska przyrodniczego, PWN, Warszawa 2012, s.34
3. Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 roku o odpadach (Dz.U. z 2013r., poz.21 z późn. zm.)
4. Piontek W., Sidorczyk - Pietraszko E., Koszty gospodarki odpadami komunalnymi ze szczególnym uwzględnieniem selektywnej zbiórki odpadów. Ocena kosztów w wybranych gminach, Akademia Techniczno - Humanistyczna w Bielsku - Białej/Fundacja Ekonomistów Środowiska w Białymstoku
5. Rosik-Dulewska C., Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa 2008

w Wyższej Szkole Ekonomii i Administracji w Bytomiu. Obecnie pełni funkcję prodziekana w Górnośląskiej Wyższej Szkole Handlowej w Katowicach. Jest autorem, współautorem lub redaktorem 10 książek oraz autorem lub współautorem ponad 70 publikacji naukowych. Wygłaszał referaty i komunikaty na licznych konferencjach naukowych w kraju i za granicą. Był członkiem redakcji kilku czasopism naukowych. Aktywnie działa w towarzystwach naukowych krajowych i zagranicznych. Jest członkiem Narodowej Rady Ekologicznej a także przewodniczącym Rady Naukowej Akademii Edukacji Ekologicznej w Radzionkowie. Zainteresowania naukowo badawcze mieszczą się w obszarach chemii środowiska i ekologii oraz filozofii w nauce i filozofii przyrody. Od 2007 roku jest senatorem Rzeczypospolitej Polskiej VII i VII kadencji. W Senacie RP pracował w Komisji Środowiska oraz Komisji Nauki Edukacji i Sportu. Jest przewodniczącym Komisji Regulaminowej, Etyki i Spraw Senatorskich.



Ponieważ biodegradowalność opakowania jest tylko jedną z wymaganych normą właściwości, można powiedzieć, iż każde opakowanie kompostowalne jest biodegradowalne, natomiast nie każdy produkt biodegradowalny jest kompostowalny.

Izabela Jaglarz / Stowarzyszenie Na Rzecz Ochrony Środowiska Naturalnego „EMEKO” / e-mail: biuro@emeko.pl

# Mikroorganizmy – nasi sprzymierzeńcy

**Kiedy mówimy o bakteriach, zwykle pierwsze skojarzenie to choroba, szpital, niebezpieczeństwo. Jednak wśród mikroorganizmów są i te złe i te dobre. Możemy całkowicie zmienić styl życia zapraszając do współpracy „pożyteczne” bakterie. W procesach metabolizmu wytwarzają one witaminy, aminokwasy i antyoksydanty. One nigdy nie zaczną działać przeciwko nam, zdrowiu i życiu. To nie leży w ich naturze.**

**W**szystkim się wydaje, że życie bakterii jest krótkie, proste i nudne...zaledwie chwila, kiedy się odżywiają, dzielą i umierają. Wydaje się, że nic więcej nie potrafią... a tymczasem okazuje się, że nie tylko porozumiewają się w języku chemicznym, ale także „umieją liczyć”. Jeśli dana bakteria znajdzie się w jakimś środowisku od razu wie, ilu jest tam jej pobratymców z własnego gatunku i ile jest innych bakterii. Większość, bo około 90% mikroorganizmów to oportuniści, którzy po stwierdzeniu czy w danym miejscu wiodą prym bakterie chorobotwórcze czy probiotyczne, przyłączają się do tych, których jest więcej. Uważam, że tutaj jest pole do popisu i szansa dla nas ludzi. Musimy zadbać o to, by w nas ( a „nosimy”

ich wewnątrz naszego organizmu ok.2 kg!) i w naszym otoczeniu przeważały dobre, czyli bakterie probiotyczne. Wtedy czujemy się dobrze, a nasz system odpornościowy pracuje na wysokich obrotach. To bakterie oczyściły atmosferę na Ziemi do tego stopnia, że mogło się tutaj rozwinąć życie. Dziś, kiedy borykamy się z rosnącym problemem zanieczyszczenia środowiska, coraz częściej zapraszamy do pomocy naszych starych, wypróbowanych pomocników. Bakterie pomagają w procesach detoksykacji gleb z substancji chemicznych, prowadzą procesy próchnicotwórcze, tworzą zdrowe środowisko dla roślin. Dodatek odpowiednich mikroorganizmów do zanieczyszczonych wód pomaga w walce z nadmiarem glonów i materii organicznej

w jeziorach. Przy udziale bakterii cuchnące ścieki zamieniają się w rzeki, do których powraca życie biologiczne.

Pożyteczne bakterie pomagają w skali makro i mikro, tylko musimy spojrzeć na nie łaskawym okiem, potraktować nie jak wrogów tylko sprzymierzeńców.

Jako przykład „zaproszenia” ich do naszych domów podam proces wytwarzania „probio kompostu” z resztek kuchennych. Odpady gromadzimy w zamkniętym pojemniku, dodajemy odpowiednie szczepy bakterii (m.in. kwasu mlekowego), które zamieniają resztki kuchenne w kiszonkę. Tę zakopujemy w ogrodzie lub dodajemy do przemy kompostowej. Nie marnujemy jedzenia tylko umożliwiamy powrót materii organicznej do gleby- tam skąd pochodzi i gdzie dostarczy pierwiastków odżywczych dla roślin.

Wierzę, że mikroorganizmy są w stanie odwrócić destrukcyjne procesy toczące się na naszej planecie. Tylko niech każdy z nas to zrozumie i da im szansę. Wystarczy zmiana sposobu myślenia, nawyków, stylu życia.



Izabela Jaglarz

mgr inż. ogrodnictwa, propagatorka probiotechnologii, dyrektor Śląskiego Regionalnego Centrum Mikroorganizmów, współzałożycielka i wiceprezes Stowarzyszenia na Rzecz Ochrony Środowiska Naturalnego „EMEKO”, licencjonowany doradca w firmie Probiotics Polska, pasjonatka koni i psów. Realizuje w całej Polsce warsztaty BOKASHI promujące sztukę wprowadzania równowagi biologicznej do zdegradowanych ekosystemów. Była gościem spotkania Akademii Edukacji Ekologicznej, które się odbyło w Radzionkowie 8 maja br.

## Bokashi

to słowo pochodzące z języka japońskiego oznaczające kiszonkę, określa starter procesu fermentacji uzyskany z otrębów pszennych lub ryżowych zaszczerpionych probiotycznymi mikroorganizmami (głównie bakteriami kwasu mlekowego).

## Bokashi ProBiotics to:

• **Zaczyn do kompostowania odpadów kuchennych, resztek roślinnych z ogrodu (trawa, chwasty) i innych bioodpadów z gospodarstwa domowego.**

• **Aktywator procesów fermentacji, regeneracji i rewitalizacji środowiska.**

Preparaty z udziałem bokashi można zakupić w sklepach internetowych, m.in.: [www.vilamalia.com](http://www.vilamalia.com), w Śląskim Regionalnym Centrum Mikroorganizmów, Bobrowniki Będzińskie, Sienkiewicza 16, 9.00–17.00 pon.–pt.

M. Musioł, W. Sikorska, M. Šprajcar, P. Horvat, A. Kržan

# Tworzywa przyjazne naturze – projekt PLASTiCE

„Ziemi nie dziedziczymy po naszych rodzicach, pożyczamy ją od naszych dzieci” – Antoine Marie Roger de Saint-Exupéry.

**W**iele jest zagrożeń dla naszej planety, wzrastająca ilość odpadów jest jednym z nich. Na niektóre zwykły człowiek nie ma wpływu, jednak produkcja śmieci jest naszym udziałem.

Tworzywa odgrywają ważną rolę w poprawie standardu życia, jednak ich główna zaleta, duża trwałość, z biegiem lat stała się ich podstawową wadą. Wiąże się to z zaleganiem odpadów z tworzyw sztucznych w środowisku przez wiele lat. [1] Oprócz zwiększonego negatywnego obciążenia dla środowiska, spowodowanego przez samą zwiększoną produkcję tworzyw sztucznych, środowisko naturalne jest coraz bardziej obciążone odpadami powstającymi w momencie, gdy użytkownicy wyrzucają produkty, które już nie są im potrzebne. Problem odpadów narastał od wielu lat przy rosnącym masowym zużyciu produktów o krótkim okresie użytkowania, co wywołuje również szybki wzrost ilości generowanych odpadów. Wraz ze wzrostem ilości odpadów pojawia się kolejny problem polegający na przedostawaniu się do środowiska szkodliwych substancji chemicznych między innymi metali ciężkich takich jak ołów, kadm i arsen, które są dodawane w trakcie wytwarzania tworzyw, jako ich stabilizatory. [2] Zagrożenie to jest szczególnie duże na wysypiskach niezorganizowanych znajdujących się w miejscach nieprzygotowanych do składowania odpadów. Tam zanieczyszczenia przedostają się do wód gruntowych a emitowany gaz dostaje się do atmosfery. [3] W Polsce w 2010 r. było 3 875 tzw. „dzikich wysypisk”. Pomimo iż ich liczba powoli spada, to jednak nadal nielegalne wysypiska stanowią problem w skali kraju. [4] Natomiast istniejące kontrolowane składowiska odpadów, z roku na rok zwiększają swoją ilość i zajmowaną powierzchnię.

Sami możemy przyczynić się do rozwiązania problemu wysypisk, poprzez zmniejszenie ilości

wytwarzanych odpadów. Można zacząć od chodzenia do sklepu z własną płócienną siatką oraz kupować produkty w większych opakowaniach. Po drugie – segregacja – zrobiona prawidłowo w znacznym stopniu zwiększa prawdopodobieństwo powtórного wykorzystania zebranych materiałów, czyli recyklingu, co ogranicza ilość odpadów trafiających na wysypiska.

zbiórki m.in. organicznych odpadów kuchennych (np.: obierki z warzyw, owoców), ponieważ mogą one wraz z zawartością zostać poddane kompostowaniu. Optymalny rozkład tworzyw biodegradowalnych odbywa się w warunkach przemysłowego przetwarzania odpadów organicznych. Proces ten odbywa się wolniej w przyrodzie i dlatego nie powinniśmy wyrzucać biodegrado-

nia ilości odpadów biodegradowalnych trafiających na wysypiska poprzez ich selektywną zbiórkę. Taka prawidłowość może dotyczyć również naszych gospodarstw domowych, dlatego warto zastanowić się czy odpad nie podlega segregacji, zanim wrzucimy go do czarnego worka (zmieszane odpady komunalne).

W ramach projektu PLASTiCE opracowany został również wykaz zastosowań biotworzyw ([http://issuu.com/plasticeproject/docs/pl\\_final](http://issuu.com/plasticeproject/docs/pl_final)) głównie z myślą o przedsiębiorcach chcących wykorzystać tego rodzaju materiał w produkcji. Pokazuje on, iż zakres użytkowy tworzyw biodegradowalnych jest bardzo szeroki, nie dotyczy on tylko toreb foliowych (reklamówek), ale także innego rodzaju opakowań czy naczyń jednorazowych. Z tworzyw biodegradowalnych wytwarza się już również: doniczki, folie do ściółkowania, opakowania kosmetyków, obudowy telefonów, zabawki czy nawet buty. Więcej informacji na temat projektu PLASTiCE i najnowsze wiadomości, w tym filmy video i referaty na temat polimerów biodegradowalnych można znaleźć na stronie internetowej, [www.plastice.org](http://www.plastice.org), na Facebooku pod adresem: [www.facebook.com/PlasticeSlovenia](http://www.facebook.com/PlasticeSlovenia) i na kanale YouTube dotyczącym projektu pod adresem [www.youtube.com/user/plasticeproject](http://www.youtube.com/user/plasticeproject).



Jedną z form recyklingu jest recykling organiczny będący obróbką tlenową (kompostowanie) lub beztlenową (biometanizacja) biodegradowalnych części odpadów w tym również opakowań. W Polsce obecne są już opakowania i produkty opatrzone znakiem informującym, iż opakowanie spełnia określone wymagania ekologiczne. Znakiem potwierdzającym przydatność produktu do kompostowania, tzn. wyrób posiada certyfikat w tym zakresie, jest znak przedstawiony powyżej. [5]

Dla konsumenta ten znak jest o tyle istotny, iż powinien on wyrób z tym znakiem umieszczać w brązowych koszach na odpady biodegradowalne. Worki posiadające ten znak nadają się do selektywnej

walnych (jak również niebiodegradowalnych) tworzyw w środowisku naturalnym.

Promowanie wykorzystywania rozwiązań przyjaznych dla środowiska i zrównoważonego rozwoju wśród producentów opakowań oraz grup docelowych stało się między innymi głównym celem projektu PLASTiCE (<http://www.plastice.org/pl/>). W ramach tego projektu wykazano m.in., iż po przeprowadzeniu zbiórki odpadów organicznych ulegających biodegradacji z dwóch placówek handlowych w okresie od 01.08 – 30.09.2012r. odebrano 1280 kg odpadów tego typu. Biorąc pod uwagę ilość sklepów, w których sprzedawane są warzywa i owoce można dostrzec znaczenie i możliwości istotnego ogranicze-

1. E. Rudnik, „Compostable polymer materials”: Elsevier, 2008
2. M. Cichoń, Wygodna żywność a opakowania i wymagania ekologiczne. Przemysł spożywczy. 9, 1993.
3. Cz. Rosik-Dulewska, Podstawy gospodarki odpadami. Warszawa : PWN, 2010
4. <http://www.portalsamorzadowy.pl/gospodarka-komunalna/maleje-liczba-dzikich-wysypisk-smieci,24657.html>
5. H. Żakowska, Recykling odpadów opakowaniowych, COBRO, Warszawa 2005

Marek Kowalczyk, Marta Musioł, Wanda Sikorska / Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze

# Kierunki rozwoju tworzyw biodegradowalnych w Polsce

W krajach uprzemysłowionych, w związku z ciągłym rozwojem gospodarki, wzrasta zapotrzebowanie na materiały polimerowe. Materiały te są głównym składnikiem tworzyw sztucznych, których walory użytkowe, takie jak: funkcjonalność, wysoka elastyczność, niewielka masa, stabilność chemiczna, barierowość oraz odporność na korozję sprawiają, iż są one powszechnie stosowane i zastępują wiele tradycyjnych materiałów takich jak papier, metal, szkło oraz drewno. Niestety, z powodu relatywnie małej podatności na degradację stanowią one powiększającą się grupę uciążliwych dla środowiska odpadów stałych, zachowujących swoją trwałość przez wiele lat. Wprowadzanie od wielu lat technologii recyklingu i zbiórki tworzyw sztucznych miało stanowić rozwiązanie tego problemu. Liczne i powszechne akcje edukacyjne nie przyniosły jednak wymiernego efektu. W tym przypadku praktyka znacznie odbiega od proponowanych modelowych rozwiązań. Wynikiem tego jest nie tylko znaczna ilość odpadów z tworzyw sztucznych trafiających na wysypiska, ale również powstawanie „dzikich wysypisk”.

**R**ecykling oznacza powtórne wykorzystanie materiałów odpadowych w procesie produkcyjnym jako materiał pierwotny lub materiał o innym przeznaczeniu. Zmieszanie odpadów i wielkość ich strumienia warunkują wybór metody recyklingu. W momencie gdy odpad jest odbierany od konsumentów, wymaga on posortowania i oczyszczenia, dlatego tak istotnym elementem jest dobrze przeprowadzona selektywna zbiórka odpadów.

Do recyklingu zalicza się również recykling organiczny czyli kompostowanie (Rys. 1.), któremu podlega specyficzna grupa polimerów. Aby tworzywo mogło zostać poddane kompostowaniu musi spełniać normy przydatności do tego procesu. Większość odpadów opakowaniowych jest odporna na ten rodzaj recyklingu, a to właśnie opakowania, czyli wyroby o krótkim czasie użytkowania, stanowią znaczną część strumienia odpadów z tworzyw sztucznych.

W czasach, w których nacisk na ochronę środowiska stał się nie tylko modny, ale i konieczny, na światowym rynku zaczęły pojawiać się opakowania oznaczane jako „bio” lub też jako „przyjazne dla środowiska”. Spowodowało to konieczność utworzenia międzynarodowych standardów oceny tego typu produktów, szczególnie pod kątem ich degradacji w środowisku. W roku 2000 Unia Europejska wydała normę EN



Rys. 1. Pryzma kompostowa na terenie Zakładu Segregacji i Kompostowni w Zabrze.

13432:2000 (polskie wydanie PN-EN 13432:2000: Opakowania – Wymagania dotyczące opakowań przydatnych do odzysku przez kompostowanie i biodegradację. Program badań i kryteria oceny do ostatecznej akceptacji opakowań), zawierającą wymagania dla opakowań biodegradowalnych (Rys. 2.). Jeśli polimer nie ulega degradacji w określonym czasie, a otrzymany kompost zawiera pozostałości badanego materiału, wówczas nie spełnia on wymagań normy i nie może być uważany za kompostowalny.

Wprowadzenie na rynek materiałów biodegradowalnych w miejsce stosowanych obecnie materiałów

polimerowych nie ulegających degradacji w warunkach kompostowania przemysłowego jest procesem złożonym technologicznie i społecznie. Celem ochrony zdrowia oraz środowiska w krajach rozwiniętych czynione są starania umożliwiające rozwój produkcji polimerów przyjaznych środowisku w oparciu o nowe „czyste technologie”. Tematyka dotycząca tworzyw biodegradowalnych już od kilkunastu lat cieszy się dużym zainteresowaniem i prowadzone są aktualnie liczne badania w tym zakresie.

Istotą rozwoju rynku polimerów biodegradowalnych jest prowadzenie dynamicznej działalności



kompostowalny

Rys. 2. Znak informujący, że opakowanie spełnia wymagania przydatności do recyklingu organicznego.

badawczo-rozwojowej mającej na celu opracowanie tańszych i prostszych metod produkcji, głównie takich biodegradowalnych polimerów jak polilaktyd (PLA), kopoliestry alifatyczno-aromatyczne (PBTA) oraz biopoliestry alifatyczne (PHA) [1, 2]. Od kiedy Cargill Dow rozpoczął produkcję polilaktosu mlekowego (PLA) w 2002 roku, poliester ten stał się biopolimerem produkowanym na szeroką skalę. PLA posiada dobre właściwości fizyczne i mechaniczne, co czyni go dobrym kandydatem do zastępowania petrochemicznych termoplastów, a jego przetwórstwo może być prowadzone przy pomocy istniejących maszyn, po odpowiednim ich przystosowaniu [3].

Opracowana w Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze unikalna metoda syntezy analogów biopoliestrów alifatycznych na drodze anionowej polimeryzacji z otwarciem pierścienia (ROP)  $\beta$ -laktonów umożliwia otrzymanie biodegradowalnych materiałów polimerowych o kontrolowanej mikrostrukturze łańcucha, masie molekularnej oraz chemicznej budowie grup końcowych.

Badania materiałów opakowaniowych nowej generacji z tworzywa polimerowego ulegającego recyklingowi organicznemu prowadzone były w ramach projektu kluczowego współfinansowanego przez Unię Europejską – Europejski Fundusz Rozwoju Regional-

## CZY WIESZ, ŻE?...

Ekologia to dziedzina nauk przyrodniczych badająca wzajemne stosunki pomiędzy organizmami żywymi a otaczającym je światem zewnętrznym, środowiskiem.

# 07



Rys. 3. Materiały opakowaniowe opracowane w ramach projektu MARGEN.

nerów z 4 krajów w Europie Środkowej, na terenie miasta Zabrze przeprowadzono studium przypadku związane z selektywną zbiórką odpadów organicznych powstających w trakcie sprzedaży warzyw i owoców. Odpady zbierane były do kompostowalnych worków, które następnie trafiły do recyklingu organicznego prowadzonego na terenie Zakładu Segregacji i Kompostowni w Zabrzu.

Większość opakowań biodegradowalnych stosowanych w przemyśle spożywczym, wraz z resztkami jedzenia będzie tra-

fiac do recyklingu organicznego. Coraz powszechniejsze staje się stosowanie naczyń jednorazowych z tworzyw biodegradowalnych podczas imprez masowych, gdzie w krótkim czasie powstaje duża ilość odpadów i istnieje możliwość zorganizowania ich selektywnej zbiórki. Również prowadzone są próby wprowadzenia worków biodegradowalnych na odpady zielone z domków jednorodzinnych, które wraz z zawartością będą poddawane procesowi kompostowania. Materiały opakowaniowe ulegające recyklingowi organicznemu powinny być zatem deponowane w pojemnikach do zbiórki odpadów organicznych i kierowane do kompostowni lub powinny być poddawane kompostowaniu w kompostownikach przydomowych.

nego: nr umowy: POIG 01.03.01-00-018/08-00 (projekt MARGEN). Celem projektu było opracowanie nowych rozwiązań technologicznych, umożliwiających stopniową zamianę opakowań z klasycznych tworzyw sztucznych na opakowania nowej generacji, ulegające biodegradacji w warunkach kompostowania przemysłowego (Rys. 3.). Projekt realizowany był przez konsorcjum dwóch placówek PAN (Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu oraz Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych PAN w Łodzi), dwóch wyższych uczelni (Politechnika Warszawska i Politechnika Wrocławska) oraz dwóch jednostek badawczo rozwojowych (COBRO - Instytut Badawczy Opakowań w Warszawie oraz Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników w Toruniu).



Rys. 4. Pojemniki na odpady organiczne z biodegradowalnymi workami w sklepach na terenie miasta Zabrze.

Próby kompleksowego wdrożenia opakowań biodegradowalnych wraz z ich promocją przeprowadzono w niemieckim mieście Kassel na przełomie lat 2001/2002. Ten pilotażowy projekt miał na celu zdobycie doświadczeń w prowadzeniu selektywnej zbiórki opakowań biodegradowalnych razem z odpadami organicznymi, przeznaczonymi do kompostowania. W programie uczestniczyło ok. 30 organizacji z różnych sektorów gospodarki. Projekt odniósł znaczny sukces wśród miejscowej ludności, po jego zakończeniu zdecydowana większość obywateli rozpoznawała znak przydatności do kompostowania na wyrobach oraz wiedziała jak z nimi postępować po użyciu. Konsumenty ocenili również bardzo wysoko jakość opakowań wykonanych z tworzyw kompostowalnych (biodegradowalnych) [4].

Podobne projekty lecz na mniejszą skalę prowadzone są również w Polsce. W czasie trwania projektu PLASTICE realizowanego w ramach Programu dla Europy Środkowej, skupiającego 13 part-



### Marek Kowalczyk

jest profesorem Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu oraz Uniwersytetu Wolverhampton w Wielkiej Brytanii. Absolwent Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W tej uczelni uzyskał też stopnie naukowe doktora w 1984 r. i doktora habilitowanego w 1994 r. W 2010 r. otrzymał tytuł profesora nauk chemicznych. Badania Prof. Kowalczyka koncentrują się na polimeryzacji anionowej  $\beta$ -podstawionych  $\beta$ -laktonów w kierunku syntetycznych analogów biopoliestrów alifatycznych. Równoległe prowadzi badania w zakresie spektrometrii mas polimerów oraz badania dotyczące zastosowaniem biodegradowalnych materiałów polimerowych dla ochrony zdrowia i środowiska. Prof. Marek Kowalczyk jest współautorem szeregu monografii, ponad 130 publikacji w czasopiśmie o cyrkulacji międzynarodowej i współtwórcą patentów krajowych i zagranicznych. Jest członkiem kolegiów redakcyjnych czasopism: Biomacromolecular Mass

Spectrometry, Designed Monomers and Polymers oraz The Open Spectroscopy Journal. Prof. Kowalczyk koordynował szeregi projektów badawczych finansowanych przez MNiSW i Unię Europejską. Kierował w ostatnim czasie projektem kluczowym POIG MARGEN oraz brał udział w realizacji projektu BIOGRATEX jak też 2 projektów 7 Programu Ramowego UE. Aktualnie jest kierownikiem pakietu zadaniowego WP03 projektu PLASTICE (3CE368P1 – "Innovation value chain development for sustainable plastics in Central Europe").

### Marta Musioł

jest pracownikiem Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrzu. Absolwentka Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W 2013 r. uzyskała tytuł doktora nauk chemicznych na Wydziale Chemii Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie. Badania dr inż. Musioł koncentrują się na określeniu wpływu parametrów procesu na biodegradację badanych materiałów w warunkach kompostowania przemysłowego i laboratoryjnego. Równoległe prowadzi badania w zakresie zmian własności termicznych biodegradowalnych materiałów polimerowych. Dr Marta Musioł jest współautorką bądź autorką 12 publikacji i 4

[1] Kowalczyk M.: Poland - A national report on position of EDP in plastic waste management, in: ICS-UNIDO survey of trends in environmentally degradable plastics, Chielini E. (ed.), International Centre for Science and High Technology and the United Nations Industrial Development Organization, 2001.

[2] Crank M., Patel M., Marscheider-Weidemann F., Schleich J., Hüsing B., Angerer G.: Techno-economic feasibility of large-scale production of bio-based polymers in Europe, Wolf O. (ed.), Technical Report EUR 22103 EN, 2005.

[3] Website of Galactic Laboratories, Brussels, Belgium. [www.lactic.com](http://www.lactic.com).

[4] [http://www.docstoc.com/docs/document-preview.aspx?doc\\_id=85710422](http://www.docstoc.com/docs/document-preview.aspx?doc_id=85710422)

rozdziałów w książkach z zakresu tematyki dotyczącej degradacji materiałów biodegradowalnych oraz 23 prezentacji na konferencjach międzynarodowych i krajowych.

Pani dr Musioł była zaangażowana w zadania badawcze realizowanego przez Pracownię projektu kluczowego MARGEN. Obecnie bierze udział w pracach związanych z realizacją projektu BIOCLEAN oraz PLASTICE.

### Wanda Sikorska

jest absolwentką Wydziału Chemicznego Politechniki Śląskiej w Gliwicach. W tej uczelni uzyskała też stopień naukowy doktora w roku 2000. Od 1994 roku dr Sikorska związana jest z Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, gdzie zajmuje się syntezą polimerów biodegradowalnych i badaniami procesów ich (bio)degradacji w warunkach laboratoryjnych i naturalnych oraz problematyką recyklingu organicznego materiałów opakowaniowych. Jest laureatką Krajowego stypendium wyjazdowego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej oraz stypendium Marie Curie typu Transfer Wiedzy. Dr Sikorska bierze udział w realizacji projektów badawczych, finansowanych ze źródeł Unii Europejskiej i źródeł krajowych oraz jest współautorem 44 prac naukowych i współtwórcą 1 patentu krajowego.

Gabriela Kadłubek / Stowarzyszenie Zielona Ziemia

# Czy Matka Natura wie, co to jest recykling odpadów organicznych?

Jasne, Matka Natura wie, bo sama stworzyła ten idealny cykl obiegu materii w przyrodzie. Z obumarłych form powstają składniki potrzebne do rozwoju nowych roślin.

**D**awno, dawno temu człowiek podpatrując przyrodę wykorzystał ten proces i nie byłby sobą gdyby go nie usprawnił. Zamiast pozwalać naturze na wolny rozkład materii organicznej stworzył kontrolowane środowisko w którym mikroorganizmy mogły najlepiej przetworzyć i stworzyć to co dzisiaj nazywamy ogrodnym złotem czyli kompostem. Tworząc kompost w ogrodzie mamy podwójną satysfakcję. Po pierwsze – nie produkujemy dodatkowych śmieci – wykorzystujemy je. Po drugie – otrzymujemy najtańszy materiał do użyczenia gleby. Na tym nie kończą się jego zalety. Jednocześnie poprawią strukturę gleby, polepszając natlenienie i stosunki wodne. Nie musimy ściśle trzymać się proporcji jak przy nawozach sztucznych, możemy go używać w nieograniczonych ilościach. Możemy go stosować dla wszystkich roślin. Nie stwarza zagrożenia zatrucia środowiska. Jaki więc jest przepis na udany kompost? Potrzebujemy: młode chwasty wy-

rwane z rabat (bez nasion), przekwitnięte kwiatostany, zgrabione liście, skoszoną trawę, resztki owoców i warzyw, rozdrobnione gałązki, fusy z kawy i herbaty, niewielkie ilości pociętych zwykłych czarno-białych gazet, popiół drzewny. Następnie wybieramy miejsce osłonięte od wiatru i najlepiej zacienione. Na spód przymy układamy około 20cm warstwę drenazową z połamanymi gałązkami, którą przysypujemy torfem lub ziemią, tworząc „pułapkę” pochłaniającą składniki mineralne wymywane z wyższych warstw. Potem bawimy się w dwa kolory – brąz i zieleń. Układamy na przemian brąz czyli rozdrobnione gałęzie, pocięte gazety, popiół, suche liście, fusy, gazety i zieleń reprezentowaną przez skoszoną trawę, chwasty, kwiatostany. Staramy się zachować równowagę pomiędzy tymi dwoma umownymi kolorami. Do całości brakuje nam tylko wody ( musimy pamiętać, aby kompost nie wysychał) i swoistego rodzaju „przypraw” czyli bakterii przyspieszających rozkład, dostępnych w sklepach ogrodniczych. Warto w ten sposób przyrządzić

każdą świeżą warstwę. Szybsze uzyskanie kompostu jest uwarunkowane dostępem powietrza. Warto więc po pół roku nasze warstwy przemieszać. Dobrym sposobem jest również podrzucanie na przymę dżdżownic spotkanych przy okazji prac w naszym ogrodzie. Małym minusem przymy kompostowej jest to że nie posiada walorów estetycznych. Można to zmienić tworząc kompostownik drewniany lub kupując gotowy pojemnik z tworzywa sztucznego. Wyższa kategoria kompostowników stanowią tzw. Termokompostowniki, które mogą skrócić czas uzyskania kompostu nawet o 70%. Czego kompost nie strawi? Odpady z naszej kuchni nie są dobrym pomysłem na wzbogacenie kompostu. Resztki ryb, mięsa, kości mogą tylko przyciągnąć gryzonie. Kolorowe gazety ze względu na szkodliwą farbę drukarską mogą tylko zaszkodzić. Stare, wieloletnie chwasty wybiją nam z korzeni i znajdą tam wspaniałe miejsce do rozwoju. Żywczych gałązek jałowca, sosny, świerku

również nie wkładamy do kompostu.

Kiedy kompost jest gotowy do spożycia przez nasze rośliny? W normalnych warunkach ogrodnym, może to trwać nawet do 18 miesięcy. Jeżeli poświęcimy mu trochę czasu i zastosujemy zabiegi przyspieszające rozkład to gotowy produkt możemy uzyskać po ok. 7-9 miesiącach. Zastosowanie kompostownika z tworzywa w połączeniu ze środkami przyspieszającymi kompostowanie pozwoli jeszcze bardziej przyspieszyć ten proces. Ciemnobrązowa barwa, jednolita struktura i zapach świeżej ziemi to znak że nasz kompost jest gotowy. Nie zawsze wszystko przebiega idealnie. Poznamy to po zapachu. Nieprzyjemny zapach to znak że brakuje tlenu – musimy wtedy napowietrzyć kompost, czyli po prostu przerzucić go. Ta swoista mikrofabryka jaką jest kompost, przerabiająca odpady organiczne będące ogrodnymi śmieciami na pełnowartościowy produkt, powinna znaleźć swoje miejsce w każdym ogrodzie. Satysfakcja z pięknych kwiatów, zdrowych warzyw i owoców gwarantowana!







Chcesz mieć kwiaty  
Silne, zdrowe,  
By podziwiać ich urodę?  
Sposób na to niezawodny  
I od wieków zawsze modny,  
Naturalny w swej prostocie  
Informacja na odwrocie



kompostowanie  
biodegradowalność  
ekologia

wiadro ze szczelną pokrywką  
(np. po farbach lub innych  
środkach budowlanych)

siatka druciana  
lub plastikowa

postument  
(np. odwrócona  
doniczka)

przestrzeń  
na odpady  
spożywcze  
oraz prepa-  
raty przy-  
spieszające  
komposto-  
wanie

kranik

# domowy komposter

[www.zielonaziemia.pl](http://www.zielonaziemia.pl)



# domowy komposter

czyli sposób na to, jak przetworzyć resztki kuchenne  
w wartościowy nawóz dla roślin doniczkowych lub ogrodowych

## Instrukcja montażu

Do wiadra ze szczelną pokrywką przykręcamy kranik jak najbliżej dna. Miejsce łączenia uszczelniamy. Wewnątrz wiadra, powyżej łączenia umieszczamy siatkę. Do stworzenia dystansu pomiędzy siatką a dnem możemy wykorzystać kilka kamieni. Całość stawiamy na postumencie po to, aby bez przeszkód korzystać z kranu ...i gotowe.

## Sposób użycia

1. Posypać dno pojemnika (pod sitkiem) niewielką ilością preparatu do kompostowania.
2. Dodawać odpady spożywcze (wszelkie rozdrobnione resztki kuchenne, wyłączać kości i płyny, np. mięso i nabiał, skórki z warzyw i owoców — gotowanych lub surowych, ale bez cieczy!).
3. Każdą porcję dodawanych odpadów przesy-pujemy preparatem do kompostowania.
4. Po zapełnieniu pojemnika (co zwykle 4 osobowej rodzinie miejskiej zajmuje ok. tygodnia) należy zamknąć go szczelnie i zostawić na co najmniej tydzień fermentacji (można wydłużyć proces fermentacji po upewnieniu się, że składniki nie są zbyt wilgotne, ponieważ wilgoć powoduje gnicie oraz nieprzyjemny zapach).
5. Podczas tygodnia lub dwóch fermentacji z kranika odprowadzamy co 2–3 dni płyn, który po rozcieńczeniu (1:50) używamy do podlewania kwiatów doniczkowych, balkonowych lub ogródka, a nadmiar (nierozcieńczony) wylewamy do zlewozmywaków, umywalek — działa jak biologiczny „kret” oraz dodatkowo szczepi ścieki koloniami pożytecznych, regeneratywnych mikroorganizmów.

**Co zrobić z zawartością kompostera, kiedy przestaje cieknąć cenny płyn? Sposób 1:** Mieszymy z kompostem na ogródku.

**Sposób 2:** Zakopujemy w ogrodzie przykrywając co najmniej 20 cm warstwą ziemi tak, by nie zwabić zwierząt. **Sposób 3:** Oddajemy firmie zbierającej odpady zielone w mieście.

## Rozwiązywanie problemów

Gdy z zawartości pojemnika wydobywa się nieprzyjemny zapach lub pojawiła się zielona bądź czarna pleśń:

1. Dosypujemy preparatu przyspieszającego kompostowanie.
2. Sprawdzamy czy pojemnik jest szczelnie zamknięty. Jeśli powietrze często dostaje się do środka w czasie fermentacji, mogą pojawić się szkodliwe drobnoustroje powodujące procesy gnilne.
3. Usuwamy nadmiar wilgoci.

**Pleśń zielona lub czarna** to szkodliwe grzyby powodujące procesy gnilne. Grzyby te pojawiają się zazwyczaj w wyniku nieszczelnego pojemnika, nadmiernej wilgoci lub/i niewystarczającej ilości dodatków przyspieszających kompostowanie.

**Pleśń koloru białego** to dobroczynne grzyby, które pomagają w produkcji antybiotyków (zahamowują rozwój patogenów) oraz antyutleniaczy.

## Dobre rady

1. Do budowy domowego kompostera nie kupuj nowych materiałów. Wykorzystaj puste opakowania, np. po farbach lub środkach budowlanych.
2. Warto zrobić dwa kompostery i używać ich naprzemiennie.
3. Komposter możemy postawić w piwnicy lub garażu, ale powinno tam być ciepło.



kompostowanie  
biodegradowalność  
ekologia

## CZY WIESZ, ŻE?...

Pierwsza wystawa z cyklu wystaw plakatu ekologicznego wykładowców i studentów Instytutu Sztuki w Cieszynie Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach miała miejsce w 2006 roku w Radzionkowie. Prace z tego cyklu zdobywają nagrody i wyróżnienia na światowych przeglądach plakatu.

# 11

Wojciech Główkowski / Zastępca Dyrektora Wydziału Ochrony Środowiska Urzędu Marszałkowskiego Województwa Śląskiego

# Biologiczne przekształcanie odpadów komunalnych

[dla fachowców]

**Trwająca obecnie w Polsce „rewolucja odpadowa”, polegająca na dostosowaniu krajowego ustawodawstwa do dyrektyw Unii Europejskiej, powoduje zmiany w podejściu do procesów obróbki odpadów komunalnych, zawierających frakcję organiczną.**

Pojęcie regionalnej instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych – rozumie się przez to zakład zagospodarowania odpadów o mocy przerobowej wystarczającej do przyjmowania i przetwarzania odpadów z obszaru zamieszkałego przez co najmniej 120 000 mieszkańców, spełniający wymagania Najlepszych Dostępnych Technik (BAT) przewiduje: 1 termiczne przekształcanie odpadów lub 2 mechaniczno-biologiczne przetwarzanie (MBP) zmieszanych odpadów komunalnych i wydzielenie ze zmieszanych odpadów komunalnych frakcji nadających się w całości lub części do odzysku, lub 3 przetwarzanie selektywnie zebranych odpadów zielonych i innych bioodpadów oraz wytwarzanie z nich produktu o właściwościach nawozowych lub środków wspomagających uprawę roślin, spełniających wymagania określone w przepisach odrębnych, lub materiału po procesie kompostowania lub fermentacji do-puszczonego do odzysku w procesie odzysku R10, spełniającego

wymagania określone w przepisach wydanych na podstawie art. 30 ust. 4, lub 3 składowanie odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych o pojemności pozwalającej na przyjmowanie przez okres nie krótszy niż 15 lat odpadów w ilości nie mniejszej niż powstająca w instalacji mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych. W związku ze zmianami w przepisach frakcja podsitowa (19 12 09) z przesianych odpadów komunalnych nie może być już traktowana jako frakcja mineralna, nadająca się do rekultywacji technicznej, ponieważ zawiera ona część odpadów organicznych, ulegających biodegradacji, czyli po prostu gnijących. Obecnie konieczna jest jej dalsza obróbka w biologicznej części instalacji MBP. Chodzi o rozłożenie w kontrolowanych warunkach (stabilizację) części odpadów mogących zagnić w przypadku umieszczenia na skła-

dowisku lub użycia do rekultywacji. Frakcja 19 05 03 – kompost nieodpowiadający wymaganiom (nienadający się do wykorzystania) musi być więc ustabilizowany w procesie R10. Nowy projekt rozporządzenia w sprawie procesu R10 doprecyzowuje warunki, jakie mają być spełnione przy procesie kompostowania. Wprawdzie w polskim ustawodawstwie nie ma ustawy odorowej, regulującej kwestie uciążliwości zapachowych, ale zasadniczo w procesie przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych docelowym produktem jest stabilizat, który może być składowany na składowisku odpadów. Dopiero z tego stabilizatu przez przesiewanie można wydzielić frakcję kompostu niespełniającego wymagań do stosowania w rolnictwie, ale nadającego się do rekultywacji. Kompost powinien być wytwarzany z odpadów zebranych selektywnie, dzięki czemu nie zawiera on domieszek szkła, tworzyw i metali. Podstawowym problemem przy kompostowaniu odpadów

komunalnych nie zbieranych selektywnie było to, że otrzymany kompost zawierał metale ciężkie w ilościach przekraczających dopuszczalne normy i inne zanieczyszczenia.

Dość dowolne podejście do pochodzenia kompostu niespełniającego wymagań powodowało, że był on stosowany do zasypywania zagłębień terenu w procesie rekultywacji, jednak ponieważ ulegał gniciu i zawierał rozmaite zanieczyszczenia ta metoda rekultywacji budziła wiele kontrowersji a nawet konfliktów. Był on też używany do okrywania zamykanych kwater składowisk, co powodowało, że ich sąsiedztwo było uciążliwe. Obecny podział na kompostownie odpadów zbieranych selektywnie i instalacje MBP porządkuje prawnie kwestie kompostu, jego przygotowania i zastosowania, przy czym proces zmian prawnych wciąż jest jeszcze w toku.

1 P. Manczarski Wydział Inżynierii Środowiska Politechniki Warszawskiej „Wymagania technologiczne stawiane regionalnym instalacjom do przetwarzania odpadów komunalnych”

2 Projekt Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie procesu R10 z 14.02.2014 [www.mos.gov.pl](http://www.mos.gov.pl)



Wystawa plakatu ekologicznego. Galeria Uniwersytecka, Instytut Sztuki w Cieszynie (Wydział Artystyczny Uniwersytetu Śląskiego).

Elżbieta Kulińska / Tygodnik Gwarek

# Gminne rewolucje śmieciowe

**Wprowadzenie w życie nowych przepisów ustawy mocno dało się we znaki samorządom, na które spadł obowiązek przeprowadzenia tzw. rewolucji śmieciowej. Po blisko roku funkcjonowania nowego systemu, nadchodzi chyba czas, by to prawo zacząć konsekwentnie od mieszkańców egzekwować. Gminy się z tym nie spieszą, tym bardziej że mamy rok wyborczy. Problemy z segregowaniem śmieci mieszają się z lokalną polityką. To fatalna kombinacja.**

Celem wprowadzenie nowych przepisów było przekonanie społeczeństwa, że nie ma odwrotu – musimy segregować odpady i im szybciej się tego nauczymy, tym lepiej. Piotr Skrabaczewski, zastępca burmistrza Tarnowskich Gór wskazuje, że już na starcie zabrakło solidnej ogólnopolskiej kampanii informacyjnej, która przebiłaby się do wszystkich obywateli. Gminy musiały same edukować mieszkańców, co jedne robiły lepiej inne gorzej. - Samorządy nie mają takich możliwości finansowych, jakie ma resort środowiska. Kilka spotów telewizyjnych na temat wprowadzanej ustawy bardzo by nam pomogło – podkreśla. Po roku widać, że cała energia gmin poszła w kierunku zorganizowania systemu, w tym niełatwego przetargu. O sensie segregacji mówi się niewiele. Najpoważniejsze kłopoty miały gminy, które poszły pod prąd. Najbardziej nagłośniony problem to obowiązek organizowania przetargów na wywóz odpadów nawet w sytuacji, gdy samorząd posiada własną spółkę czy zakład budżetowy powołany właśnie do tego celu. W gronie zbuntowanych miast znalazły się pobliskie Piekary Śląskie. Władze od razu obwieściły, że nie zamierzają – i nie mają obowiązku – przeprowadzania przetargu. Walczą do upadłego, mimo że pod koniec ubiegłego roku Trybunał Konstytucyjny potwierdził obowiązek organizacji przetargów na odbiór śmieci. Władze Piekarskich Śląskich upierają się, że mają prawo, by zadania własne delegować miejskim firmom i wymieniają przepisy, z których to wynika. W wielu miastach miejskie podmioty są

nowoczesnymi przedsiębiorstwami. Posłowie, którzy wnioskowali do Trybunału Konstytucyjnego nie bez racji wskazywali, że obowiązek przeprowadzania przetargów zagraża funkcjonowaniu spółek gminnych oraz za kilka lat doprowadzi do zmonopolizowania rynku przez duże koncerny. Na wojnę wielkimi graczami branży poszły samorządy, które porozumiały się i zorganizowały wspólny przetarg. Grupa skupiająca 8 gmin (w tym Kalety, Koszęcin i Woźniki) liczyła na to, że 2-letnia umowa na obsługę sporego rejonu, przyniesie korzystniejszą cenę, niż gdyby każda z nich ogłaszała go samodzielnie. Efekt był taki, że samorządy przez kilka miesięcy toczyły walkę, by postawić na swoim. Nie do końca się udało. Zaraz po ogłoszeniu przetargu jego unieważnienia domagały się dwa podmioty. Krajowa Izba Odwoławcza rozstrzygnęła spór na korzyść grupy i przetarg trwał dalej, ale jego wynik i tak został oprotestowany. Tym razem KIO uznała, że oferty dwóch z trzech startujących podmiotów „zawierały niezgodne z ustawą ujemne ceny jednostkowe, ich treść nie odpowiadała Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia oraz zawierały rażąco niską cenę w stosunku do przedmiotu zamówienia”. Najtańsza oferta wyniosła 3,5 mln zł, najdroższa – 8 mln zł. Gminy zdecydowały się na unieważnienie postępowania, bo oferta na 8 mln zł przekraczała ich możliwości finansowe. – Dalej liczymy na opcję dużego zakupu, nie zmieniliśmy naszych celów. Jesteśmy dużą grupą i dlatego spotkało nas całe to zamieszanie. Panuje teraz duży zamęt, a ustawa sprzyja korporacjom –

rynek jest dzielony między duże firmy – mówił wówczas lokalnej gazecie Gwarek wójt Koszęcina Grzegorz Ziaja. Mieszkańcy byli skazani na tymczasowe rozwiązania.

Drugi przetarg rozstrzygnięto w styczniu. Po pół roku od wejścia ustawy w życie podpisano umowę, ale warunki nie były już tak korzystne. Skończyło się na 6,4 mln zł.

Samorządowcy chętnie wytykają słabości ustawy, która nie daje im narzędzi do egzekwowania prawa i hołduje biurokracji. Sporym problemem okazało się wyegzekwowanie od mieszkańców deklaracji. Robiono to na wiele sposobów – zachęcając, informując, tłumacząc czy w końcu grożąc. W Miasteczku Śląskim deklarację można było nawet złożyć na miejskim festynie. Wszyscy narzekają na konieczność składania nowych oświadczeń przy każdej zmianie stawki opłaty. - Podpisaliśmy umowę z firmą na 18 miesięcy. Po kolejnym przetargu procedurę trzeba będzie powtórzyć – mówi burmistrz Radzionkowa Gabriel Tobor, który ma jednak nadzieje, że następnym razem nie będzie tak źle.

Tarnowskie Góry przeciwczyły to w ubiegłym roku. Za drugim razem mieszkańcy nie zawsze podawali te same dane, co w pierwszym dokumencie. Jeśli pojawiały się różnice, to zwykle polegające na zaniżeniu liczby lokatorów. Gminy zaczynają weryfikować deklaracje i szukać uchylających się od płacenia. Urzędnicy ze Świerklańca porównują dane z informacjami

o zameldowaniu i wysokością rachunków za wodę. W Tarnowskich Górach punktem odniesienia również jest zameldowanie. Byłoby łatwiej, gdyby samorządy przyjęły inną metodę naliczania opłat. Niewiele z nich się jednak na to zdecydowało. Radni zwykle trzymali się zasady, by „samotnej babci” (bardzo często w debatach padał właśnie taki przykład), która ma mieszkanie o dużej powierzchni, nie dokładać wysokiego rachunku za śmieci. Z kolei metoda polegająca na odniesieniu się do ilości zużytej wody, w ogóle nie trafiła do ich wyobraźni.

Dzisiaj gminy mogłyby zmienić sposób naliczania opłat, ale tego nie robią. - Zarządcy nieruchomości postulują, by przyjąć zasadę od powierzchni, ale to wymaga zmiany uchwały. W radzie w Tarnowskich Górach nie ma na to zgody – przyznaje wiceburmistrz Skrabaczewski, który wolałby, by to ustawodawca odgórnie ustalił jeden sposób, w jaki wyliczana jest opłata. - Słabością ustawy jest też brak określenia, czym jest należność: podatkiem czy opłatą lokalną, co ma przełożenie na sposób jej egzekwowania. Osobną sprawą – rzadko na razie podnoszoną – jest jakość segregacji. Opłaty za wywóz odpadów zmieszanych są znacznie wyższe od segregowanych i mieszkańcy powszechnie deklarują, z będą śmieci sortować. Bywa, że jest to fikcja. - Zmierzamy do tego, by odpadów zmieszanych było jak najmniej, ale nie ma mechanizmu, który pozwoliłby to egzekwować – mówi burmistrz Radzionkowa.



To znak przeznaczony dla opakowań, które nadają się do ponownego przetworzenia. Wewnątrz pętli może znajdować się liczba informująca jaki procent użytych do produkcji materiałów pochodził z recyklingu, a także niekiedy nazwa materiału, z którego wytworzony jest dany produkt.

## CZY WIESZ, ŻE?...

„Zielona Ziemia” organizuje spotkania Akademii Edukacji Ekologicznej popularyzujące wiedzę z zakresu ekologii. W wykładach, do tej pory, uczestniczyło około 2000 osób. Nauczyciele i studenci otrzymują certyfikaty.

# 13

Kajetan Berezowski / Trybuna Górnicza

# Energia z odpadów

**Na Śląsku aż 83 procent odpadów komunalnych jest składowanych. Za dwa lata prawo zakazuje tego rodzaju działań.**

**N**arodowy Fundusz Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej przeznaczy ponad 1.581 tys. euro na realizację projektu Life Cogeneration.PL związanego z produkcją paliwa z odpadów komunalnych. Koszt całkowity trwającego cztery lata projektu sięga 3.827 tys. euro, z czego niespełna 1.757 tys. euro stanowi wkład Komisji Europejskiej w ramach mechanizmu LIFE+. Środki wniósł także sektor prywatny, w tym projektodawcy. Eksperci szacują, że przeciętny obywatel Unii Europejskiej co roku generuje 520 kg odpadów komunalnych. 40 proc. z nich ma bardzo dobre właściwości paliwowe, co oznacza, że może służyć produkcji energii. Jednak ten potencjał wciąż nie jest w pełni wykorzystywany. W Polsce najpowszechniejszym sposobem utylizacji odpadów pozostaje składowanie - nieekonomiczne i szkodliwe dla środowiska. Dotyczy to aż 80 proc. odpadów. Niepokój może budzić również skala osadów ściekowych generowanych podczas oczyszczania ścieków. Wytworzona w Polsce masa suchych osadów ściekowych wyniosła w 2011 r. 621 tys. Mg. Ich wykorzystywanie w rolnictwie staje się bardzo ryzykowne ze względu na coraz większą zawartość niebezpiecznych bakterii, hormonów, pasożytów i antybiotyków. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2010 zakłada całkowite zaniechanie składowania osadów, ograniczenie stosowania ich w rolnictwie (do 10 proc.) i - co ważne - osiągnięcie ponad 50-procentowego poziomu unieszkodliwiania metodami termicznymi i odzysku energii. Parafowane przez nasz kraj dyrektywy europejskie bardzo wyraźnie nakazują wtórne wykorzystywanie komunalnych odpadów i osadów ściekowych wszędzie tam, gdzie tylko jest to możliwe. Zgodnie z polityką UE składowanie zajmuje ostatnie miejsce w hierarchii unieszkodliwiania odpadów, po zapobieganiu, minimalizacji, po-

nownym użyciu, recyklingu materiałowym i odzysku energii. Katowicka firma Invest Eko wraz z grupą polskich naukowców stworzyła projekt, który ma zrewolucjonizować uzyskiwanie energii z odpadów komunalnych. Innowacyjna technologia pozwoli małym i średnim miastom oraz gminom na oszczędniejszą produkcję czystej dla środowiska energii elektrycznej i ciepłej. Projekt przedstawiono 20 marca br. podczas konferencji w Katowicach.

- Pomysł wykorzystuje najnowocześniejsze rozwiązania technologiczne, w tym procesy zgazowania i kogeneracji. Zgazowanie pozwala na przekształcenie paliwa z odpadów w dobrej jakości paliwo gazowe, które w kogeneracji staje się efektywnym źródłem energii elektrycznej i ciepłej. Jednocześnie technologia w bezpieczny sposób ekologicznie zagospodarowuje odpady - wyjaśnia Arkadiusz Primus, prezes Invest Eko. Prototypowa instalacja powstanie na terenie województwa śląskiego. Warto wiedzieć, że w Polsce realizacja proekologicznych założeń, dotyczących zagospodarowania odpadów komunalnych i osadów ściekowych, napotyka wiele trudności. Głównym problemem w wielu regionach pozostaje brak odpowiedniej infrastruktury. Dlatego też np. na Śląsku obecnie aż 83 proc. odpadów komunalnych jest składowanych.

Budowa instalacji - spalarni o wydajności 100 tys. t spalanych rocznie odpadów to wydatek rzędu 100-150 mln euro. Dla większości małych i średnich gmin taka inwestycja jest nieosiągalna, a zarazem nieopłacalna, gdyż nie generują one wystarczającej ilości odpadów. Jednak, zgodnie z prawem, jak i w trosce o swoich mieszkańców lokalne władze muszą zadbać o zagospodarowanie odpadów. Tym bardziej że zgodnie z polskimi przepisami w 2016 r. wejdzie w życie całkowity zakaz składowania odpadów komunalnych, które posiadają właściwości paliwowe.

mgr Teresa Bryś-Szczygieł / Zielona Ziemia

# Moje Czyste Miasto

**Program Moje Czyste Miasto Stowarzyszenia Zielona Ziemia trwa już ósmy rok. Jego celem jest zwrócenie uwagi na to, jak wielki problem stanowią dziś śmieci oraz jak ważne jest kształtowanie nawyku ich segregowania wśród najmłodszych.**

**D**zięki wspólnym wysiłkom wolontariuszy stowarzyszenia i nauczycieli podczas trwania Programu w ok. 100 placówkach oświatowych powstały punkty selektywnego zbierania odpadów. Na korytarzach pojawiły się odpowiednie pojemniki, a czasami tylko oznakowane pudła kartonowe i zaczęło pojawiać się to co najcenniejsze - nowe zachowanie - nawyk wrzucania odpowiednich odpadów, w odpowiednie miejsce - inne dla kartki z zeszytu, inne dla butelki po soczku i inne dla nadgryzionego jabłka. W aktualnych warunkach do szczęścia brakuje tylko firmy, która te posegregowane śmieci odbierze. Po nowelizacji przepisów regulujących obrót odpadami zwanych potocznie „rewolucją śmieciową” funkcja placówek oświatowych została sprowadzona do roli „posesji niezamieszkałych”, z których śmieci odbierają firmy wynajęte przez gminy za, z góry ustalone w przetargu, wynagrodzenie. Oczywiście, jak najniższe. Niestety, opróżnianie selektywnie zebranych resztek po śniadaniu, opróżnionych butelek, papierków po cukierkach w przedszkolach, szkołach podobnie jak w szpitalach i urzędach nie jest tanie. W każdym mieście inaczej rozwiązano te kwestie, ale w większości je po prostu pominięto. Kto ma kupić pojemniki do selektywnej zbiórki i za co, czy zorganizowanie selekcji w placówkach nie załame planu finansowego będzie się dyskutowało w samorządach w przyszłym roku, przy nowych przetargach. Niektórzy, zadają sobie pytanie po co? Odbieranie zmieszanych odpadów komunalnych jest tańsze, a za zaoszczędzone pieniądze firmy mogą zatrudnić ludzi do segregacji. W tych warunkach wyrażam ogromny szacunek i podziękowanie dla wszystkich nauczycieli i wolontariuszy zaangażowanych w edukację

ekologiczną dzieci i młodzieży, za stale podejmowany trud budowania świadomości i kształtowania właściwych nawyków młodego pokolenia.



**LAUREACI konkursu VIII edycji Programu Moje Czyste Miasto**

**Przedszkole Miejskie nr 51 z Bytomia**, koordynatorki Zofia Hryszkiewicz, Martyna Żurek.  
**Szkoła Podstawowa nr 3 z Bytomia**, koordynator Joanna Markusik.  
**Gimnazjum nr 8 z Bytomia**, koordynatorki Alicja Suchorab, Dorota Poloczek.  
**Zespół Szkół Techniczno-Ekologicznych z Radzionkowa**, koordynator Arkadiusz Fujak.

**NAGRODY ZA ZAANGAŻOWANIE W EDUKACJĘ EKOLOGICZNĄ**

1. Nagroda Senatora RP Andrzeja Misiółka - **Barbara Bochnia**, dyrektorka przedszkola nr 3 z Radzionkowa.
2. Nagroda Rektora GWSH w Katowicach Krzysztofa Szaflarskiego - **Barbara Kominek** doradca metodyczny nauczania przedszkolnego w Bytomiu.
3. Nagroda Prezesa Stowarzyszenia „Zielona Ziemia” Teresy Bryś-Szczygieł - **Bogusława Skowronek**, wolontariusz.



fot. Jarosław A. Krawczyk

Elżbieta Kulińska / Tygodnik Gwarek

# Zielony festiwal

**M**aj to niezwykle pracowity miesiąc dla członków stowarzyszenia ekologów „Zielona Ziemia” w Radzionkowie. W minionym tygodniu odbył się już IX Przedszkolny Festiwal Ekologiczny. Pod koniec miesiąca stowarzyszenie organizuje Otwartą Konferencję Ekologiczną „Szukamy rady na odpady”. Otworzą ją zdobywcy Grand Prix festiwalu — dzieci z Przedszkola nr 3 w Radzionkowie. 186 dzieci wystąpiło na scenie radzionkowskiego klubu „Tęcza”, który w tym roku gościł uczestników festiwalu.

Reprezentowały przedszkola z Bytomia, Piekar Śląskich, Radzionkowa i Wieszowy. Zgodnie z intencją organizatorów było wesoło i kolorowo, a przy tym ekologicznie. „Zielona Ziemia” od wielu lat prowadzi akcje i kampanie edukacyjne o tematyce ekologicznej. Festiwal jest jednym ze sposobów edukowania najmłodszych bez nudzenia. Uczestnicy imprezy prezentują się w dwóch kategoriach: występ artystyczny w formie dowolnej (słownej, muzycznej, wokalne, tanecznej) oraz praca plastyczno-techniczna o tematyce ekologicznej. Grand Prix zdobyło Przedszkole nr 3 z Radzion-

kowa. — *Doceniliśmy prostotę formy i symbolikę dostosowaną do wieku dzieci, czytelny przekaz* — uzasadnia decyzje jurorów Weronika Sitarz. Komisja doceniła również choreografię i piękne stroje. Jury wybrało również najlepszą pracę plastyczną. Wygrało bytomskie przedszkole nr 10. Komisja konkursowa doceniła jasny przekaz i wykorzystanie surowców wtórnych — praca wykonana została z plastikowych zakrętek po napojach gazowanych.

(tekst ukazał się w Gwarku 20.05.2014 r.)

## Podziękowania

**Stowarzyszenie Zielona Ziemia składa serdeczne podziękowania:**

— za współpracę w zakresie edukacji ekologicznej mecenasom i sponsorom: Urzędowi Miasta w Radzionkowie, Urzędowi Miasta Bytom, Starostwu Tarnogórskiemu, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, Firmie „MIKOPOL” z Radzionkowa, Firmie TanQuid Polska, Państwu Małgorzata i Piotr Cholewa z firmy „Drzewa Formowane”, Restauracji „Figaro”, Bibliotece Publicznej w Radzionkowie, Państwu Stefania i Piotr Mankiewiczom z „Muzeum Chleba i Ciekawostek Szkolnych”, oraz firmie Bioerg z Dąbrowy Górniczej.

— Bernadecie Kowalskiej i jej Przyjaciółom za **oprawę artystyczną IX Przedszkolnego Festiwalu Ekologicznego**,

**CZY WIESZ, ŻE?...**

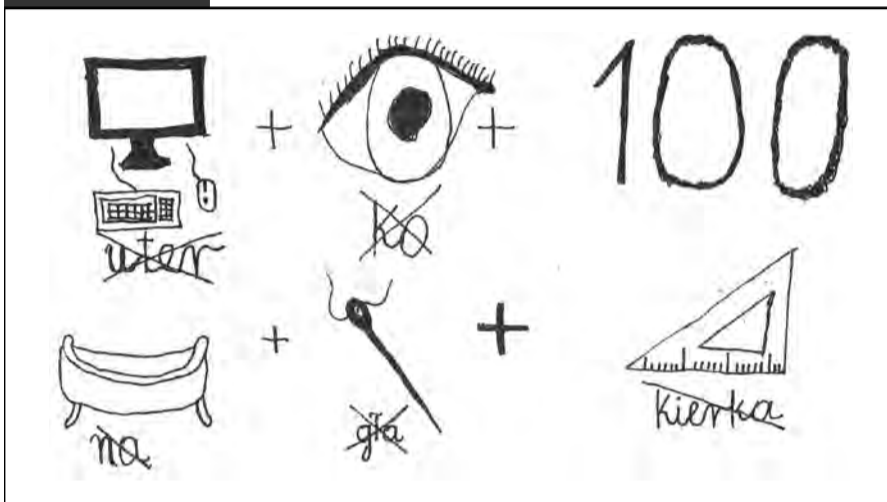
Biuletyn jest miejscem, gdzie autorzy wypowiadają się w temacie ekologii. Mogą oni reprezentować różne poglądy, a ich wypowiedzi nie muszą być zgodne z oficjalnym stanowiskiem Stowarzyszenia „Zielona Ziemia”.

# Dla najmłodszych

## Kącik rodzinny

**A. Rebus**

W puste pola wpisz rozwiązanie.

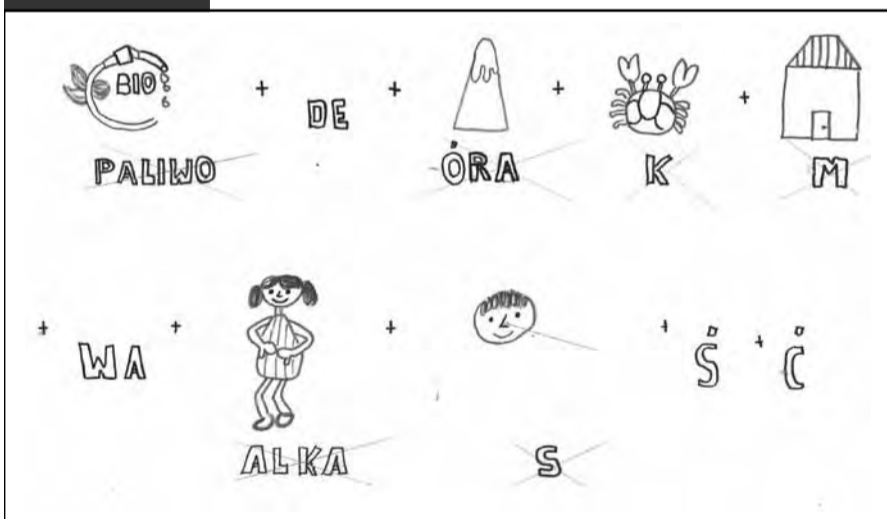


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Naturalna metoda unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów, znana ludzkości od wieków, polegająca na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy.

**B. Rebus**

W puste pola wpisz rozwiązanie.

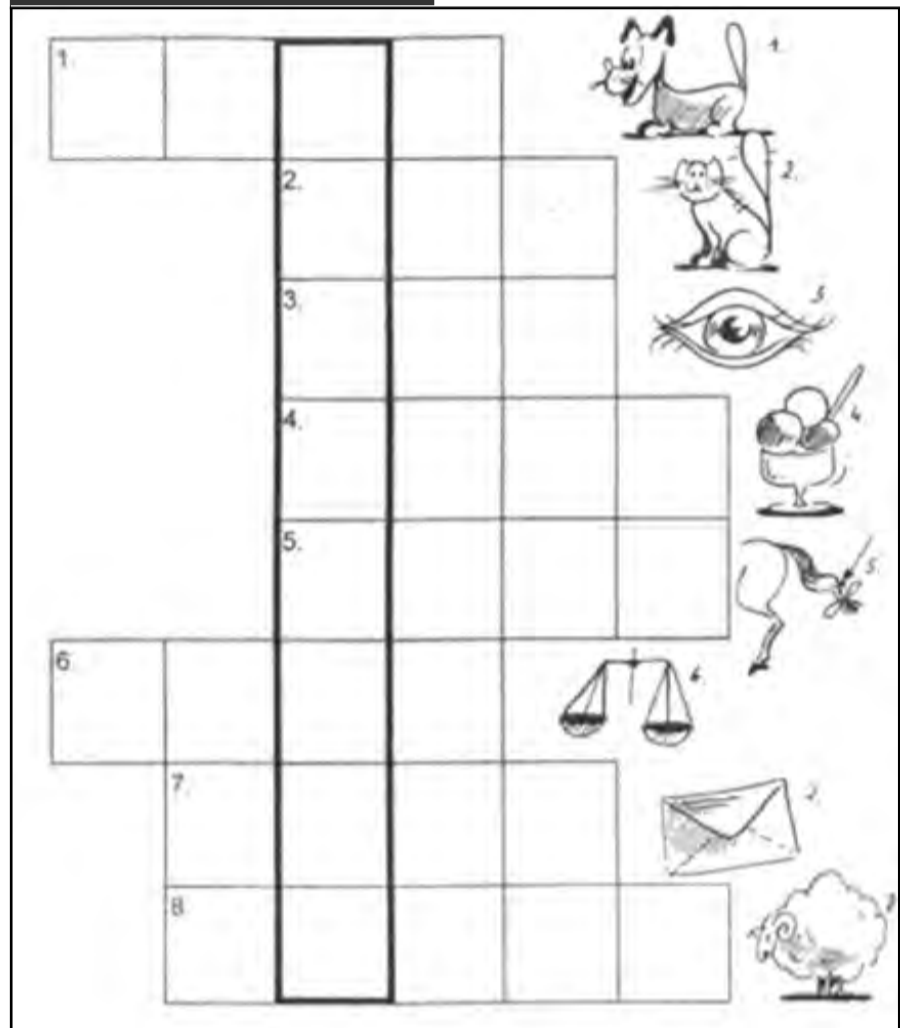


--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Właściwość ta umożliwia najlepsze dla środowiska metody utylizacji odpadów i odciąża składowiska odpadów.

**C. Krzyżówka z hasłem**

W puste pola wpisz nazwy obrazków.



Dziedzina nauk przyrodniczych badająca wzajemne stosunki pomiędzy organizmami żywymi, a otaczającym je światem zewnętrznym, środowiskiem.

Autorzy i rozwiązania:

A. Rebus: Jakub Szczygiel, kl. Va, SP nr 4 w Radzionkowic, kompostowanie

B. Rebus: Katarzyna Żyłka i Wioletta Mroczkowska, kl.IIIa, Gimnazjum nr 8 w Bytomiu, biodegradowalność

C. Krzyżówka z hasłem: Zofia Hryszkiewicz, nauczycielka Miejskiego Przedszkola nr 51 w Bytomiu, ekologia

Teresa Bryś-Szczygieł / Prezes Stowarzyszenia Zielona Ziemia

# Konferencja naukowa Szukamy rady na odpady



fot. Jarosław A. Krawczyk

„Kompostowanie. Biodegradowalność. Ekologia” to tytuł tegorocznej Otwartej Konferencji Ekologicznej przygotowanej przez Stowarzyszenie Przyjaciół i Sympatyków Ekologii „Zielona Ziemia”, której termin przypada 27 maja 2014 roku.

Spotkanie organizowane jest w ramach cyklicznych działań kampanii informacyjno-educacyjnej „Szukamy rady na odpady”. Chcemy rozpropagować wśród mieszkańców regionu ideę kompostowania i korzystania z opakowań biodegradowalnych. Przygotowaliśmy wykłady, ale również rozdajemy wśród uczestników torby bawełniane i biodegradowalne.

Te ostatnie są wykonane z innowacyjnego materiału stanowiącego połączenie biodegradowalnego polimeru z cząsteczkami papieru. Dzięki temu materiał wykazuje właściwości zarówno papieru (jest dobrze przepuszczalny dla pary wodnej, wyglądem przypomina papier) jak i folii (test termozgrzewalny i odporny na działanie płynów i tłuszczów). Ponadto materiał ten, nie zawiera substancji szkodliwych i jest kompostowalny tzn. ulega całkowitej biodegradacji w warunkach przemysłowego kompostowania. Produkt taki na rynek wprowadza polska firma *Bioerg*. Mamy też pomysł na rozwiązanie problemu zagospodarowania resztek kuchennych — *domowy komposter*. Pomysł prosty i tani. Nie dla wszystkich, ale trudno o rozwiązania uniwersalne. Nasz pomysł kierujemy do działkowców, posiadaczy balkonów, ludzi praktycznych, pasjonatów ekologii, majsterkowiczów, gospodarzy ogródków szkolnych i przedszkolnych. Polecam. Za pomoc w opracowaniu *domowego kompostera* bardzo dziękuję pani Izabeli Jaglarz ze stowarzyszenia *EMECO*.

**Działania cykliczne „Zielonej Ziemi”:** Program Moje Czyste Miasto, Akademia Edukacji Ekologicznej, Otwarta Konferencja Ekologiczna, Przedszkolny Festiwal Ekologiczny, Rodzinne Ekoporządki, warsztaty ekologiczne, we współpracy z Instytutem Sztuki Uniwersytetu Śląskiego Wystawy Plakatu Ekologicznego (Radzionków (2006, 2008, 2010), Cieszyn (2011, 2012) Czeladź (2007), Wilno (2008), Tarnowskie Góry (2008, 2009), Katowice (2009), Bochnia (2010), Bytom (2010)).

**Stowarzyszenie Przyjaciół i Sympatyków Ekologii „Zielona Ziemia”**  
41-922 Radzionków, ul. Św. Wojciecha 15, KRS: 0000233420, REGON 240358135, NIP 645-239-98-54, [www.zielonaziemia.pl](http://www.zielonaziemia.pl)

Tomasz Kipka / Instytut Sztuki w Cieszynie Uniwersytet Śląski

**Zapraszamy studentów i absolwentów kierunków artystycznych (sztuki plastyczne) do udziału w wystawie plakatu ekologicznego, której tematem będzie niska emisja.** Zgłoszone prace będą poddane selekcji,

najlepsze zostaną zaprezentowane podczas serii wystaw i będą zreprodukowane w katalogu. Termin nadsyłania prac: 6 października 2014. Szczegółowych informacji udzielam drogą mailową: [tomasz.kipka@us.edu.pl](mailto:tomasz.kipka@us.edu.pl)



kompostowanie  
biodegradowalność  
ekologia

IX OTWARTA KONFERENCJA EKOLOGICZNA | 27 MAJA 2014

**Stowarzyszenie Przyjaciół i Sympatyków Ekologii „Zielona Ziemia”**

zaprasza na

IX Otwartą Konferencję Ekologiczną  
**Kompostowanie. Biodegradowalność. Ekologia**

Konferencja jest organizowana w ramach cyklicznej kampanii informacyjno-educacyjnej „Szukamy rady na odpady”

**TERMIN:** 27 maja 2014, godz. 10.00  
**MIEJSCE:** pl. Jana Pawła II, Radzionków, aula Liceum Ogólnokształcącego im. Powstańców Śląskich  
**IMPREZY TOWARZYSZĄCE:** Targi Edukacji i Przedsiębiorczości

**Program**

**10.00** Występ laureata IX Przedszkolnego Festiwalu Ekologicznego  
**10.15** Powitanie uczestników, otwarcie obrad  
**10.20** Wybrane metody zagospodarowania biodegradowalnych frakcji odpadów komunalnych — prof. nzw. dr hab. Andrzej Misiólek, Senator RP  
**10.50** Kierunki rozwoju tworzyw biodegradowanych w Polsce — prof. dr hab. Marek Kowalczyk, Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN w Zabrze  
**11.10** Mikroorganizmy w ochronie środowiska — mgr inż. Izabela Jaglarz, Stowarzyszenie Na Rzecz Ochrony Środowiska Naturalnego EMEKO  
**11.30** Prezentacja przykładów dobrej praktyki w zakresie edukacji ekologicznej — Jacek Bożek Klub Gaja, Gimnazjum nr 8 z Bytomia, EkoCykl Organizacja Odzysku Opakowań S.A.  
**12.00** Podsumowanie działań edukacyjnych roku 2013/2014 — wręczenie nagród Lidera Roku IX edycji Programu Moje Czyste Miasto, nagrody Senatora RP Andrzeja Misiółka, Rektora GWSH prof. nzw. dr hab. Krzysztofa Szaflarskiego, Prezesa Stowarzyszenia Zielona Ziemia Teresy Bryś-Szczygieł  
**12.30** Zakończenie, podsumowanie, spotkanie w kularach

ORGANIZATOR:

PARTNERZY SAMORZĄDOWI:

ZIELONA ZIEMIA



PARTNERZY:



HONOROWY PATRONAT:

Biuletyn sfinansowano ze wsparcia **Starostwa Powiatowego w Tarnowskich Górach.**

Wydawca: Stowarzyszenie Przyjaciół i Sympatyków Ekologii „ZIELONA ZIEMIA”, ul. Św. Wojciecha 15, 41-922 Radzionków.

Biuletyn Konferencji SPISE „ZIELONA ZIEMIA” — [www.zielonaziemia.pl](http://www.zielonaziemia.pl). Redakcja: Teresa Bryś-Szczygieł. Opracowanie graficzne: Tomasz Kipka. Skład i łamanie: Studio TK Graphics. Druk: Drukarnia Mikopol.

W biuletynie zaprezentowano plakaty studentów, absolwentów i wykładowców Instytutu Sztuki Wydziału Artystycznego w Cieszynie, Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach, które brały udział w wystawach plakatu ekologicznego — [www.instytutsztuki.us.edu.pl](http://www.instytutsztuki.us.edu.pl).