

myślę więc **KOMPOSTUJĘ**

PORADNIK EDUKACYJNY DLA NAUCZYCIELI



**Opracowanie:**

Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”
ul. Wrocławska 41, 59-220 Legnica, tel: 076 86 294 30
e-mail: biuro@zielonaakcja.pl www.zielonaakcja.pl

Tekst:

Agnieszka Bilińska, Irena Krukowska – Szopa

Korekta i przygotowanie do druku:

Sylwia Szatan, Krzysztof Szustka

Rysunki:

Art – Design Dariusz Wójcik

**Druk:**

NOMAD Paweł Żyłuk, www.nomad-druk.pl
Nakład: 1000 egz.
ISBN 978-83-60715-69-7

Publikację przygotowano w ramach projektu „Rady na bioodpady – kampania informacyjno-
edukacyjna w zakresie zagospodarowania bioodpadów”.



Sfinansowane ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

myślę więc

KOMPOSTUJĘ

PORADNIK EDUKACYJNY DLA NAUCZYCIELI



Spis treści:

1. Wstęp	2
2. Jesteśmy, więc mamy...odpady	3
3. Odpady organiczne w przyrodzie	9
4. Bioodpady to problem?	14
5. Bioodpady w domu i w ogrodzie	20
6. Na kłopoty: kompostownik	25
7. Opakowania biodegradowalne	30
8. Zielona Księga czyli gospodarowanie bioodpadami w Unii Europejskiej	36
9. Praktyczne porady dla kompostujących	38
10. Fundacja o sobie	39
Polecane strony internetowe o odpadach	40
Słowniczek	41
Źródła informacji statystycznych	42
Literatura	42

1. Wstęp

Co roku przeciętna polska rodzina wytwarza ponad tonę odpadów. Można ograniczyć ich ilość aż o 250 kg. Odpadki organiczne z kuchni i ogrodu po skompostowaniu mogą stać się pożyteczną próchnicą.

Nie marnuj – kompostuj!

Materiały edukacyjne zawarte w niniejszej publikacji są przeznaczone dla nauczycieli prowadzących kształcenie na II i III etapie edukacyjnym.

Każdy rozdział składa się z trzech części:

- zagadnień merytorycznych,
- scenariusza zajęć w formie algorytmu, który umożliwi dostosowanie przekazywanych treści do możliwości percepcyjnych grupy uczniowskiej,
- karty pracy zawierającej zadania do samodzielnego wykonania, przez ucznia lub grupę uczniów, w czasie zajęć. Karty pracy mogą być kserowane przez nauczyciela.

Metodyka pracy z uczniem jest zróżnicowana, rozmaite są również produkty finalne zajęć. Zadania uczniowskie zawierają elementy umożliwiające włączenie społeczności lokalnej, rodziców i sąsiadów do kampanii edukacyjnej związanej z zagospodarowaniem odpadów organicznych.



2. Jesteśmy, więc mamy...odpady

Odpadami nazywamy pozostałości po różnych formach działalności ludzkiej, nieprzydatne i uciążliwe dla środowiska.

Rozwój cywilizacyjny populacji ludzkiej jest związany z poprawą warunków życia człowieka, niestety kosztem przyrody. Zwiększającej się konsumpcji towarzyszy wzrost ilości i różnorodności odpadów, które możemy klasyfikować wg dowolnych kryteriów np. jakości, stanu skupienia, składu chemicznego, miejsca powstawania, toksyczności, przydatności do dalszego użytkowania.

Najpowszechniej stosowany podział odpadów opiera się na ich pochodzeniu, zgodnie z którym wyróżniamy:

- odpady przemysłowe (produkcyjne), które są ubocznymi produktami powstającymi w efekcie działalności gospodarczej człowieka, ilość tych odpadów zależy od poziomu rozwoju cywilizacyjnego, struktury przemysłu oraz stosowanych technologii produkcji;
- odpady komunalne (domowe i bytowe), które powstają w wyniku działalności bytowo – gospodarczej, rolniczej, handlowej i oświatowej; ilość tych odpadów zależy od poziomu i sposobu zagospodarowania przestrzennego, stopnia intensyfikacji rolnictwa i zasad postępowania człowieka.

Prawnie obowiązująca klasyfikacja odpadów została określona w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r. w sprawie katalogu odpadów (Dz. U. Nr 112, poz. 1206). Dzieli się je w zależności od źródła ich powstawania, na grupy, podgrupy i rodzaje.

O ilości powstających odpadów w gospodarstwie domowym decyduje człowiek, najczęściej w momencie dokonywania zakupów. Ogromne ilości odpadów komunalnych powstają w wyniku niepełnej informacji dotyczącej kupowanych produktów. Najkorzystniejsze jest kupowanie artykułów trwałych w dużych opakowaniach, a artykułów łatwo psujących się i uciążliwych dla środowiska – w małych opakowaniach. Jeśli mamy możliwość wyboru opakowań, to kupujemy te, które można ponownie wykorzystać lub poddać recyklingowi.

Zanim umieścimy odpady w koszu, zastanówmy się, czy rzeczywiście jest to ostateczne rozwiązanie. Szacunkowa ilość odpadów komunalnych wytwarzana przez 1 mieszkańca Polski w skali roku wynosi 350-450 kg. Wiele z nich już można segregować (m.in. papier, szkło, plastik) do pojemników ustawionych na osiedlach lub oddawać w wyznaczonych miejscach (np. sprzęt elektro – eko, baterie, leki) jednak słaba organizacja systemów zbiórki w gminach powoduje, że tylko niewielka część odpadów trafia do powtórnego wykorzystania. Tymczasem gdyby z wytwarzanych odpadów wydzielić odpady opakowaniowe to ok. 30% mniej trafiałoby na składowiska.

Struktura odpadów komunalnych powstających w mieście i na wsi różni się nieznacznie składem %. W mieście powstaje więcej odpadów organicznych i zielonych. Na wsi mniej, są one zagospodarowane w gospodarstwie.

Skład odpadów na terenach miejskich (procent wagowy)

papier i karton	14%
tworzywa sztuczne	16%
szkło	9%
metale	5%
tekstylna	3%
niebezpieczne	1%
wielkogabarytowe	6%
organiczne i zielone	21%
mineralne	12%
budowlane	13%



Skład odpadów na terenach wiejskich (procent wagowy)

papier i karton	12%
tworzywa sztuczne	14%
szkło	8%
metale	4%
tekstylna	2%
niebezpieczne	1%
wielkogabarytowe	6%
organiczne i zielone	12%
mineralne	15%
budowlane	23%

W Polsce wytwarzanych jest rocznie około 12 mln. ton odpadów, z których:

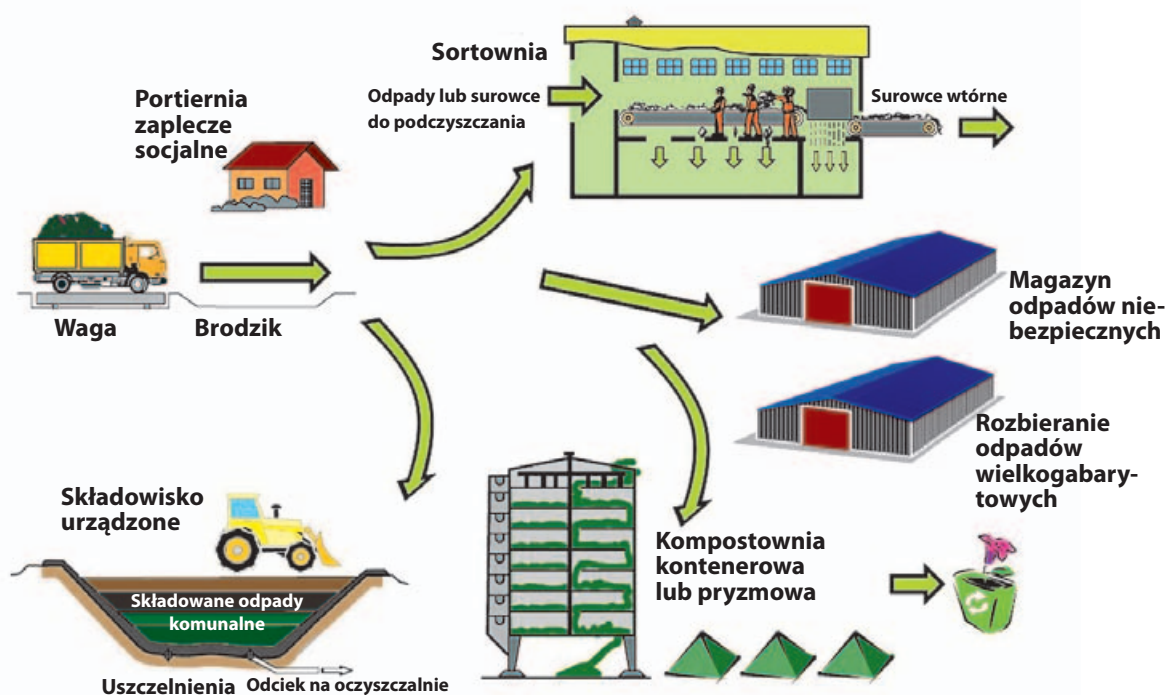
- 95,3% trafia na składowiska
- 2,0% podlega recyklingowi
- 2,3% jest kompostowanych

SKŁADOWANIE

to podstawowa metoda unieszkodliwiania odpadów w Polsce. Na składowiskach mogą być deponowane odpady o różnym pochodzeniu, składzie, wielkości. Pomimo uniwersalności i szerokiego rozpowszechnienia składowiska mają kilka poważnych wad:

- zajmowanie dużych przestrzeni, które należy wyłączyć z użytkowania,
- przy niewłaściwej eksploatacji zagrażają czystości powietrza, gleb, wód gruntowych, powoduje odór,
- wysoki koszt rekultywacji,
- konflikty społeczne na tle lokalizacji składowisk.

W Polsce obecnie czynnych jest ponad 1000 składowisk, z których wiele zostanie zamkniętych w najbliższych latach, ponieważ nie spełniają one wymogów ochrony środowiska. Pozostaną tylko obiekty urządzone zgodnie z prawem, obsługujące średnio 150 tys. mieszkańców, składające się z sortowni odpadów, czyli miejsca gdzie surowce wtórne są doczyszczane i przygotowywane do wysyłki, kompostowni w której przetwarzają się odpady organiczne, miejsca do demontażu odpadów wielkogabarytowych (pralek, lodówek, mebli), magazynu odpadów niebezpiecznych i kwater do składowania odpadów zmieszanych.



RECYKLING

jest najkorzystniejszą metodą maksymalnego odzysku składników zawartych w odpadach do produkcji nowych wyrobów.

Najczęściej recyklingowi poddaje się odpady opakowaniowe (papier, szkło, plastik), metale, tekstylia, które stanowią 40-56% masy powstających odpadów. Jednak w Polsce przetworzeniu podlega tylko 2% wymienionych odpadów. Recykling obejmuje zbiórkę odpadów, ich segregację i przetwarzanie.

Segregacja polega na zorganizowaniu systemu selektywnej zbiórki:

- u źródła, każde gospodarstwo domowe wydziela z odpadów określone surowce, np. do worków,
- poprzez gromadzenie w pojemnikach ustawionych w sąsiedztwie. Mieszkańcy donoszą surowce do kontenerów ustawionych na osiedlach, w miejscach handlowych, w miejscach publicznych.

SPALANIE

to proces unieszkodliwiania prowadzony w wysokiej temperaturze w komorach spalania. Spala się tylko te odpady, których nie można wykorzystać i są niebezpieczne dla zdrowia ludzi i środowiska (np. odpady poszpitalne). Przy zastosowaniu odpowiednich zabezpieczeń spalanie odpadów umożliwia:

- zmniejszeni ilości odpadów, które mają być składowane na wysypisku,
- uzyskanie energii cieplnej i złomu metali,
- racjonalne unieszkodliwienie odpadów niebezpiecznych i problemowych.

Jakie zagrożenia niesie spalanie odpadów?

- podczas spalania odpadów z PCW i innych tworzyw zawierających chlor i brom, wytwarzają się dioksyny i furany, które są bardzo niebezpieczne dla człowieka i zwierząt,
- do atmosfery emitowane są również metale ciężkie (głównie rtęć, kadm, ołów) i kwaśne gazy (m.in. chlorowódór),
- wytwarzane są niebezpieczne odpady stałe (np. żużel i popioły lotne zanieczyszczone metalami ciężkimi) i toksyczne ścieki.

Pamiętajmy o kilku podstawowych zasadach, które pozwolą na zmniejszenie ilości odpadów wytwarzanych w każdym domu, a tym samym ograniczą składowanie:

1. kupujemy produkty długotrwałe, dobrej jakości, które można naprawiać, wykonane z materiałów przyjaznych dla środowiska,
2. redukujemy zbędne opakowania,
3. ograniczamy objętość poprzez zgniatanie,
4. tworzymy w domu warunki sprzyjające segregowaniu odpadów,
5. urządzenia elektro – eko oddajemy w sklepie przy zakupie nowego sprzętu,
6. urządzenia elektro – eko, meble, wykładziny można odwieźć do wskazanego przez gminę punktu gromadzenia tych odpadów.



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Jesteśmy, więc mamy ... odpady

Cele:

- definiowanie pojęć: odpady komunalne, odpady przemysłowe,
- poznanie sposobów ograniczania ilości odpadów,
- kształtowanie umiejętności segregowania odpadów,
- uświadamianie znaczenia segregacji.

Metoda pracy: praca w grupach, pogadanka

Środki dydaktyczne: rozsypanka wyrazowa z nazwami różnych odpadów – 1 zestaw dla każdej grupy (papier, suche liście, kubek plastikowy, metalowa puszka, butelka szklana, odpady pogalwaniczne, szlamy z obróbki metali, odpady poklejone, popioły lotne, żużel)

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel prowadzi rozmowę dydaktyczną z uczniami w celu zdefiniowania pojęcia „odpady”.

Faza realizacyjna

2. Nauczyciel omawia dwa podstawowe rodzaje odpadów: przemysłowe i komunalne.
3. Nauczyciel dzieli klasę na grupy 6-cioosobowe, dla każdej grupy rozdaje rozsypankę wyrazową.
4. Uczniowie w grupach wykonują zadanie nr 1 z karty ćwiczeń.
5. Nauczyciel informuje o sposobach postępowania z odpadami komunalnymi w Polsce, jeśli istnieje konieczność, krótko omawia każdą z metod.
6. Uczniowie w grupach wykonują zadanie nr 2 z karty ćwiczeń.
7. Dyskusja – w jaki sposób można ograniczyć ilość odpadów tworzonych przez uczniów w szkole.

Faza podsumowująca

8. Na polecenie nauczyciela uczniowie wykonują zadanie nr 3 z karty ćwiczeń.

KARTA PRACY UCZNIA – rozwiązanie dla nauczyciela

Zadanie 1

Odpady komunalne: papier, suche liście, kubek plastikowy, metalowa puszka, butelka szklana

Odpady przemysłowe: odpady pogalwaniczne, szlamy z obróbki metali, odpady poklejone, popioły lotne, żużel

Zadanie 2

1B, 2C, 3A, 4D

Zadanie 3

1,4,5,6

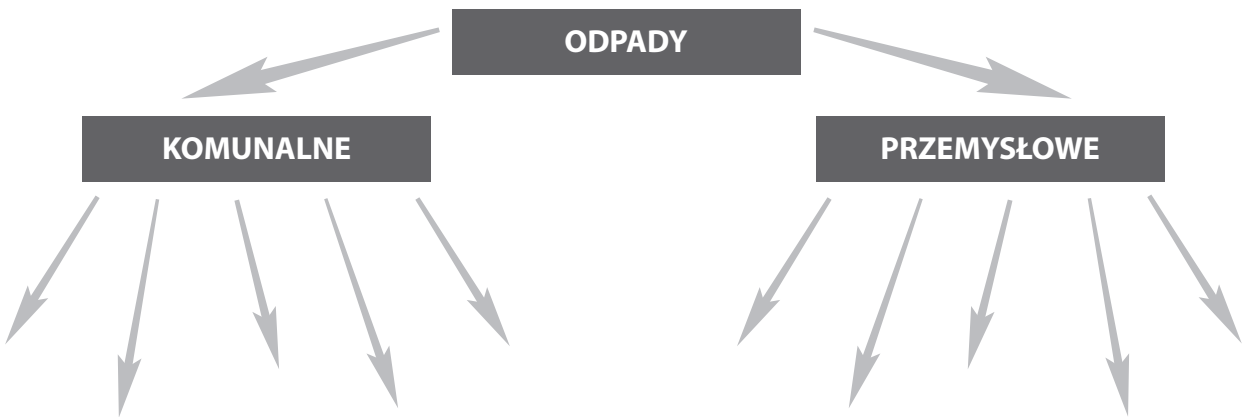


KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: JESTEŚMY, WIĘC MAMY ... ODPADY

Zadanie nr 1

Uzupełnij graf, wpisując odpowiednie określenia z rozsypanki wyrazowej:



Zadanie nr 2

Przyporządkuj odpady komunalne różnym formom ich unieszkodliwiania;

- | | |
|------------------------------|------------------|
| 1. obierki z warzyw - | A. składowanie |
| 2. puszki aluminiowe - | B. kompostowanie |
| 3. tworzywa sztuczne - | C. recykling |
| 4. odpady medyczne - | D. spalanie |

Zadanie nr 3

Podkreśl czynności, które mogą zmniejszyć ilość odpadów w Twoim domu:

1. makulaturę oddaje się do punktu skupu,
2. w sklepie zakupy pakuje się do toreb z tworzywa sztucznego,
3. na każdą zabawę w ogrodzie kupuje się naczynia jednorazowego użytku,
4. odpady zielone składane są w kompostowniku,
5. podręczniki, po zakończeniu roku szkolnego, przekazuje się młodszemu kolegom,
6. przeczytane czasopisma udostępnia się znajomym,
7. niepotrzebne słoiki wrzuca się do kosza na śmieci.

Po powrocie do domu zapoznaj członków swojej rodziny ze sposobami ograniczania odpadów produkowanych w domu.

Sprawdź czy jesteś świadomym konsumentem i dokonujesz właściwych wyborów

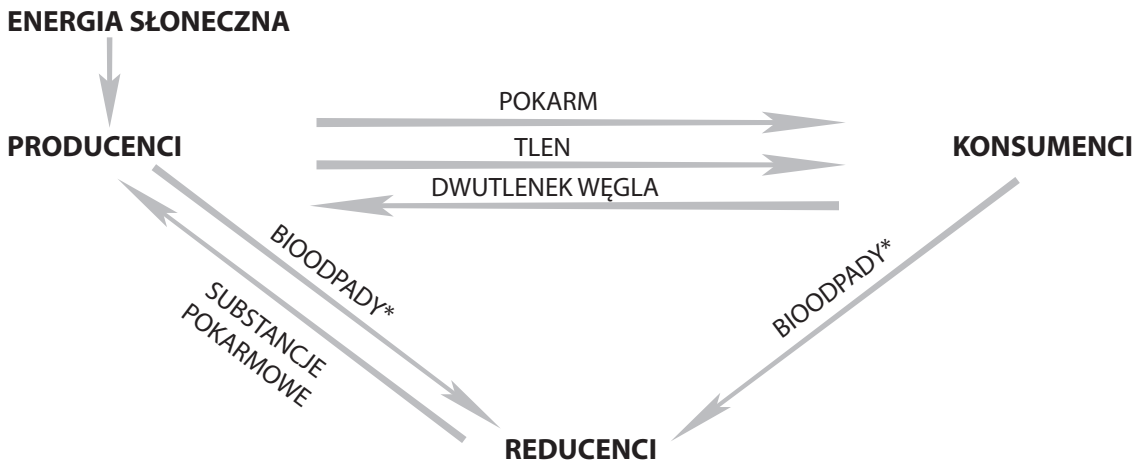
	własna torba na zakupy	zamiast	plastikowych toreb ze sklepu	
	naczynia ceramiczne	zamiast	naczyń i sztućców jednorazowych	
	produkty w prostych, ekologicznych opakowaniach	zamiast	produktów nadmiernie opakowanych	
	artykuły trwałe, które można długo użytkować	zamiast	jednorazowych zabawek, długopisów, artykułów wyposażenia wnętrz	
	napoje w butelkach szklanych	zamiast	napojów w butelkach plastikowych lub kartonach	
	książki, papier, zeszyty wyprodukowane z makulatury	zamiast	produktów z papieru wybielonego lub kolorowego	
	urządzenia zasilane akumulatorami	zamiast	urządzeń zasilanych jednorazowymi bateriami	
	farby i lakiery z ekologicznym atestem	zamiast	produktów nie oznakowanych ekologicznie	

3. Odpady organiczne w przyrodzie

Życie każdego organizmu to cykl przemian fizykochemicznych, które prowadzą do wytworzenia substancji niezbędnych do funkcjonowania, ale także produktów, które muszą być usunięte na zewnątrz. Jeśli źródłem powstającej substancji organicznej, usuwanej do środowiska, jest proces biologiczny zachodzący wewnątrz żywych organizmów, to możemy nazwać ten związek bioodpadem.

W samoregulujących się układach przyrodniczych każdy element odpadowy (rozumiany jako wydaliny i szczątki) jest przekształcany w substancje służące różnym organizmom. Zjawisko to nazywa się krążeniem materii.

KRĄŻENIE MATERII W PRZYRODZIE



*- wydaliny, odchody, obumarłe ciała

Podstawą tego procesu jest zróżnicowanie organizmów na poziomy troficzne:

- producentów – autotrofów, które przekształcają substraty mineralne w materię organiczną,
- konsumentów – heterotrofów, korzystających z dostępnej materii organicznej,
- reducentów – szczególnej grupy heterotrofów, które są siłą napędową cyklu, ponieważ przekształcają bioodpady w materię dostępną dla producentów.

Zależności troficzne między organizmami obrazują łańcuchy lub sieci pokarmowe. W ekosystemach lądowych ponad 60% materii organicznej zalega w formie detrytus (tzn. rozdrobnionej materii organicznej pochodzącej z martwych organizmów), który tworzy ściółkę o grubości 1,5 – 3 cm.

W sprzyjających warunkach jest on przekształcany (na drodze przemian chemicznych oraz fizycznych) i stanowi źródło pokarmu dla innych organizmów.

W ten sposób powstaje próchnica, która jest zbiorem „odpadów organicznych” o zróżnicowanym stopniu rozkładu.

RODZAJE PRÓCHNICY

próchnica typu: mor	próchnica typu: moder	próchnica typu: mull
składa się z 3 warstw: słabo rozłożonej ściółki, poziomu fermentacyjnego i poziomu próchniczego (detrytusowego)	składa się z 2 warstw: słabo rozłożonej ściółki i poziomu fermentacyjnego	brak wyraźnego uwarstwienia
odczyn kwaśny	odczyn zbliżony do obojętnego	odczyn zasadowy
tworzy się w borach iglastych na glebach bielicowych	tworzy się w borach i lasach mieszanych	tworzy się w lasach łęgowych i wilgotnych grądach
powstaje przy udziale grzybów	powstaje przy udziale drobnych stawonogów	powstaje przy udziale dżdżownic

Funkcjonowanie ekosystemów jest związane z dopływem energii z zewnątrz. Materia krąży w ekosystemie, energia przez ekosystem przepływa.

Energia jest przekazywana na kolejne poziomy troficzne w ściśle określony sposób i tylko w jednym kierunku. Ta jej część, która nie została zużyta do przeprowadzenia różnych procesów życiowych, zamienia się w ciepło ulegając rozproszeniu.

Pierwotnym źródłem energii dla biosfery jest promieniowanie słoneczne:

- około 30% energii dopływającej do Ziemi ulega odbiciu i wypromieniowaniu w przestrzeń kosmiczną,
- około 70% to energia pochłonięta, która, ostatecznie, również jest wypromieniowana, ale w formie promieniowania podczerwonego jako ciepło.

W przyrodzie wszystkie procesy przebiegają racjonalnie, powstające odpady stają się substancjami potrzebnymi. Człowiek jest częścią natury, więc powinien żyć zgodnie z jej prawami.



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Odpady organiczne w przyrodzie

Cele:

- kształtowanie umiejętności prowadzenia obserwacji i wnioskowania,
- rozpoznawanie wybranych gatunków roślin i zwierząt,
- dostrzeganie zależności między organizmami żyjącymi w lesie,
- poznanie ogólnych właściwości ściółki leśnej i procesów, które w niej zachodzą,
- różnicowanie odpadów organicznych,

Metoda pracy: wycieczka do lasu (parku), w którym znajduje się mrowisko

Środki dydaktyczne:

- dla grupy 1: lupy, kawałek chleba, wędliny i białego sera, metalowy kapsel i folia,
- dla grupy 2: lupy, łopatki, białe kartki papieru,
- dla grupy 3: lupy, atlas – rośliny i zwierzęta leśne.

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Przed wyjściem ze szkoły nauczyciel przypomina podstawowe zasady bezpieczeństwa w czasie wędrowki oraz zachowania się w lesie.

Faza realizacyjna

2. Nauczyciel dzieli klasę na 3 grupy, każda grupa otrzymuje kartę pracy oraz środki dydaktyczne niezbędne do wykonania zadań.
3. Uczniowie wykonują zadania opisane w kartach pracy, nauczyciel czuwa nad bezpieczeństwem młodzieży.
4. Przedstawiciel każdej grupy przedstawia wnioski wypracowane w trakcie wykonywania zadania.
5. Nauczyciel sukcesywnie komentuje wypowiedzi uczniów, zwracając szczególną uwagę na:
 - przyczyny zainteresowania mrówek odpadami organicznymi,
 - skład i właściwości ściółki leśnej,
 - proste zależności pokarmowe.

Faza podsumowująca

6. Nauczyciel podsumowuje zajęcia, powtarzając wnioski uczniów.
7. Powrót do szkoły.



KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: ODPADY ORGANICZNE W PRZYRODZIE

Grupa 1 - zadanie

W pobliżu mrowiska umieść : kawałek chleba, wędliny i białego sera oraz metalowy kapsel i folię. Prowadź obserwację. Postępuj ostrożnie, aby nie zakłócać spokoju mrówkom.

Zapisz w tabeli przybliżoną liczbę mrówek zainteresowanych poszczególnymi produktami:

Chleb	Wędlina	Biały ser	Kapsel	Folia

Zapisz wnioski: Jakimi produktami zainteresowały się mrówki i dlaczego tak się stało?

WNIOSKI:

.....
.....
.....

Grupa 2 - zadanie

Dokonaj obserwacji ściółki leśnej. Nazwij i zapisz w tabeli elementy, które łatwo rozpadają się w dłoni oraz takie, które nie ulegają rozkładowi. W celu łatwiejszej identyfikacji składników ściółki kilkakrotnie rozsyp je łopatką na białej kartce papieru.

Elementy ściółki ulegające rozkładowi	Elementy ściółki nieulegające rozkładowi

Zapisz wnioski: Jakie elementy w ściółce nie ulegają rozkładowi i dlaczego tak się dzieje?

WNIOSKI:

.....
.....
.....
.....

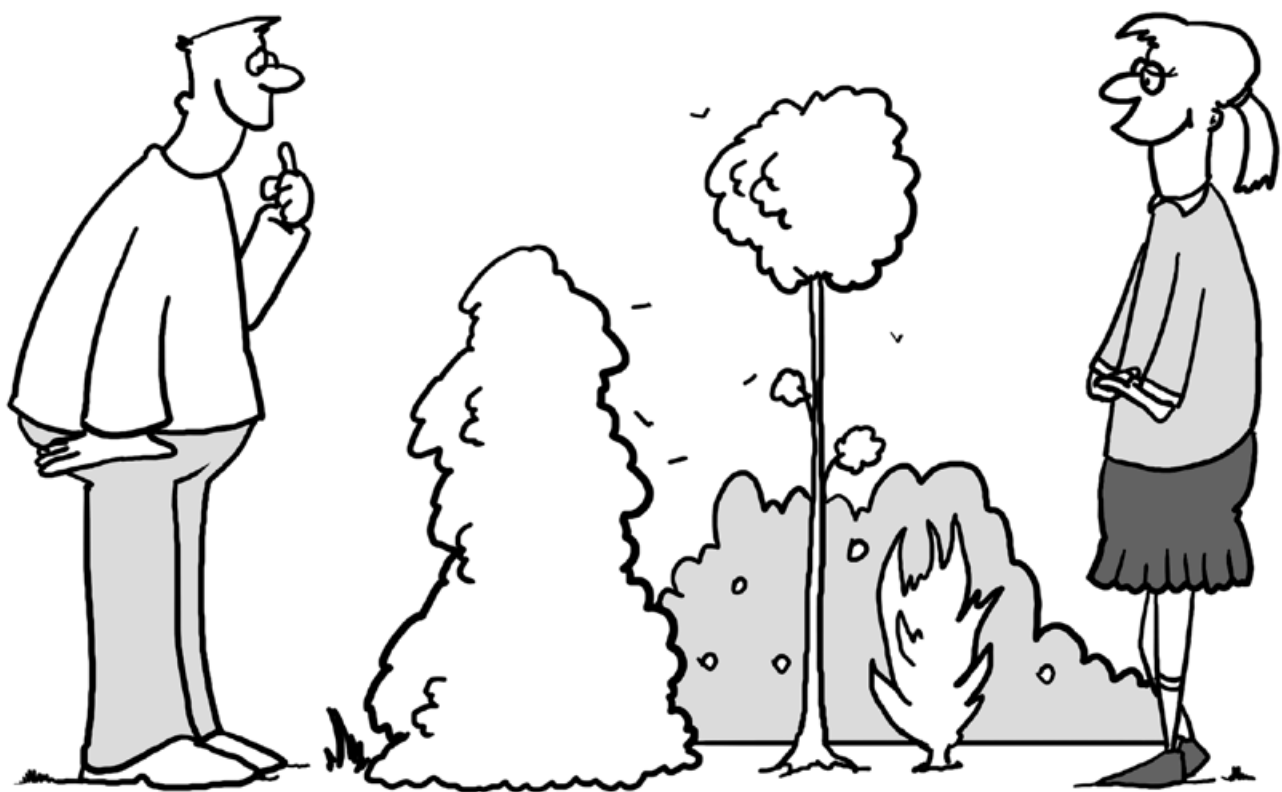
Grupa 3 - zadanie

Las jest domem dla ogromnej liczby organizmów żywych. Dokonaj identyfikacji kilku gatunków roślin i zwierząt. Ich nazwy zapisz w tabeli.

Rośliny	Zwierzęta

Czy mieszkańcy lasu są sobie wzajemnie potrzebni? Wyjaśnij dlaczego?

.....
.....
.....



4. Bioodpady to problem?

Wzrost liczby ludności powoduje zwiększenie ilości produkowanych bioodpadów. Szacuje się, że obecnie w Polsce produkujemy ponad 12,5 mln ton odpadów komunalnych rocznie. Biologiczne metody ich unieszkodliwiania są naśladowaniem procesów biologicznych zachodzących w przyrodzie.

Bioodpady są odnawialnymi zasobami przyrody, które poddaje się recyklingowi organicznemu jako kompostowanie i fermentację metanową.

KOMPOSTOWANIE

czyli tlenowy rozkład bioodpadów pod wpływem organizmów glebowych, który prowadzi do powstania bardzo wartościowego nawozu wzbogaconego w składniki mineralne i azot. Proces może trwać kilka miesięcy, towarzyszy mu równocześnie ubytek 30 – 40% masy kompostowej.

Kompostowanie przeprowadza się:

- w pryzmach kompostowych, które układa się bezpośrednio na ziemi, na przepuszczalnym podłożu; optymalne wymiary pryzmy to: szerokość 80 -150 cm, wysokość 80 -130 cm,
- w kompostownikach, czyli specjalnych skrzyniach wykonanych z desek, żerdzi, siatki drucianej, w perforowanych beczkach lub w zakupionych w sklepie pojemnikach do kompostowania.



Warunki umożliwiające prawidłowy przebieg kompostowania :

- dostęp powietrza;
- odpowiednia wilgotność (40-50%);
- utrzymanie odpowiedniego odczynu w masie kompostowej (pH 6,5 – 7,5);
- odpowiedni stosunek ilościowy węgla i azotu (optymalny: 17 - 30 : 1).

Nadmiar węgla spowalnia proces rozkładu, a nadmiar azotu prowadzi do strat składników pokarmowych, ponieważ uwalnia się amoniak. W trakcie procesu zmienia się temperatura masy kompostowej, osiągając wartość nawet 70°C, po kilku tygodniach obniża się, stwarzając warunki do powolnego rozkładu materii organicznej.

Szczególnym rodzajem kompostowania jest wermikompostowanie odbywające się z udziałem dżdżownic. Najlepiej do tego celu nadaje się dżdżownica kalifornijska. Jej hodowlę na wolnym powietrzu, przy odpowiednim nasłonecznieniu prowadzi się w temperaturze 18 - 22°C i pH w zakresie 6,7 do 7. Umieszczone w masie kompostowej dżdżownice żywią się substancją organiczną, znajdującą się w odpadach, a usuwają do środowiska tzw. „kompost dżdżownicowy” - wermikompost. Taki proces trwa około 2 miesięcy.

Kompostowanie w warunkach tlenowych prowadzone jest również w skali przemysłowej, jako wysokosprawna technologia zagospodarowania odpadów zlokalizowana przy składowiskach odpadów. Może być prowadzone w pryzmach na placu kompostowym lub w hali po uprzednim przesianiu, rozdrobnieniu i zmieszaniu materiału. Proces trwa kilkanaście do kilkudziesięciu tygodni, w tym czasie materiał musi być odpowiednio natleniony i uwilgotniony, konieczne jest jego przetrząsanie. Powstają duże ilości odcieków, które muszą być odprowadzone w sposób kontrolowany.

FERMENTACJA METANOWA,

czyli beztlenowy rozkład bioodpadów pod wpływem enzymów bakteryjnych do wody i biogazu składającego się głównie z metanu i dwutlenku węgla. Powstający w ten sposób gaz wykorzystuje się jako biopaliwo w transporcie lub bezpośrednio w sieci dystrybucji gazu.

Z 1 t. odpadów zielonych i kuchennych uzyskuje się około 120-220 m³ biogazu. Sprawność zespołów ciepłno – elektrycznych, w których spalany jest biogaz wynosi do 90% wartości opałowej paliwa (wartość nieosiągalna w elektrowniach konwencjonalnych). Produkcja energii z biogazu wymaga ścisłego przestrzegania reżimów procesu technologicznego w zakresie temperatury, pH i hermetyczności.

Stosowanie fermentacji metanowej nie należy do uciążliwych dla środowiska, wymaga stosunkowo małych nakładów inwestycyjnych i energetycznych. Proces może być prowadzony w zakładach przemysłowych i małych gospodarstwach wiejskich.

Fermentacja metanowa z powodzeniem wykorzystywana jako metoda zagospodarowania odpadów organicznych na składowiskach. Materiał poddawany jest procesowi fermentacji w zamkniętych reaktorach, gdzie w okresie tygodnia, bądź dwóch przy zapewnieniu odpowiedniej temperatury (35 - 40°C lub 55 - 60°C) i mieszaniu substancji następuje produkcja biogazu. Może być on oddawany do sieci energetycznej lub wykorzystywany jako źródło energii cieplnej do ogrzewania budynków na składowisku. W zależności od odpadów /tylko bio lub odpady z oczyszczalni ścieków lub zmieszane komunalne/ uzyskuje się biogaz o zróżnicowanym składzie.

Proces fermentacji przeprowadza się na skalę przemysłową w bioreaktorach. Jego wytwarzanie odbywa się w temperaturze 35° - 37°C (proces mezofilny) lub 50° - 55°C (proces termofilny). W zależności od pochodzenia odpadów uzyskuje się biogaz o zróżnicowanym składzie.

skład biogazu	odpady ze składowiska	odpady z oczyszczalni ścieków
metan	50%	60%
dwutlenek węgla	40%	32%
azot	9,1%	5%
tlen	0,9%	-
wodór	-	3%

Proces fermentacji metanowej jest wykorzystywany także w technologii unieszkodliwiania bioodpadów w pryzmach energetycznych w gospodarstwach wiejskich. Stosuje się je głównie dla odpadów komunalnych, odpadów rolniczych i osadów ściekowych.

Pryzma jest masą rozdrobnionych odpadów, ułożonych na wodoszczelnym dnie (pochylnym w kierunku rurociągu drenującego), pokrytą powłoką gleby. Biogaz jest uzyskiwany przy użyciu perforowanych rur stalowych wprowadzanych w masę odpadową. Funkcjonowanie pryzmy energetycznej charakteryzują 3 fazy:

- rozruchu (6 miesięcy) – skład biogazu jest zmienny,
- stabilna (około 2 lat),
- końcowa (4-5 lat) – produkcja biogazu ulega sukcesywnemu zmniejszaniu.

Produktami beztlenowego rozpadu w pryzmach są: biogaz i gleba kompostowa.

Należy pamiętać, że fermentacja metanowa jest formą oddychania niektórych bakterii (określanych jako metanowe). Wynikiem tego procesu jest powstanie biogazu, który w warunkach przyrodniczych może być przyczyną pożarów oraz osadu niebezpiecznego ze względów sanitarnych. Wyrzucanie odpadów organicznych na wysypiska śmieci jest zjawiskiem bardzo niepożądanym.

Skuteczność stosowania opisanych metod jest uzależniona od właściwie zorganizowanego systemu zbiórki odpadów biodegradowalnych.

Najkorzystniejszą formą jest zbiórka selektywna, polegająca na umieszczaniu specjalnie oznakowanych i łatwo identyfikowalnych opakowań w pojemnikach na odpadki organiczne, co pozwoli na dostarczenie ich bezpośrednio do miejsca ich przetworzenia, czyli do zakładu zagospodarowania odpadów, gdzie zlokalizowane są technologie przetwarzania bioodpadów.

W krajach Unii Europejskiej kompostowanie (stabilizacja tlenowa) zaliczane jest do wysokosprawnych technologii i jest dominującym sposobem zagospodarowania odpadów organicznych (3500 obiektów na terenie UE). Stosowany jest również proces fermentacji (stabilizacja beztlenowa) który dzięki produkcji wysokoenergetycznego biogazu wykorzystywanego do produkcji energii cieplnej i elektrycznej zmniejsza emisję CO₂ i jest korzystny dla ochrony klimatu.

W Unii Europejskiej funkcjonuje ok. 170 takich instalacji i 2500 biogazowni rolniczych.

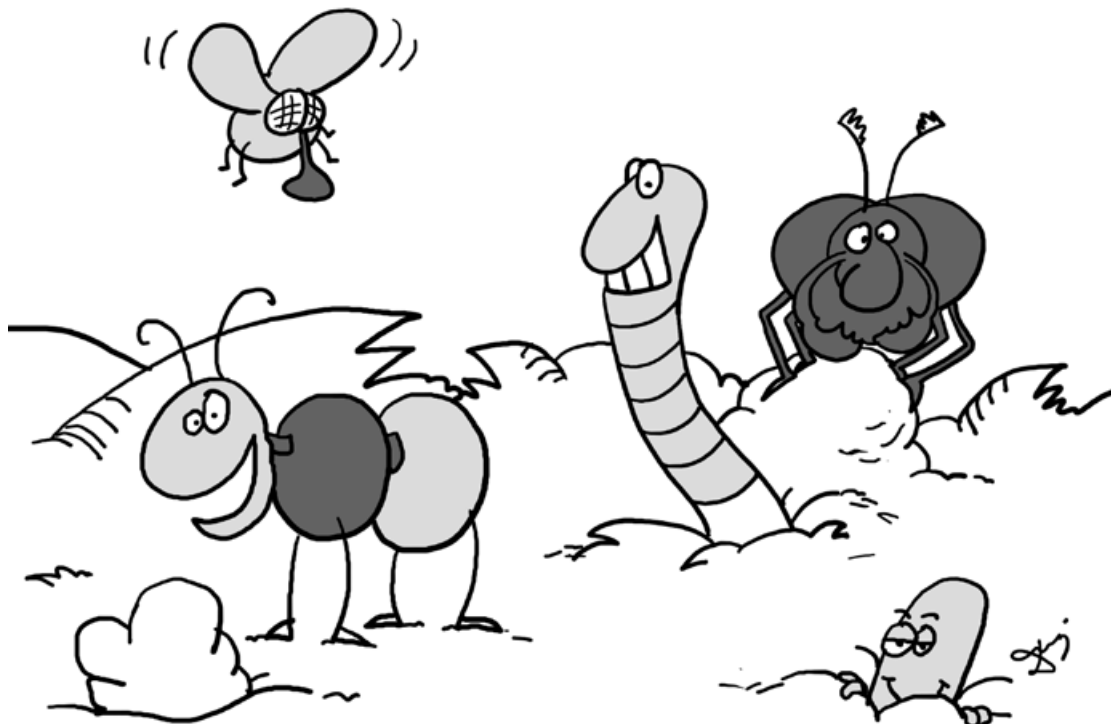
Z publikowanych raportów wynika, że w krajach Unii Europejskiej powstaje około 1,6 mld ton bioodpadów rocznie, z czego około 60 mln ton jest zbierane selektywnie w gospodarstwach domowych i na terenach zielonych. Dla całej Unii potencjał ten szacuje się na 100 mln ton, z tego, około 11 mln ton bioodpadów kuchennych i 7 mln ton odpadów zielonych jest kompostowanych, a 3,5 mln ton poddawanych fermentacji metanowej.

Jeśli chodzi o Polskę, to według danych GUS w 2007 r. zebrano 10,1 mln. ton zmieszanych odpadów komunalnych z czego biologicznemu unieszkodliwieniu poddano jedynie 2,8% masy tych odpadów.

Istnieje zagrożenie, że Polska nie osiągnie poziomów założonych przez Unię Europejską w dziedzinie zagospodarowania odpadów biodegradowalnych. Pomimo obowiązujących przepisów niewiele gmin planuje wprowadzenie koniecznych rozwiązań, tj. organizacji systemów selektywnej zbiórki bioodpadów, promocji przydomowego kompostowania, zainwestowania w technologie przetwarzania tej grupy odpadów. A jest to konieczność, ponieważ zgodnie z przepisami:

- do końca 2010 r. ilość odpadów biodegradowalnych kierowanych do składowania ma wynosić nie więcej niż 75%
 - do końca 2013 r. nie więcej niż 50%
 - do końca 2020 r. nie więcej niż 35%
- w stosunku do ilości wytwarzanych w 1995 r.

Recykling organiczny to najbardziej przyjazna dla środowiska forma unieszkodliwiania odpadów.



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Bioodpady to problem?

Cele:

- definiowanie pojęć: bioodpady, recykling organiczny, kompostowanie, fermentacja metanowa,
- poznanie warunków recyklingu organicznego,
- określanie znaczenia selektywnej zbiórki odpadów,
- kształtowanie zachowań proekologicznych.

Metoda pracy: zabawa dydaktyczna, wystawa prac uczniowskich;

Środki dydaktyczne: kredki, karki papieru, materiały do wykonania wystawki (pinezki, styropian)

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel wprowadza pojęcia: bioodpady, recykling organiczny. Uczniowie podają przykłady odpadów organicznych.

Faza realizacyjna

2. Nauczyciel informuje o podstawowych zasadach kompostowania i fermentacji metanowej, zwracając szczególną uwagę na potrzebę selektywnej zbiórki odpadów, którą można prowadzić także w szkole.
3. Uczniowie wykonują zadanie nr 1 z karty pracy, prezentują swoje prace w miejscu wcześniej przygotowanym przez nauczyciela, np. na styropianie.
4. Zaproszenie dyrekcji szkoły na wystawę (po wcześniejszym ustaleniu terminu), rozmowa w sprawie możliwości umieszczenia pojemnika na bioodpady w szkole, np. w szkolnym ogrodzie lub na szkolnych terenach zielonych.

Faza podsumowująca

Zadanie domowe: wykonanie zadania nr 2 z karty pracy.

KARTA PRACY UCZNIWA – rozwiązanie dla nauczyciela

Zadanie 2

Kotek, ogórek, miska, pedant, obłok, sowa, traktor, owoce, wiewiórki, nazwa, igła, kokos; hasło: kompostownik



KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: BIOODPADY TO PROBLEM ?

Zadanie 1

Zaprojektuj pojemnik na odpady organiczne w Twojej szkole.

Zaproponuj hasło zachęcające Twoich rówieśników do umieszczania w nim odpowiednich odpadów.

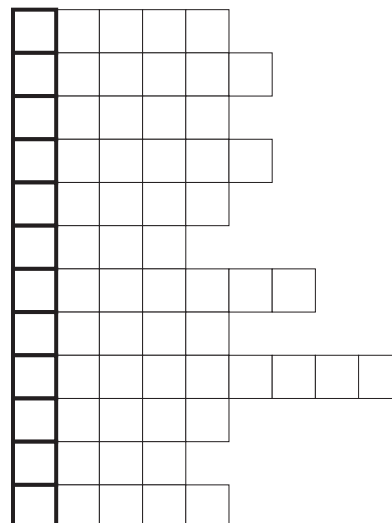
HASŁO



Zadanie 2

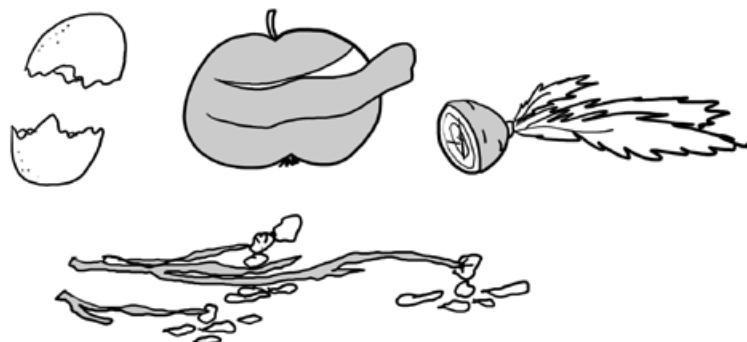
Rozwiąż krzyżówkę wpisując w kolejne pola znaczenie wyrazów :

1. lubi mruścić
2. warzywo na mizerię
3. talerz psa
4. przesadnie dokładny
5. płynie po niebie
6. nocny ptak
7. pojazd na polu
8. należy często jeść
9. rude zwierzęta parkowe
10. imię rzeczy
11. razem z nitką
12. owoc interesów

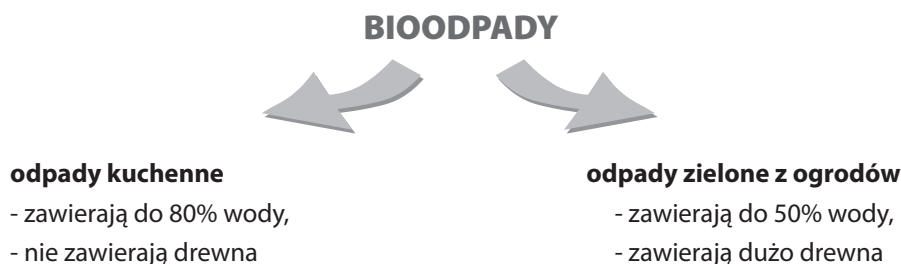


Wyjaśnij, co oznacza hasło krzyżówki.

Biodopady to problem – pomyśl jak je zagospodarować



5. Bioodpady w domu i w ogrodzie



Odpady z gospodarstwa domowego powstają w trakcie sporządzania posiłków. Najczęściej trafiają do kosza na śmieci, ale w dużej części mogłyby stanowić bazę do wytworzenia nawozu:

- obierki warzywne i owocowe,
- resztki jedzenia,
- skorupki po jajkach,
- fusy po kawie i herbacie,
- łupiny orzechów,
- resztki produktów mlecznych,
- suchy chleb.

W domu powstają również odpady, które nie są związane z produkcją żywności, ale także można je wykorzystać do kompostowania:

- papier (po uprzednim namoczeniu w wodzie),
- trociny,
- zwiędłe kwiaty cięte,
- pozostałości po kwiatkach doniczkowych, stara ziemia do kwiatów.

W kompostowniku nie mogą znaleźć się odpady, które są dodatkowo potraktowane farbami lub pokryte folią z tworzywa sztucznego.

Jeżeli kompostujemy odpady kuchenne, to muszą one znaleźć się w izolowanym pojemniku, bez dostępu zwierząt. Rozkład resztek jedzenia nastąpi stosunkowo szybko. Nie zaleca się kompostowania odpadów pochodzenia mięsnego, jednak w niewielkich ilościach mogą się one znaleźć w kompostowniku, należy wtedy je przykryć aby nie zwabiały much. Odpady kuchenne w kompostowniku powinno się posypywać trocinami lub suchymi liśćmi, aby zapewnić właściwą proporcję zawartości węgla i azotu.

W ciągu roku jedno 4-osobowe gospodarstwo domowe wytwarza 230 kg bioodpadów. Zakładając że jedna rodzina w ciągu roku produkuje 1400 do 1600 kg odpadów, to ze strumienia trafiającego na składowisko 14-16% bioodpadów można zagospodarować poprzez kompostowanie na składowisku.

Odpadami domowymi, które nie nadają się do kompostowania, są:

- szkło,
- metale,
- tworzywa sztuczne,
- zużyte baterie,
- różnorodne chemikalia,
- sadza,
- gruz budowlany.

Jeśli nie wykorzystujemy odpadów do produkcji kompostu, to możemy pomyśleć o innych formach ich utylizacji. Głównym celem naszych zabiegów jest zmniejszenie ilości odpadów na składowiskach.

Odpady ogrodowe, powstające na działce, również można kompostować, ale proces ich rozkładu będzie znacznie dłuższy niż rozkład resztek pożywienia. Wskazane jest zatem mieszanie odpadów kuchennych i ogrodowych. Do tworzenia nawozu nadają się:

- niejadalne części zebranych owoców i warzyw,
- liście,
- skoszona trawa,
- gałęzie,
- słoma, siano,
- kora.

Produkcja nawozu odbywa się:

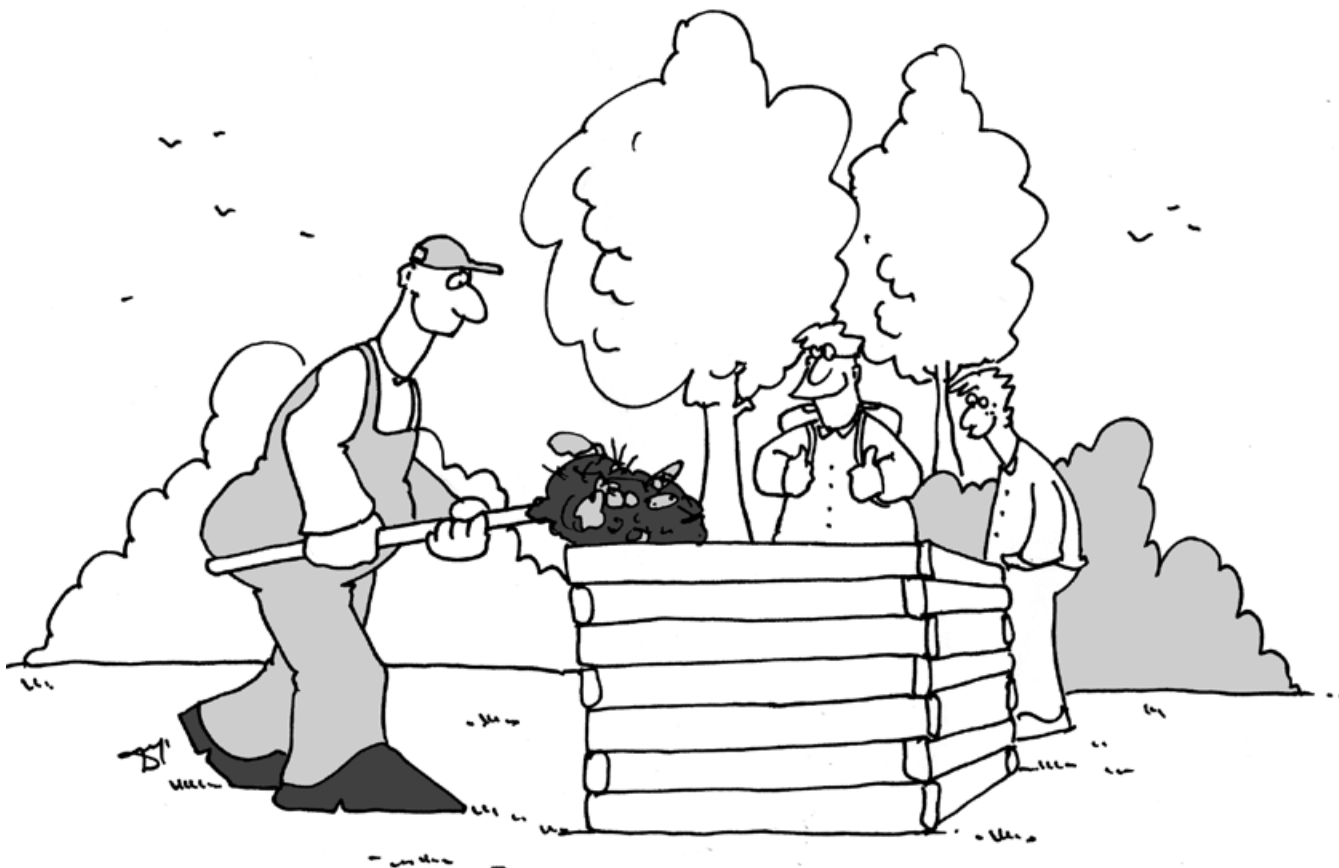
- w kompostowniku – odpowiednio perforowanej skrzyni lub pojemniku,
- na pryzmie kompostowej – bezpośrednio na powierzchni ziemi.

W przydomowym ogrodzie można kompostować 5 - 10 % bioodpadów powstających w gospodarstwie domowym.

Dlaczego kompost?

ponieważ:

- wytwarzany w ogrodzie posiada większe właściwości regeneracji gleby,
- jest najlepszym organicznym środkiem doskonalenia cech gleby,
- jest tanim nawozem tzw. „skarbonką ogrodu”,
- jest nawozem naturalnym, który nie wykazuje negatywnych działań ubocznych,
- możemy w prosty sposób pozbyć się odpadów.



Temat: Bioodpady w domu i w ogrodzie

Cele:

- kształtowanie umiejętności wyróżniania bioodpadów powstających w domu i w ogrodzie,
- określanie możliwości wykorzystania odpadów do produkcji nawozu,
- wskazywanie miejsc tworzenia kompostu.

Metoda pracy: rozmowa dydaktyczna;

Środki dydaktyczne: plansza z nazwami różnych odpadów powstających w gospodarstwie domowym;

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel informuje o źródłach odpadów, które powstają w gospodarstwie domowym.

Faza realizacyjna

2. Uczniowie kolejno odczytują przygotowane przez nauczyciela nazwy odpadów i wykonują zadanie nr 1 z karty ćwiczeń.
3. Nauczyciel komentuje cykliczność procesów przedstawionych na diagramie w karcie pracy ucznia, w zadaniu nr 1.
4. Uczniowie wykonują zadanie nr 2 z karty ćwiczeń.
5. Uczniowie wykonują zadanie nr 3 z karty ćwiczeń, głośnie odczytują wymienione nazwy odpadów.

Faza podsumowująca

6. Nauczyciel podsumowuje zajęcia zwracając szczególną uwagę na zalety kompostowania odpadów organicznych.

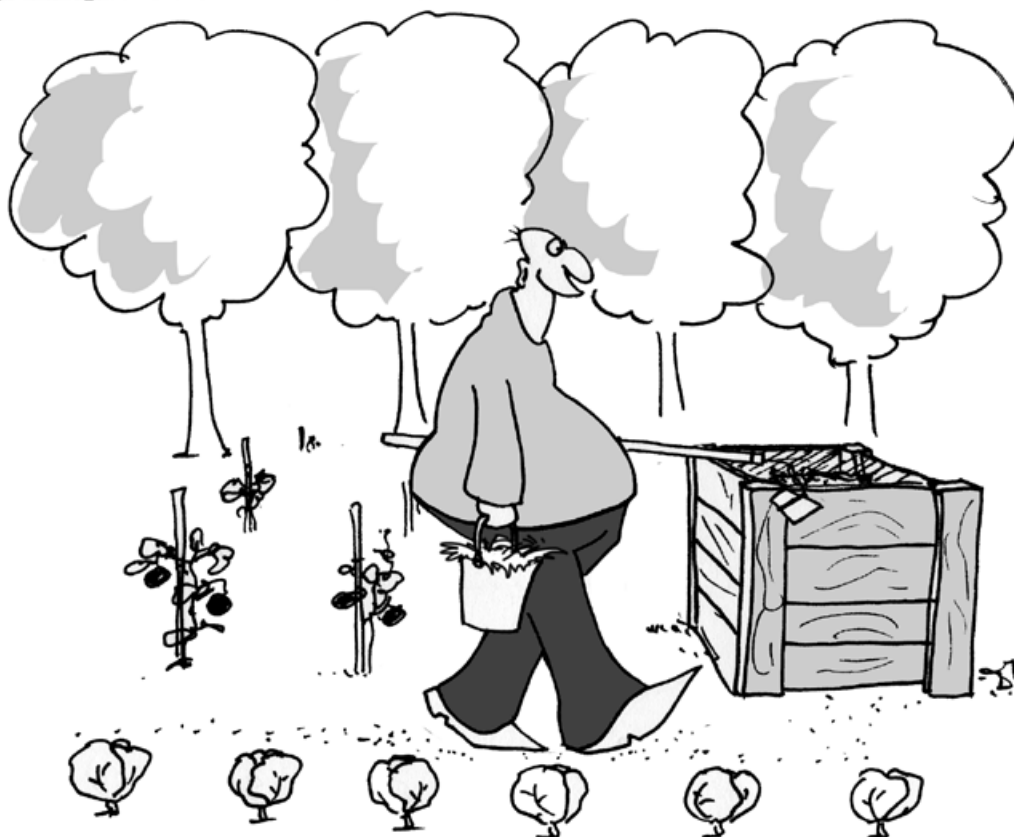
KARTA PRACY UCZNIA – rozwiązania dla nauczyciela

Zadanie 2

ostatki, obrazek, książka, sopelek, toporek, zapalnik, zapiski; hasło: obierki

Zadanie 3

kubel na śmieci; np. zużyte baterie, akumulatory, rozpuszczalniki, itp.



KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: BIOODPADY W DOMU I W OGRODZIE

Zadanie 1

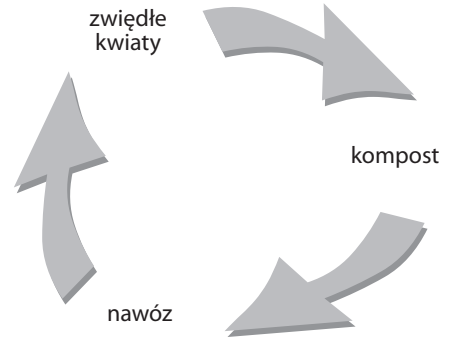
Wpisz nazwy odpadów powstających w gospodarstwie domowym, które można kompostować.

.....

.....

.....

.....



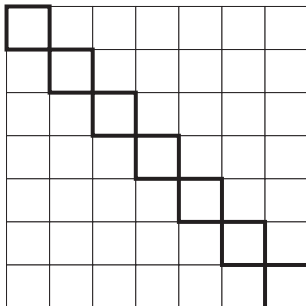
Wyjaśnij, dlaczego diagram przedstawiony w zadaniu jest cykliczny?

.....

.....

Zadanie 2

Rozwiąż krzyżówkę i odczytaj hasło:



1. ostanie dni karnawału
2. wisi na ścianie
3. do przeczytania
4. zwisa zimą z dachu
5. używa go strażak
6. niebezpieczne w rękach dziecka
7. moje notatki

Czy odpady z hasła krzyżówki można umieścić w kompostowniku ?

Zadanie 3

Odczytaj hasło ukryte w rebusie:



K₂ = Ł NA CH = CI

Wymień przykłady odpadów domowych, które nie powinny się w nim znaleźć ze względu na to, że są niebezpieczne dla środowiska.

.....

.....

.....

6. Na kłopoty: kompostownik

Kompostownik to wentylowana skrzynia, w której wytwarzany jest kompost. Wielkość dostosowana jest do potrzeb tzn. ilości odpadów organicznych, które powstają w gospodarstwie domowym. Można zakupić gotową skrzynię lub wykonać ją we własnym zakresie.

Wybierając lokalizację należy kierować się niewielką odległością od budynku mieszkalnego, w miejscu zacisznym i w półcieniu. Podłoże w miejscu kompostowania musi być przepuszczalne dla substancji płynnych.

Średnio na 100 m² ogrodu należy przeznaczyć 3-4 m² powierzchni i najlepiej podzielić ją na 3 części: na jednej składa się materiały do kompostowania, na dwóch pozostałych ustawia się skrzynie do gromadzenia i przekładania kompostu. Jeśli ogród jest bardzo mały można stosować specjalne worki kompostowe lub specjalne wentylowane pojemniki, które kupuje się w sklepach ogrodniczych, ale można w nich gromadzić tylko mocno rozdrobnione odpady organiczne.

Decydując się na samodzielne budowanie kompostownika należy przygotować odkorowane żerdzie o grubości około 7 cm. Wbijamy w ziemię cztery elementy narożne i boki uzupełniamy układając na przemian belki poziome. Taki kompostownik wykorzystujemy tylko raz, ponieważ po opróżnieniu trzeba go zbudować ponownie. Jeśli chcemy wykonać stałą konstrukcję należy zachować możliwość otwierania pokrywy i jednej ze ścian bocznych, aby móc opróżnić skrzynię. Dodatkowo można zastosować styropian, który spełni funkcje izolacyjne.

Na dnie kompostownika układamy połamane gałązki, utworzymy w ten sposób warstwę drenażową. Następnie układamy torf, ziemię ogrodową lub zeszłoroczny kompost, aby stworzyć warstwę pochłaniającą składniki mineralne wymywane przez wodę z górnych warstw tworzącego się kompostu. Potem już możemy układać kolejne warstwy odpadów organicznych, które przekładamy ziemią. Najlepszą porą do tworzenia kompostu jest lato.

Najbardziej wartościowy kompost zawiera:

- 70-80% bioodpadów o zróżnicowanym pochodzeniu,
- 10 – 20% nawozów organicznych i mineralnych,
- 10% gleby.

Wyróżniamy 2 rodzaje kompostu:

- świeży – kompost w trakcie rozkładu o brązowej barwie z widocznymi fragmentami roślinnymi,
- dojrzały – o ciemnobrunatnej barwie, jednolitej strukturze i przyjemnym zapachu „świeżej ziemi”.

W celu stworzenia właściwych warunków działalności życiowej organizmów „tworzących” nawóz, należy:

- zapewnić dostęp powietrza,
- utrzymać odpowiednią wilgotność,
- zabezpieczyć przed zwierzętami.

ETAPY KOMPOSTOWANIA

Etap	Czas trwania	Temperatura	Zachodzące zjawiska chemiczne	Organizmy dominujące
początkowy	3 -7 dni	do 70°C	rozkład i przetwarzanie celulozy oraz tłuszczów	ciepłolubne grzyby i bakterie
II	12 -14 dni	35°C	gnicie, wydziela się amoniak, wzrasta wymiana gazowa	grzyby
III	30 – 40 dni	20°C	rozdrobnienie i przemieszanie substancji organicznych i mineralnych	drobne bezkręgowce, np. skoczogonki, wije
IV	kilka miesięcy	zrównana z temperaturą otoczenia	Ustają procesy fermentacyjne, powstaje tzw. świeży kompost	
końcowy	kilka miesięcy		powolne procesy rozkładu	dżdżownice

Co zrobimy z uzyskanym kompostem ?

- przykryjemy na zimę drzewa i krzewy,
- wykorzystamy w uprawie roślin ozdobnych i ziół (z wyjątkiem roślin kwasolubnych),
- zastosujemy do użyzniania gleby,
- potraktujemy jako nawóz na trawniku.



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Na kłopoty - kompostownik

UWAGA - na zajęciach poprzedzających realizację tego zagadnienia należy podzielić uczniów na 4 grupy i polecić przeprowadzenie wywiadów z rodzicami i z sąsiadami.

Temat wywiadu: lokalizacja kompostownika w ogrodzie:

- I grupa: za i przeciw lokalizacji w nasłonecznionym miejscu ogrodu,
- II grupa: za i przeciw lokalizacji w zacienionym miejscu ogrodu,
- III grupa: za i przeciw lokalizacji w pobliżu stanowiska rekreacyjnego w ogrodzie,
- IV grupa: za i przeciw lokalizacji w centralnej części ogrodu.

Cele:

- poznanie cech budowy kompostownika,
- określanie warstwowej struktury wnętrza kompostownika,
- kształtowanie umiejętności właściwej lokalizacji kompostownika,
- utrwalenie pojęcia: recykling organiczny.

Metoda pracy: dyskusja panelowa, rozmowa dydaktyczna;

Środki dydaktyczne: zdjęcia kompostowników w ogrodach, arkusz szarego papieru, pisaki;

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel przedstawia cechy budowy kompostownika, ilustrując wypowiedź zdjęciami kompostowników w ogrodach.

Faza realizacyjna

2. Nauczyciel omawia strukturę warstwową wnętrza kompostownika, poleca uczniom wykonanie zadania nr 1.
3. Dyskusja panelowa: lokalizacja kompostownika w ogrodzie.
4. Wspólne sporządzanie planu ogrodu i wybór właściwej lokalizacji kompostownika (na szarym papierze przyklejonym do tablicy)

Faza podsumowująca

5. Uczniowie rozwiązują zadanie nr 2 z karty pracy.
6. Nauczyciel podsumowuje zajęcia interpretując hasło krzyżówki.

KARTA PRACY UCZNIWA – rozwiązanie dla nauczyciela

Zadanie 1

Ziemia, odpady, ziemia, odpady, torf (zeszłoroczny kompost), połamane gałqzki

Zadanie 2

Wiosna, nawozy, krecik, jesień, szkoła, cebula, kwiaty, śniegi, ludzik, kłopot, świerk, granat;

Hasło: recykling organiczny

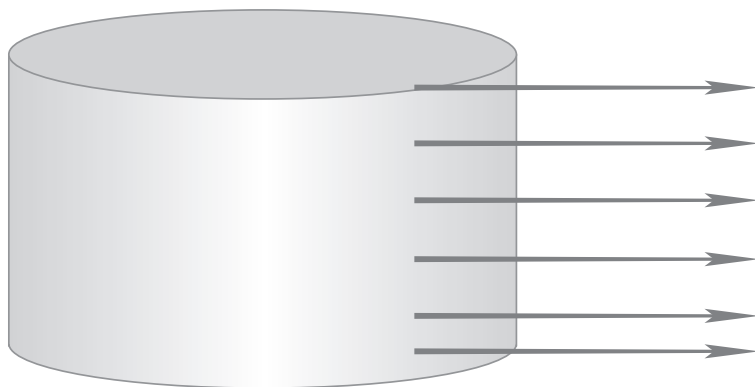


KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: NA KŁOPOTY - KOMPOSTOWNIK

Zadanie 1

Przedstaw na rysunku warstwową strukturę wnętrza kompostownika - opisz je i zaznacz kredkami.



Zadanie 2

Uzupełnij brakujące litery, aby w poziomie utworzyły znane Ci słowa.

Z oznaczonych pól odczytaj hasło.

W	⁷	O	S	N	A
⁸	A	W	O	Z	Y
K	¹	E	C	I	K
J	²	S	I	E	Ń
S	Z		O	Ł	A
³	E	B	U	L	A
K	W	I	A	T	⁴
Ś	N	I	E	⁹	I
⁶	U	D	Z	I	K
⁵	Ł	O	P	O	T
Ś	W	I	E	¹¹	K
¹²	R	A	N	A	T

HASŁO:

1 2 3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19

Co oznacza hasło krzyżówki?

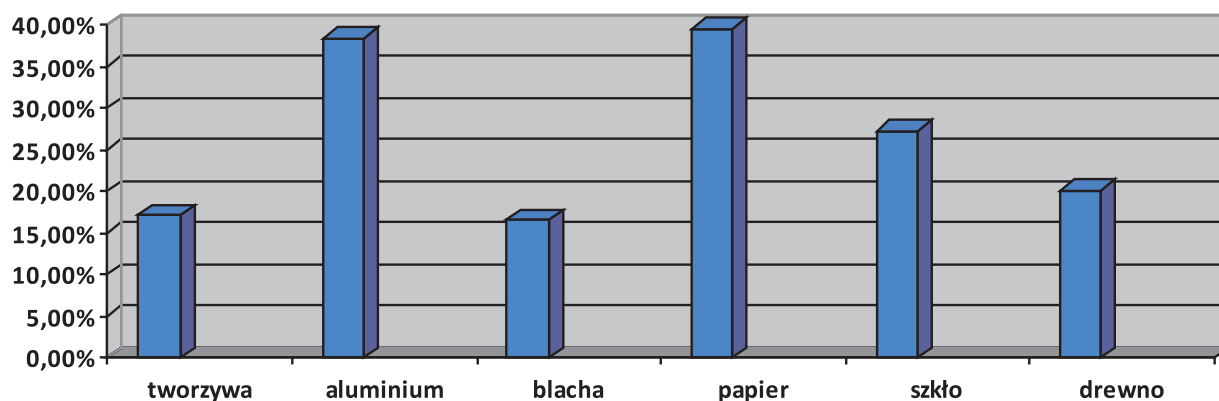
7. Opakowania biodegradowalne

Podstawowym problemem pojawiającym się w gospodarowaniu odpadami jest nadmierna produkcja opakowań, które oprócz funkcji ochronnej pełnią coraz częściej funkcje estetyczne. Konkurencja na rynku konsumpcji powoduje, że producenci inwestują w opakowanie, które ma zachęcić do kupna produktu. Klient inwestuje środki finansowe, a potem pozostawia opakowanie w koszu na śmieci.

Odpady opakowaniowe stanowią ponad 28% (wagowo) produkowanych odpadów komunalnych.

Co można z nimi zrobić?

- można poddać recyklingowi mechanicznemu,
- można powtórnie wykorzystać w gospodarstwie domowym,
- można pozostawić zużyte opakowania na składowisku i czekać na ich degradację, czasem nawet 100 lat,
- można powszechnie stosować opakowania biodegradowalne, czyli takie, które ulegają biologicznemu rozkładowi w czasie składowania.



Wykres przedstawia poziom recyklingu materiałów opakowaniowych w Polsce, w 2004 r.

W krajach Unii Europejskiej są wprowadzane regulacje prawne i organizacyjne, które mają w konsekwencji doprowadzić do zwiększenia ilości opakowań odzyskiwanych do poziomu 50 - 80%.

Materiały wykorzystywane do produkcji takich opakowań to:

- papier,
- trociny,
- kora,
- słoma,
- niektóre polimery.

Należy pamiętać, że opakowania tego typu mają ograniczoną czasowo możliwość wykorzystania. Są wrażliwe na wilgoć, co przejawia się spadkiem sztywności i wytrzymałości na rozciąganie. Stosuje się je do pakowania żywności, produkcji naczyń jednorazowego użytku i folii. Torby „przyjazne dla środowiska” oferowane klientom odpłatnie w centrach handlowych, nadają się do recyklingu organicznego, ale czas ich rozkładu (w wyniku utlenienia) wynosi od 1 roku do 3 lat, i w związku z tym nie jest to opakowanie pożądane w masie kompostowej.

Opakowania biodegradowalne z polimerów są termoplastyczne i stanowią bardzo dobrą barierę dla tlenu, tłuszczów i zapachów.



Polimery syntetyczne (np.są polialkohol winylu, polikwas glikolowy, polikaprolakton lub poliestry aromatyczno-alifatyczne) są wytwarzane z surowców petrochemicznych.

Niewątpliwie najtańszym surowcem do produkcji opakowań biodegradowalnych jest skrobia kukurydziana, z której otrzymuje się polikwas mlekowy. Prognozuje się, że opracowana i wdrożona technologia pozwoli w roku 2020 na produkcję 20 mln ton tego surowca.

Opakowania biodegradowalne są niezaprzeczalnie materiałami przyszłości i przynoszą korzyści ekologiczne, m.in. dzięki szybkiemu rozkładowi na składowisku zajmują mniej miejsca. Jednak nie zaleca się ich kompostowania, ponieważ farby, którymi są pokryte mogą mieć negatywny wpływ na jakość kompostu.

W zależności od warunków środowiskowych odpady biodegradowalne można również poddawać spalaniu z odzyskiem energii, ale nie jest to metoda preferowana.

W różnych krajach wprowadza się specjalne oznakowania opakowań biodegradowalnych. Oto niektóre z nich:

Znak				
Znaczenie	Opakowanie w pełni biodegradowalne, podczas kompostowania nie uwalnia żadnych szkodliwych substancji	Opakowanie biodegradowalne w warunkach miejskich kompostowni	Opakowanie ulegnie biodegradacji w każdych warunkach kompostowania	Opakowanie ulegnie biodegradacji w określonych warunkach kompostowania
Instytucja przyznająca certyfikat	Niemcy: Instytut Standaryzacji DIN CERTCO	USA: Biodegradable Products Institute	Belgia: AIB Vincotte International	Belgia: AIB Vincotte International

W Polsce niektóre sieci sklepów i supermarketów wprowadziły torby biodegradowalne zamiast toreb plastikowych.

PRZYKŁADY OZNACZEŃ I POLSKICH OPAKOWAŃ BIODEGRADOWALNYCH



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Opakowania biodegradowalne

Cele:

- określenie sposobów utylizacji niepotrzebnych opakowań,
- rozróżnianie opakowań biodegradowalnych,
- poznanie przykładów oznakowań opakowań biodegradowalnych,
- kształtowanie postawy proekologicznej.

Metoda pracy: rozmowa dydaktyczna

Środki dydaktyczne: karta pracy, słownik biologiczny, foliogram z przykładowymi oznaczeniami opakowań biodegradowalnych.

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Na polecenie nauczyciela, uczniowie wymieniają różne przykłady opakowań i wskazują ich funkcje. Odpowiedzi uczniów zapisywane są na tablicy.

Faza realizacyjna

2. Nauczyciel opisuje sposoby pozbywania się niepotrzebnych opakowań. Uczniowie wskazują, które z opakowań wypisanych na tablicy można poddać omawianej formie unieszkodliwienia.
3. Uczniowie rozwiązują zadanie 1 z karty pracy.
4. Uczniowie rozwiązują zadanie 2, nauczyciel monitoruje sposób wykonania notatki do zeszytu.
5. Nauczyciel wyjaśnia pojęcie „opakowanie biodegradowalne”
6. Na podstawie informacji z tablicy, uczniowie zapisują w zeszytach przykłady opakowań biodegradowalnych.
7. Nauczyciel pokazuje i omawia, wyświetlone z foliogramu, przykładowe oznakowania opakowań biodegradowalnych.
8. Uczniowie rozwiązują zadanie 3.

Faza podsumowująca

9. Uczniowie, dokonując pamięciowej analizy składu kosza na śmieci w swoim domu, podają przykład opakowania, które można umieścić w kompostowniku, aby zmniejszyć ilość odpadów trafiających na składowisko.

KARTA PRACY UCZNIA – odpowiedzi

Zadanie 1

Znaczenie wyrazów:

parasol, tatarak, konserwa, topola, jedzenie, zamrażarka, aptekarka, panorama, kozaki,

Hasło: BIODEGRADACJA

Zadanie 3

SKROBIA KUKURYDZIANA



KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: OPAKOWANIA BIODEGRADOWALNE

Zadanie 1

Określ znaczenie wyrazów i wykreśl je w krzyżówce. Te, które pozostaną utworzą 13 – literowe hasło.

- chroni przed deszczem - _____
- rośnie nad brzegiem jeziora - _____
- produkt spożywczy w puszcze - _____
- wysokie drzewo - _____
- spożywanie posiłków - _____
- do przechowywania żywności w niskiej temperaturze - _____
- kobieta sprzedająca leki - _____
- rozległy widok - _____
- ciepłe buty na zimę - _____

KON	TE	BIO	ŻAR	TA
PA	JE	TO	AP	NIE
DE	ZA	SER	PA	MA
KA	NO	GRA	KO	LA
MRA	RA	KAR	TA	ZA
DA	DZE	PO	WA	RA
RAK	SOL	KI	CJA	KA

HASŁO:

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

Zadanie 2

Poszukaj w słowniku znaczenie słowa, które jest hasłem krzyżówki. Wykonaj notatkę do zeszytu.

Zadanie 3

Rozwiąż rebus:



Wyjaśnij, czy substancja z hasła zagadki rysunkowej może być wykorzystana do produkcji opakowań biodegradowalnych?



8. Zielona Księga czyli gospodarowanie bioodpadami w Unii Europejskiej

W grudniu 2008 r. Komisja Europejska przedstawiła dokument pn.: „Zielona Księga w sprawie gospodarowania bioodpadami w Unii Europejskiej”, który zawiera informacje na temat działań prowadzonych w zakresie gospodarki odpadami organicznymi.

Gospodarka bioodpadami w krajach Unii Europejskiej opiera się na:

- przetwarzaniu biologicznym,
- przetwarzaniu termicznym,
- unieszkodliwianiu przez składowanie.

Szacuje się, że każdy mieszkaniec UE produkuje około 150 kilogramów bioodpadów. Mieszczą się w tym odpady kuchenne i ogrodowe z gospodarstw domowych, odpady parkowe oraz odpady z przemysłu spożywczego. Obecnie około 30% tej ilości jest objęta selektywnym zbieraniem i przetwarzaniem biologicznym.

Zielona Księga w sprawie gospodarowania bioodpadami w Unii Europejskiej wskazuje na konieczność wymiany doświadczeń i poszukiwania nowych rozwiązań w zakresie:

1. zapobiegania powstawaniu bioodpadów:

- przyjęcie planów i strategii w gospodarce,
- opracowanie programów zapobiegania powstawaniu odpadów,
- edukacja ekologiczna, która wprowadzi zmianę sposobu kupowania i konsumowania,

2. ograniczania składowania bioodpadów, ponieważ przyczyniają się do:

- zwiększenia zagrożenia epidemiologicznego,
- przenikania szkodliwych substancji w postaci wód odciekowych do środowiska,
- powstawania substancji o nieprzyjemnym zapachu,
- wzrostu ilości ptaków, gryzoni i owadów dla których bioodpady stanowią źródło pożywienia.

We wszystkich krajach UE zaleca się:

- biologiczne metody przetwarzania bioodpadów,
- odzysk energii,
- zwiększony recykling,
- ustanowienie norm jakości dla kompostu wytworzonego z bioodpadów.



Scenariusz zajęć edukacyjnych

Temat: Zielona Księga czyli gospodarowanie bioodpadami w Unii Europejskiej. Wykonanie prezentacji multimedialnej.

Cele:

- kształtowanie umiejętności wyszukiwania i selekcjonowania informacji,
- praktyczne wykorzystanie wiedzy, w zakresie korzystania z zasobów Internetu,
- utrwalenie wiadomości dotyczących gospodarowania bioodpadami,
- wykonanie prezentacji multimedialnej.

Metoda pracy: zmodyfikowany WebQuest

Środki dydaktyczne: komputery z dostępem do internetu

Przebieg zajęć:

Faza wstępna

1. Nauczyciel informuje uczniów o zasadach pracy z komputerem.
2. Nauczyciel dzieli klasę na 5 grup i rozdaje karty pracy.

Faza realizacyjna

3. Uczniowie pracują w grupach wykonując polecenia z kart pracy, nauczyciel monitoruje sposoby wykonania zadań.
4. Wykonanie prezentacji w programie Power Point - składanie slajdów.

Faza podsumowująca

5. Ocena wykonanej prezentacji.

Uwagi: Zajęcia przeprowadzone metodą WebQuest kierowane są do uczniów wykazujących zainteresowanie technologią informacyjną.

Przy podziale na grupy i wyborze tematyki slajdów do wykonania, należy kierować się umiejętnościami uczniów w zakresie posługiwania się zasobami Internetu i obsługą programów w środowisku Windows. Każda grupa wykonuje 2 slajdy, które potem należy złożyć, aby tworzyły całość.

Wykonana prezentacja może zostać wykorzystana w trakcie szkolnego forum ekologicznego lub innej imprezy dotyczącej gospodarowania bioodpadami.

KARTA PRACY UCZNIWA – rozwiązanie dla nauczyciela

Rozwiązanie krzyżówki:

Karpaty, rekin, autobus, lalka, korzeń, tablica, zima, raki

Hasło: Zielona Księga



KARTA PRACY UCZNIĄ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ EDUKACYJNYCH: ZIELONA KSIĘGA CZYLI GOSPODAROWANIE BIOODPADAMI W UNII EUROPEJSKIEJ. WYKONANIE PREZENTACJI MULTIMEDIALNEJ.

Zadanie 1

Jesteście obywatelami Unii Europejskiej. Ze wzrostem stopy życiowej ludności wzrasta ilość odpadów. W grudniu 2008 r. Komisja Europejska przedstawiła dokument „Zielona Księga w sprawie gospodarowania bioodpadami w Unii Europejskiej”, który zawiera informacje na temat prowadzonych działań w zakresie gospodarki odpadami organicznymi.

Korzystając z zasobów internetowych wykonajcie 2 slajdy do prezentacji multimedialnej w programie Power Point. Skorzystajcie z podanych źródeł informacji lub w wyszukiwarce stron www wpiszcie poszukiwane hasło.

Slajdy muszą zawierać krótkie informacje, które łatwo zapamiętać. Można je uatrakcyjnić obrazkami związanymi tematycznie z treścią slajdu.

Tematyka slajdów:

Temat prezentacji: Zielona Księga czyli gospodarowanie bioodpadami w Unii Europejskiej;

Definicja: bioodpady;

Źródła bioodpadów;

Dane statystyczne dotyczące ilości produkowanych bioodpadów;

Skutki składowania bioodpadów;

Zapobieganie powstawaniu bioodpadów;

Zalecenia UE w zakresie gospodarowania bioodpadami;

Biologiczne metody przetwarzania bioodpadów;

Zalety kompostowania;

Zakończenie – informacja o autorach.

Źródła internetowe:

- www.wikipedia.pl
- www.google.pl
- www.odpady.org.pl
- www.euroinfo.org.pl
- www.mos.gov.pl
- www.ekoimy.most.org.pl
- www.edukacjaodpadowa.pl
- www.recykling.pl

Jeśli zadanie zostało wykonane i oczekujecie na zakończenie pracy przez kolegów - rozwiążcie krzyżówkę.

Z podanych sylab należy ułożyć wyrazy odpowiadające definicjom. Pozostałe w diagramie sylaby utworzą rozwiązanie.

1. nasze najwyższe góry
2. drapieżnik z morza
3. środek komunikacji
4. zabawka dziewczynki
5. podziemna część rośliny
6. piszesz na niej w klasie
7. mroźna pora roku
8. mają szczypcę

ZIE	AU	TA	PA
RE	LO	ZI	KA
KO	BLI	NA	BUS
KSIĘ	RA	KIN	KI
LAL	TO	MA	TY
KAR	CA	GA	RZEŃ

HASŁO:

Wyjaśnij, co oznacza poniższe hasło.

9. Praktyczne porady dla kompostujących

TWORZENIE KOMPOSTOWNIKA:

Kompostowanie to prosty i tani sposób na uzyskanie doskonałego nawozu dla roślin i jednocześnie pozbycie się odpadów.

- W ciągu całego roku w kuchni, na działce i w ogrodzie zbiera nam się masa odpadków roślinnych.
- Dzięki kompostowaniu unikniemy ich wyrzucania czy palenia. Kompost to najtańszy materiał służący do użyźniania gleby.

Zbudowanie kompostownika nie jest trudne ani drogie, a zapewni utrzymanie kompostu w uporządkowanej formie oraz zabezpieczy go przed wysuszeniem.

- Najlepiej spróbować zbudować prosty kompostownik własnoręcznie.
- Zakładanie kompostu powinno odbywać się od wiosny do jesieni, tylko wtedy, gdy temperatura jest dodatnia.
- Jeżeli zdecydujemy się na budowę kompostownika, zbudujemy od razu dwukomorowy. Dobrej jakości kompost otrzymuje się po upływie około roku.
- Posiadanie dwóch komór pozwoli korzystać z jednej, a w drugiej gromadzić organiczne odpady.

Miejsce na kompostownik - wystarczy około 4-5 m² zacisznej, częściowo zacienionej części ogrodu. Zakątek powinien być osłonięty od wiatru i gorącego słońca.

- Miejsce pod kompostownik wyznaczamy na uboczu, najlepiej gdzieś z tyłu ogrodu.
- Powinniśmy również zadbać o to, by kompostowany materiał miał bezpośredni kontakt z podłożem.

Aby kompostownik spełniał swoją rolę powinien umożliwiać dobre wietrzenie masy kompostowej, odprowadzanie nadmiaru wilgoci, łatwe nawilżanie oraz dostępność.

- W tym celu wykorzystujemy gałązki uzyskane podczas przycinania naszych drzew i krzewów w ogrodzie.
- Pocięte bądź porąbane gałęzie układamy na dnie kompostownika. Porąbana i ułożona warstwa gałęzi to filtr, który oddziela twarde podłoże od warstw miękkich bioodpadów, utworzony w celu właściwego przepływu powietrza między podłożem a masą odpadową w początkowej fazie rozkładu. W dalszej fazie warstwa gałęzi ulega biodegradacji.

Prosty kompostownik możemy wykonać z cegieł lub okorowanych i zaimpregnowanych żerdzi o grubości około 7 centymetrów.

- Najpierw wkopujemy w ziemię cztery elementy narożne.
- W miarę napełniania przestrzeni, na przemian układamy belki poziome.
- Między deskami powinniśmy pozostawić wąskie szpary, tak by powietrze miało dostęp do każdej z warstw przyzmy.

Do budowy kompostownika nie wykorzystujemy, zatem nic poza drewnem, czy cegłami i jest on całkowicie rozbielalny, co umożliwia łatwe przerabianie kompostu. Wysokość kompostownika jest sprawą indywidualną.

Należy jednak pamiętać:

- żeby nie był zbyt wysoki, kompost należy bowiem od czasu do czasu przemieszczać, a dostęp do niego jest tylko z góry,
- kompostownik dobrze jest nakryć pokrywą, każdą komorę oddzielnie, przez co kompost szybciej się nagrzej a materiał w nim umieszczony prędzej się rozłoży.

Zapach – kompost zawsze będzie trochę czuć. Jeśli jednak zapach zaczyna przeszkadzać – coś jest nie w porządku:

- kwaśny zapach świadczy o tym, że kompost jest zbyt mokry i przez to przewietrzanie jest zbyt słabe – należy dodać suszu tj. trocin, słomy bądź siana i przemieszczać kompost
- zapach amoniaku oznacza, że w kompostowniku jest za dużo wilgotnych odpadków kuchennych lub ogrodowych bogatych w azot – należy dodać ubogiego w składniki azotowe (słoma, siano, trociny, itp.)

Muchy – pojawiają się w świeżo składowanych odpadach (szczególnie w resztkach kuchennych), po wzroście temperatury kompostu podczas rozkładu (temperatura masy kompostowej w kompostowniku osiąga do 80° C), muchy powinny zniknąć. Górną warstwę kompostownika można polać gorącą wodą, ewentualnie zakryć dokładnie świeże odpady.

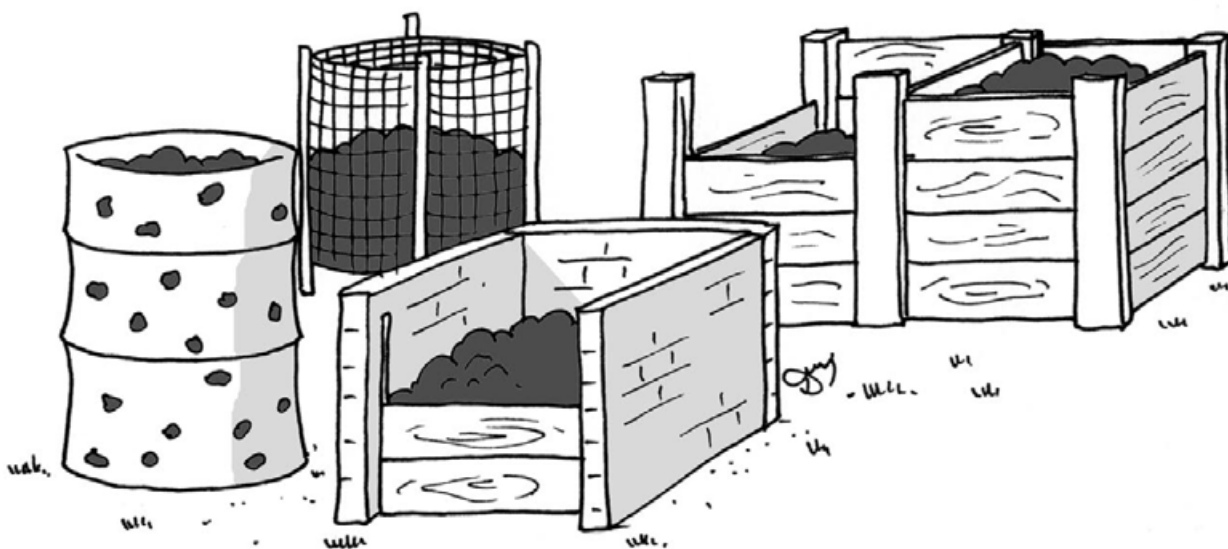
Gryzonie – przyciągają je tylko świeże odpady, więc wymieszanie nowej warstwy ze starą i odpowiednie dozowanie suszu, przyspieszy rozkład i zabezpieczy kompostownik przed gryzoniami i innymi zwierzętami.

Pleśń – pojawienie się pleśni nie jest poważnym błędem, zdarza się gdy kompost pozostawiony był w spokoju przez kilka dni. Należy dbać o to, aby kompostownik miał stałe dostawy odpadów i aby nie był zbyt wilgotny.

Preparaty wspomagające kompostowanie można zakupić w sklepach ogrodniczych. Ich rolą jest:

- przyspieszanie kompostowania poprzez pobudzenie mikroorganizmów do działania,
- uregulowanie stosunku węgla do azotu (powinno być 20/30 części węgla na 1 część azotu),
- niedopuszczenie do rozwoju organizmów chorobotwórczych czy kiełkowania nasion chwastów,
- regulowanie odczynu pH kompostu (np. wapnowanie kompostu wytworzonego z dużej ilości liści drzew bądź kory, które dają odczyn kwaśny),
- poprawa jakości kompostu (np. przez dodanie minerałów ilastych, mączki mineralnej albo zwierzęcej).

Do kompostownika można też włożyć specjalne gatunki dżdżownic, które znacznie przyspieszają i udoskonalają proces kompostowania bioodpadów.



10. Fundacja o sobie

Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja” jest organizacją pożytku publicznego działającą od 1991 roku.

Fundacja jest doświadczoną i ustabilizowaną organizacją pozarządową, której aktywność koncentruje się na wspieraniu lokalnych inicjatyw społecznych na rzecz zrównoważonego rozwoju. W ciągu wielu lat zespół Fundacji wypracował własne metody angażowania lokalnych społeczności w działania związane z ochroną środowiska, rozwojem turystyki i wytwórczości lokalnej.

DZIAŁANIA FUNDACJI:

- Program „Upowszechnianie dobrych praktyk w zakresie udziału społecznego w systemach segregacji odpadów”. Prowadzenie działań edukacyjnych, z których korzystają uczniowie, nauczyciele, przedstawiciele samorządów, firm komunalnych, organizacji pozarządowych. Wszyscy, którzy aktywnie i mądrze chcą działać na rzecz ochrony środowiska. Celem programu jest podniesienie efektywności systemów selektywnej zbiórki poprzez organizację działań informacyjno-edukacyjnych kierowanych do mieszkańców oraz prowadzenie wymiany informacji i promowanie dobrych praktyk wśród instytucji, organizacji i podmiotów zaangażowanych, a także prowadzenie monitoringu selektywnej zbiórki realizowanej przez jednostki samorządu terytorialnego.
- Kampanie odpadowe w gminach. Fundacja od ponad 10 lat zachęca społeczność lokalną do udziału w systemach selektywnej zbiórki współpracując z samorządami lokalnymi, decydentami i instytucjami wojewódzkimi. Fundacja prowadziła kampanie odpadowe na terenie ok. 50 gmin wiejskich, miejsko-wiejskich, miejskich województwa dolnośląskiego oraz 4 związków międzygminnych. Kampanie odpadowe mają na celu podwyższenie wiedzy mieszkańców związanej z segregacją odpadów na terenie gmin oraz zachęcenie mieszkańców do prawidłowego postępowania z odpadami opakowaniowymi.
- Program „Lekcje w Przyrodzie” realizowany jest od 1994 r. Zorganizowane grupy szkolne z Dolnego Śląska i Ziemi Lubuskiej uczestniczą w zajęciach terenowych organizowanych w najciekawszych obiektach przyrodniczych m.in. w Parku Krajobrazowym „Chełmy”, Przemkowskim Parku Krajobrazowym, Parku Krajobrazowym Dolina Bobru, Dolinie Środkowej Odry. Łącznie jest to 27 ścieżek edukacyjnych, na których grupy szkolne wraz z instruktorami terenowymi wykonują ćwiczenia, obserwacje, badania i zabawy przyrodnicze.
- Warsztaty doszkalające z zakresu edukacji ekologicznej, które podnoszą kwalifikacje nauczycieli w zakresie zagadnień ekologii regionu, ochrony przyrody, aktywnych metod edukacji ekologicznej. W trakcie warsztatów nauczyciele są przygotowani do pracy z uczniami w terenie, poznają metody aktywizujące, przyswajają wiedzę praktyczną z zakresu badania jakości wód powierzchniowych, oznaczania gatunków roślin i zwierząt w terenie, badania właściwości gleb, funkcjonowania różnych ekosystemów itp.
- Szkoły dla Ekorozwoju na Dolnym Śląsku. Fundacja od 2001 r. koordynuje na Dolnym Śląsku realizację programu przy wsparciu Fundacji Partnerstwo dla Środowiska z Krakowa - koordynatora krajowego. Program rozwija inicjatywy realizowane poprzez szkoły w swoich środowiskach przy współpracy rodziców, firm lokalnych i samorządów. Szkoły mogą ubiegać się o środki finansowe w ramach konkursu dotacyjnego. Celem programu jest promowanie edukacji na rzecz ekorozwoju oraz działań proekologicznych w społecznościach lokalnych oraz wprowadzanie w życie zasad zrównoważonego rozwoju lokalnego.
- Program Edukator Dziedzictwa Regionu. Ma na celu podniesienie wiedzy o zasobach kulturowych i historycznych wśród mieszkańców Borów Dolnośląskich i Wzgórz Dalkowskich. Zintegrowanie przedstawicieli różnych środowisk nad wypracowaniem modelowych ścieżek kulturowych w swoim regionie. Promocja aktywnej nauki historii regionu wśród nauczycieli.
- Wyprawy Odkrywców. Fundacja wdraża nową metodę edukacji regionalnej Quest - Wyprawa Odkrywców. Metoda ta umożliwia poznawanie historii i walorów przyrodniczych najbliższych okolic szkoły poprzez wspólną zabawę uczniów. Metoda ta jest bardzo dobrze rozwinięta w USA. W Europie jest wdrażana na Węgrzech i w Polsce. Na terenie Dolnego Śląska i Lubuszczyzny uczestnicy zajęć terenowych opracowali około 35 wypraw odkrywców.

Źródła informacji statystycznych

1. Myślę więc segreguję; Dolnośląski poradnik jak edukować o odpadach; Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”; Legnica
2. Selektywna zbiórka odpadów opakowaniowych i biodegradowalnych na Dolnym Śląsku – wyniki i kierunki działań; Fundacja Ekologiczna „Zielona Akcja”; Legnica 2006
3. Serwis informacyjny ochrony środowiska; www.ekoinfo.pl
4. „Zielona Księga w sprawie gospodarowania bioodpadami w Unii Europejskiej”; www.eur-lex.europa.eu

POLECANE STRONY INTERNETOWE O ODPADACH:

- www.edukacjaodpadowa.pl – strona Fundacji Ekologicznej Zielona Akcja, poświęcona edukacji odpadowej
- www.zielonaakcja.pl – strona Fundacji Ekologicznej „Zielona Akcja”
- www.recykling.pl – serwis edukacyjny o odpadach
- www.recal.pl – o recyklingu puszek ALU i edukacji ekologicznej
- www.naszaziemia.pl – strony Fundacji Nasza Ziemia (np.: o sprzątaniu świata)
- www.eko.org.pl – jest węzłem informacyjnym, w którym zarówno udostępnia się informacje oraz przesyła i publikuje dzięki darmowym kontom poczty elektronicznej
- www.proekologia.pl – serwis ekologiczny dla nauczycieli o edukacji ekologicznej
- www.odpady.org.pl - kompleksowo o gospodarce odpadami, artykuły prasowe, scenariusze
- www.eduinfo.pl – portal internetowy dla szkół
- www.abrys.pl - działalność wydawnicza, organizacja konferencji, seminariów i szkoleń z zakresu ochrony środowiska, gospodarki komunalnej, energetyki oraz dziedzin pokrewnych
- www.biosystem.pl – firma współpracująca z przedsiębiorcami, pomaga im spełniać ciężące na nich obowiązki związane z produkowaniem odpadów opakowaniowych
- www.ekoinfo.pl – serwis informacyjny ochrony środowiska
- www.mos.gov.pl/odpady - aktualne akty prawne o odpadach prowadzona przez Ministerstwo Ochrony Środowiska
- www.gartija.pl - platforma wymiany informacji firm i instytucji działających w gospodarce odpadami i Inżynierii Środowiska
- www.sppgo.pl – serwis Polskiego Stowarzyszenia Przedsiębiorców Odpadami
- www.utylizacja-rtv.pl – krajowy system zbiórki odpadów elektrycznych i elektronicznych
- www.odpady.net.pl - strona o przepisach dot. gospodarki odpadami
- www.otzo.most.org.pl - strony Ogólnopolskiego Towarzystwa Zagospodarowania Odpadów 3R
- www.ekoimy.most.org.pl - poradnik ekologiczny dot. gospodarki odpadami w kraju i w EU.

Słowniczek

- Amonifikacja – rozkład związków organicznych zawierających azot, końcowym produktem tego procesu jest amoniak.
- Autotrofizm (samożywność) - sposób odżywiania polegający na wytwarzaniu substancji organicznych ze związków nieorganicznych pobranych ze środowiska.
- Biodegradacja – proces naturalnego rozkładu substancji przez organizmy żywe.
- Biogaz – produkt otrzymywany w wyniku beztlenowej fermentacji substancji organicznych, stosowany jako paliwo w transporcie lub bezpośrednio w sieciach ciepłowniczych.
- Biomasa – masa żywych organizmów w określonym czasie i na określonej powierzchni.
- Biodpady – odpady ulegające biodegradacji.
- Detrytus – rozdrobniona materia organiczna pochodząca z martwych organizmów.
- Fermentacja – proces oddychania niecałkowitego polegający na enzymatycznym rozkładzie związków chemicznych.
- Heterotrofizm (cudzożywność) – sposób odżywiania, polegający na pobieraniu substancji organicznych ze środowiska.
- Humifikacja – przekształcanie się materii organicznej zawartej w szczątkach roślinnych i zwierzęcych w próchnicę, pod wpływem organizmów glebowych.
- Humus = próchnica
- Kompostowanie to tlenowy rozkład substancji organicznych przy pomocy mikroorganizmów. Kompostowaniu mogą podlegać resztki żywności i odpady zielone z parków i ogrodów. Przez mikroorganizmy rozkładane

są także papier i drewno. Wszystkie odpady nadające się do kompostowania to odpady biodegradowalne. Proces może być prowadzony w przydomowym kompostowniku lub na skalę przemysłową w kompostowniach miejskich. Kompostowanie to tzw. recykling organiczny, w którym uzyskuje się przydatny kompost.

- Kompostownik – wydzielone miejsce (skrzynia), w którym odbywają się procesy fermentacyjne prowadzące do powstania kompostu.
- Mikroflora – ogół drobnoustrojów występujących w określonym środowisku.
- Nawóz – substancja zawierająca składniki pokarmowe niezbędne dla rozwoju roślin; stosowana w celu zwiększenia plonów oraz polepszenia właściwości gleby.
- Odpady – pozostałości po różnych formach działalności ludzkiej, nieprzydatne i uciążliwe dla środowiska, zużyte rzeczy, przedmioty lub ich części.
- Odpady komunalne – to odpady powstające w gospodarstwach domowych, biurach, placówkach handlowych i obiektach użyteczności publicznej. Są to m.in. resztki żywności, opakowania, meble, sprzęt AGD, odpady zielone, gruz, tekstylia.
- Odpady niebezpieczne – to odpady zawierające w swoim składzie substancje toksyczne, palne, wybuchowe, skażone mikroorganizmami chorobotwórczymi, np.: zużyte baterie, akumulatory, lampy rtęciowe, świetlówki, termometry, puszki po farbach, lakierach, rozpuszczalniki, środki ochrony roślin, zbiorniki po aerozolu, filtry oleju, smary, przeterminowane leki.
- Odpady opakowaniowe – to wszystkie wykorzystane i nieprzydatne opakowania, w tym opakowania po pojedynczych produktach, naczynia jednorazowego użytku, opakowania zbiorcze i transportowe. Odpady opakowaniowe dzieli się ze względu na rodzaj materiału, z którego są wykonane, np.: opakowania z tworzyw sztucznych, aluminium, szkła, papieru, itp.
- Odpady przemysłowe – są ubocznymi produktami działalności człowieka powstającymi w zakładach przemysłowych lub przy wydobyciu lub przetworzeniu surowców. Najwięcej odpadów przemysłowych wytwarza górnictwo, energetyka, przemysł metalurgiczny.
- Opakowanie biodegradowalne – przedmiot (materiał) chroniący produkt, który ulega naturalnemu rozkładowi przez organizmy żywe.
- Próchnica – bezpostaciowa substancja organiczna o ciemnej barwie będąca produktem rozkładu resztek roślinnych i zwierzęcych.
- Pryzma kompostowa – miejsce gromadzenia materiału organicznego w dole lub na powierzchni ziemi, który ulegając fermentacji tworzy kompost.
- Recykling mechaniczny – odzysk polegający na powtórnym przetwarzaniu substancji zawartych w odpadach; głównie szkła, metali, makulatury i tworzyw sztucznych.
- Recykling organiczny – obróbka tlenowa lub beztlenowa odpadów, które ulegają biologicznemu rozkładowi; prowadzona w kontrolowanych warunkach.
- Równowaga przyrodnicza – stan środowiska, uwarunkowany bioróżnorodnością, w którym nie zachodzą gwałtowne zmiany.
- Składowisko odpadów – odpowiednio urządzony i wyposażony obiekt, w którym przechowywane są odpady.
- Ściółka leśna – warstwa szczątków roślinnych i zwierzęcych ulegająca rozkładowi, nagromadzona na powierzchni gleby w lesie.
- Toksyczność – szkodliwe działanie substancji chemicznych na organizmy żywe.
- Toksyny – substancje chemiczne, wytwarzane głównie przez bakterie, działające niekorzystnie na organizmy żywe.
- Torf – osad organiczny, który składa się głównie z resztek roślinnych w początkowym etapie zwęglania.
- Vermikompostowanie – szczególny rodzaj kompostowania odbywający się z udziałem dżdżownic.

Literatura

1. Jędrzcak A., Biologiczne przetwarzanie odpadów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2007;
2. Seitz P., Kompost, ściółka, nawozy zielone, Oficyna Wydawnicza MULTICO, Warszawa 1994;
3. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. z 2007r. Nr 39, poz. 251, z późn. zm.).

