



Zagospodarowanie odpadów przemysłowych i komunalnych

- Wprowadzenie
- Przeczytaj
- Film edukacyjny
- Sprawdź się
- Dla nauczyciela

Zagospodarowanie odpadów przemysłowych i komunalnych



Do zbierania odpadów komunalnych stosuje się pojemniki wykonane z trwałego materiału, w szczególności metalu lub tworzywa sztucznego, oznakowane odpowiednim kolorem.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com, domena publiczna.

Obecnie kładzie się coraz większy nacisk na zagospodarowanie odpadów, ponieważ stanowią problem zarówno pod względem ekonomicznym, jak i środowiskowym, a ich liczba rośnie z każdym rokiem. Z jednej strony coraz większa jest świadomość ekologiczna wśród społeczeństwa – teoretycznie wiemy, że składowane odpady mają negatywny na środowisko i istnieje konieczność recyklingu oraz pozyskiwania surowców wtórnych. Niestety w praktyce nie zawsze przekłada się to na racjonalne gospodarowanie odpadami, chociażby w gospodarstwach domowych. Jak wygląda droga, którą przemierzają odpady, aby mogły zostać powtórnie wykorzystane? Czy możemy zrobić coś, aby ten proces stał się bardziej wydajny?

Twoje cele

- Omówisz definicję gospodarowania odpadami.
- Dokonasz podziału ze względu na miejsce powstawania odpadów.
- Rozpoznasz i przyporzadkujesz odpady, które powinny zostać poddane recyklingowi.
- Wymienisz możliwe formy odzysku i unieszkodliwienia odpadów.

Przeczytaj

Podział odpadów ze względu na miejsce ich wygenerowania



Licencja: domena publiczna [online], dostępny w internecie: www.pixabay.pl

Komunalne – odpady produkowane w gospodarstwach domowych lub w innych miejscach, w których ich skład jest zbliżony do domowych, np. szkoła.



Licencja: domena publiczna [online], dostępny w internecie: www.pixabay.pl

Przemysłowe – odpady pochodzące z różnych gałęzi przemysłu, głównie górnictwa, przetwórstwa przemysłowego, produkowania energii elektrycznej. Wytwarzania odpadów przemysłowych nie da się uniknąć. Mowa tu nie tylko o zakładach przemysłowych, ale również placówkach medycznych, firmach usługowych czy magazynach. Należy pamiętać również o tym, że Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach zakłada, że każde przedsiębiorstwo budowlane, przemysłowe, serwisowe oraz zajmujące się bezpośrednio gospodarką odpadami, musi prowadzić ewidencję odpadów.



Metody zagospodarowania odpadów

Gospodarka odpadami to zespół działań zmierzający do maksymalnego odzysku surowców wtórnych lub energii z odpadów oraz zmniejszenia ilości odpadów składowanych w środowisku. Gospodarowanie odpadami to ich zbieranie, transport, odzysk i unieszkodliwianie, a także nadzór nad tymi wszystkimi etapami i nad miejscami, w których odpady się znajdują.

- Metody zagospodarowania odpadów
 - zbieranie i transport
 - odzysk
 - odzysk surowca wtórnego – recykling
 - odzysk energetyczny – spalanie
 - unieszkodliwianie
 - składowanie
 - spalanie
 - kompostowanie.

Zbieranie i transport

Kiedy sortowanie i przetwarzanie nie jest możliwe w pobliżu miejsca wytworzenia odpadów, to powinny być zbierane w miejscu ich gromadzenia jednostkowego, a następnie transportowane, bezpośrednio lub po przeładunku na stacji przeładunkowej, do

specjalistycznej instalacji do sortowania, odzysku materiałów lub unieszkodliwiania odpadów.

Etap zbiórki i transportu obejmuje:

zbiórkę odpadów

Zbiórkę wszystkich odpadów z gospodarstw domowych, przemysłu, handlu i obiektów infrastruktury, włączając w to selektywną zbiórkę surowców wtórnych oraz wywóz tych odpadów z miejsca ich zebrania. Do zbierania odpadów komunalnych stosuje się pojemniki wykonane z trwałego materiału, w szczególności metalu lub tworzywa sztucznego, oznakowane odpowiednim kolorem, tj.:

- żółtym – tworzywa sztuczne, metale i odpady opakowań wielomateriałowych,
- zielonym – szkło kolorowe,
- białym – szkło bezbarwne,
- niebieskim – papier i makulatura,
- brązowym – odpady zielone,
- czerwonym – odpady niebezpieczne,
- czarnym – zmieszane odpady komunalne.

transport

Transport zebranych odpadów do zakładu recyklingu, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów, włączając w to niezbędny przeładunek lub tymczasowe magazynowanie.



Do zbierania odpadów komunalnych stosuje się pojemniki oznakowane odpowiednim kolorem.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com/pl/, domena publiczna.

Odzysk

Działania polegające na wykorzystaniu odpadów, prowadzące do odzyskania z nich substancji, materiałów lub energii:

- odzysk surowca wtórnego – **recykling**,
- odzysk energetyczny – **spalanie**.

Postacie recyklingu

Recykling mechaniczny

Recykling mechaniczny polega na rozdrobnieniu zużytych tworzyw sztucznych do postaci **regranulatu (recyklatu)**, nadającego się do ponownego przetworzenia. Struktura chemiczna pozostaje praktycznie niezmienną. Recyklingowi mechanicznemu można poddać wszystkie rodzaje tworzyw termoplastycznych bez pogorszenia właściwości materiału. Obecnie jest to główna metoda recyklingu w Europie, która pozwala na zagospodarowanie ponad 99% tych odpadów.

Recykling materiałowy

Recykling materiałowy to **proces powtórnego wykorzystania odpadów**, w którym zużyte wyroby są zwracane jako surowce wtórne do ponownego przetworzenia. Recykling opakowań i materiałów opakowaniowych ma duże znaczenie w odzyskiwaniu metali, szkła, makulatury i niektórych tworzyw sztucznych.

Recykling surowcowy/chemicznego

To proces rozkładu tworzywa **pod wpływem temperatury** lub **w następstwie reakcji chemicznej** na składniki podstawowe, z których powstało tworzywo. Ze zużytych materiałów polimerowych otrzymuje się z powrotem monomery oraz gaz syntetyczny i olej opałowy.






Recykling organiczny

Związany jest z obróbką tlenową lub beztlenową **biodegradowalnych** części odpadów opakowaniowych. Przeprowadzany jest w kontrolowanych warunkach z wykorzystaniem mikroorganizmów i prowadzi do wytworzenia stabilnych pozostałości organicznych lub metanu.

Przykładami **odpadów przemysłowych**, które mogą być wykorzystywane jako surowce wtórne są:

- **odpady organiczne** – poddaje się zgazowaniu i uzyskuje paliwo (metan),
- **pyły i żużle** – stosowane są jako wypełniacze do produkcji wyrobów betonowych i innych materiałów budowlanych,
- **makulatura** – przerabiana na papier,
- **odpady z tworzyw sztucznych i gumy** po rozdrobnieniu poddaje się **pirolizie** (rozkład termiczny) i otrzymuje się węglowodory tj.:
 - polietylen do produkcji artykułów gospodarstwa domowego,
 - polipropylen do produkcji wykładzin i tapicerek,
 - polichlorek winylu do produkcji rur i wykładzin podłogowych,
 - polistyren do produkcji styropianu,
- **odpady szklane** – przetapiane w hucie szkła,

- **żłom metalowy** – przerabiany na pełnowartościowe surowce,
- **odpady organiczne** – poddaje się zgazowaniu i uzyskuje paliwo (metan).

| SZKŁO  WRZUCAMY: | PAPIER  WRZUCAMY: | METALE i tworzywa sztuczne  WRZUCAMY: | BIO  WRZUCAMY: | ZMIESZANE  WRZUCAMY: |
|---|---|--|---|--|
| NIE WRZUCAMY: <ul style="list-style-type: none"> ✗ ceramiki, doniczek, porcelany ✗ szkła okularowego, żaroodpornego i hartowanego ✗ zniczy z zawartością wosku ✗ żarówek, świetlówek i reflektorów ✗ szklanych opakowań po lekach, rozpuszczalnikach i olejach silnikowych ✗ lustek i szyb okiennych | NIE WRZUCAMY: <ul style="list-style-type: none"> ✗ odpadów higienicznych ✗ kartonów po mleku i napojach ✗ papieru lakierowanego i powlekanego folią ✗ zanieczyszczonego papieru papierowych worków po nawozach i materiałach budowlanych | NIE WRZUCAMY: <ul style="list-style-type: none"> ✗ opakowań po lekach ✗ zużytych baterii i akumulatorów ✗ opakowań po farbach, lakierach i olejach ✗ plastikowych zabawek ✗ części samochodowych ✗ zużytego sprzętu elektronicznego i AGD | NIE WRZUCAMY: <ul style="list-style-type: none"> ✗ ziemi i kamieni ✗ popiołu z węgla kamiennego ✗ impregnowanego drewna ✗ kości i odchodów zwierząt ✗ oleju jadalnego ✗ płyt wiórowych i pilśniowych | NIE WRZUCAMY: <ul style="list-style-type: none"> ✗ przeterminowanych leków i chemikaliów ✗ zużytego sprzętu elektronicznego i AGD ✗ zużytych baterii i akumulatorów ✗ mebli i innych odpadów wielkogabarytowych ✗ odpadów budowlanych i rozbiórkowych ✗ zużytych opon |



Odpady komunalne zbierane selektywnie dla potrzeb recyklingu.

Źródło: Na podstawie materiałów informacyjnych naszesmieci.mos.gov.pl.

Spalanie

Nie dla wszystkich tworzyw recykling jest uzasadnioną ekologicznie i ekonomicznie metodą odzysku. Opłacalność zastosowania recyklingu będzie niewielka, np. przy niskiej jakości odpadów z selektywnej zbiórki (odpady niejednorodne, zanieczyszczone), przy braku odpowiedniej technologii dla konkretnego odpadu czy braku zapotrzebowania rynku na określony surowiec wtórny. W takich przypadkach dużo lepszym zastosowaniem odpadów jest uzyskanie z nich energii w procesie spalania w wysokich temperaturach (rzędu ~1000°C). Dochodzi wtedy do przekształcania materii w energię cieplną lub elektryczną. Odzysk energii zachodzi poprzez:

- ukierunkowane spalanie w spalarniach, w celu uzyskania energii, ciepła i gorącej pary,
- przetwarzanie odpadów w **paliwo alternatywne** i jego spalanie oraz poprzez współspalanie przemysłowe, np. w cementowniach lub elektrociepłowniach.



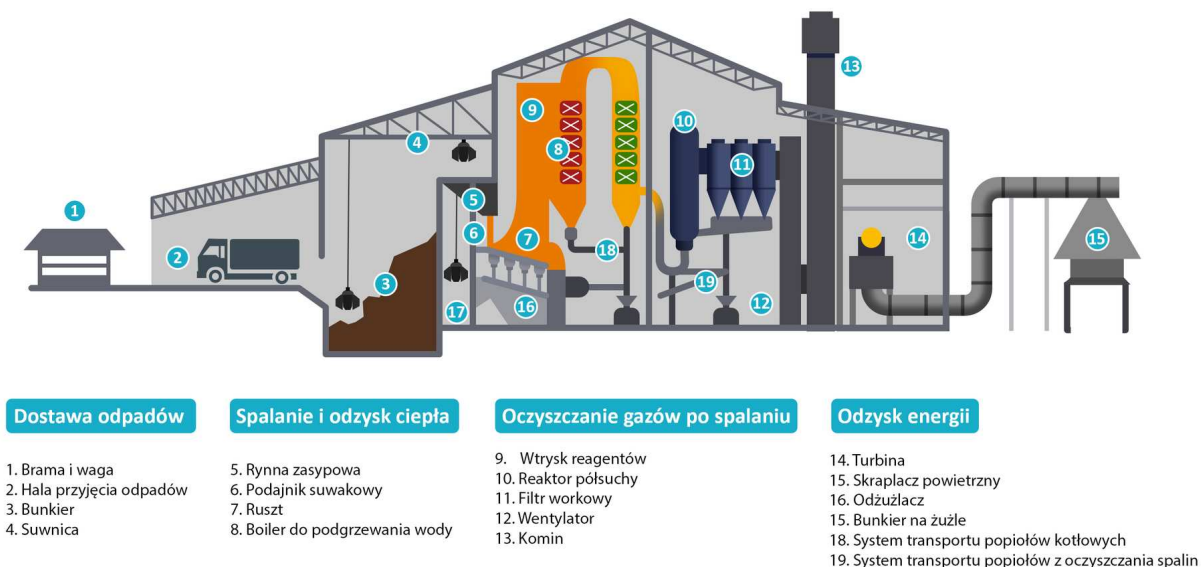
Oddany do użytku w 2015 r. Zakład Termicznego Przekształcania Odpadów Komunalnych w Bydgoszczy
Źródło: Pit1233, dostępny w internecie: www.wikipedia.org, licencja: CC 0 1.0.

Trzeba pamiętać o tym, że aby odzysk energii z odpadów odbywał się zgodnie z prawem, nie może przyczyniać się do zanieczyszczenia środowiska i spowodowania zagrożenia dla ludzkiego zdrowia. Wszystkie instalacje odzyskiwania energii z odpadów muszą spełniać surowe wymagania środowiskowe, mają być wydajne i bezpieczne.

Ważne!

Odzyskiem nie jest natomiast spalanie śmieci w domowych piecach czy w ognisku - działanie takie prowadzi do wydzielania się szkodliwych pyłów i toksyn, które są niebezpieczne dla zdrowia i współtworzą smog!

Schemat procesu termicznego przetwarzania odpadów



Schemat przedstawia proces termicznego przekształcania odpadów

Źródło: GroMar Sp. z o. o. na podstawie: <https://www.goap.org.pl/page/26/>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Unieszkodliwianie odpadów

Odpady zostają poddane procesom przekształcania biologicznego, fizycznego lub chemicznego, aby móc je doprowadzić do takiej postaci, w której nie będą stwarzać zagrożenia dla życia lub zdrowia ludzi oraz środowiska. Do procesów unieszkodliwiania odpadów zalicza się m.in.:

- składowanie,
- spalanie,
- kompostowanie.

Kraj: Województwo dolnośląskie

Wartość: 25

Kraj: Województwo kujawsko-pomorskie

Wartość: 15

Kraj: Województwo lubuskie

Wartość: 13

Kraj: Województwo łódzkie

Wartość: 21

Kraj: Województwo lubelskie

Wartość: 35

Kraj: Województwo małopolskie

Wartość: 21

Kraj: Województwo mazowieckie

Wartość: 17

Kraj: Województwo opolskie

Wartość: 20

Kraj: Województwo podlaskie

Wartość: 16

Kraj: Województwo podkarpackie

Wartość: 14

Kraj: Województwo pomorskie

Wartość: 11

Kraj: Województwo świętokrzyskie

Wartość: 8

Kraj: Województwo śląskie

Wartość: 25

Kraj: Województwo warmińsko-mazurskie

Wartość: 11

Kraj: Województwo wielkopolskie

Wartość: 33

Kraj: Województwo zachodniopomorskie

Wartość: 9

Składowiska na terenie Polski.

Składowanie odpadów

Składowanie odpadów na wysypiskach jest najstarszą i do dzisiaj najbardziej rozpowszechnioną metodą unieszkodliwiania odpadów stałych. Gromadzi się tam odpady o znanych właściwościach, których nie wykorzystano gospodarczo lub nie unieszkodliwiono w inny sposób, a sam proces polega na ich deponowaniu w wyznaczonym miejscu o odpowiedniej wielkości oraz parametrach geologicznych i wodno-gruntowych.

Na składowiskach można gromadzić odpady, których rodzaj określa instrukcja prowadzenia danego obiektu. Wymogi prawa zobowiązują, aby odpady na składowiskach były gromadzone w sposób selektywny po wcześniejszym odzyskaniu odpadów nadających się do innej formy zagospodarowania.

Ze względu na rodzaj składowanych odpadów wyróżnia się:

- składowiska odpadów niebezpiecznych,
- składowiska odpadów obojętnych,
- składowiska odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.



Składowanie odpadów na wysypiskach jest najstarszą i do dzisiaj najbardziej rozpowszechnioną metodą unieszkodliwiania odpadów stałych.

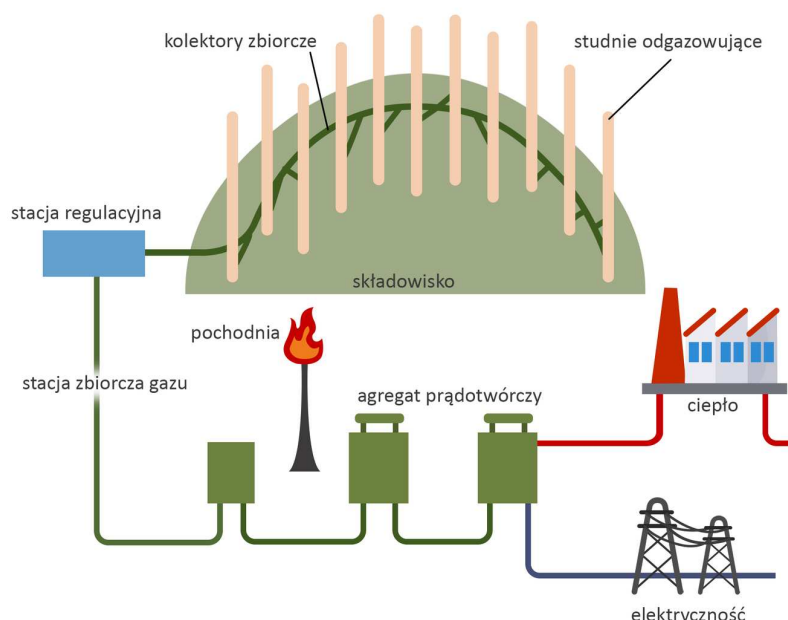
Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com/pl/, domena publiczna.

Ciekawostka

Procesy zachodzące w warunkach beztlenowych, które z łatwością tworzą się w wyniku przykrywania odpadów kolejnymi warstwami śmieci lub ziemi, prowadzą do powstania biogazu – mieszaniny metanu i dwutlenku węgla.

Gaz składowiskowy może być wykorzystany do:

- produkcji energii elektrycznej, która może być wykorzystana w obrębie miejsca wytworzenia lub na sprzedaż,
- bezpośredniej produkcji ciepła,
- wytwarzania paliwa pędnego (po uszlachetnieniu gazu wysypiskowego).



Obraz przedstawia mechanizm wykorzystania gazu wysypiskowego, przetwarzanego na energię elektryczną i ciepłą.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie: <http://gazeta.myslenice.pl/bedzie-odgazowanie-skladowiska-odpadow>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Kompostowanie

Kompostowanie jest naturalną metodą unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów organicznych. Składa się z dwóch głównych procesów – mineralizacji w warunkach tlenowych oraz humifikacji. W efekcie powstaje stabilna substancja próchnicza, która może być stosowana jako nawóz organiczny.

Surowcami do przygotowania kompostu mogą być:

- substancje organiczne wydzielone z odpadów komunalnych,
- organiczne odpady kuchenne,
- odpady z pielęgnacji terenów zielonych,
- odpady z targowisk (resztki warzyw i owoców),
- osady z oczyszczalni ścieków,
- niektóre odpady z przemysłu rolnego i przetwórstwa drewna (słoma, wióry, kora itp.),
- popiół drzewny, torf, nawozy mineralne, gnojówka i obornik.



Kompostowanie jest naturalną metodą unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów organicznych.

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com/pl/, domena publiczna.

Odpady niebezpieczne

Odpady niebezpieczne pochodzą głównie z przemysłu, ale znajdziemy je także w odpadach komunalnych, rolniczych, w transporcie, służbie zdrowia czy w laboratoriach badawczych. Odpady zaliczamy do niebezpiecznych, kiedy wykazują określone, niepożądane cechy, jak np. łatwopalność, wybuchowość, toksyczność, korozyjność, wysoką aktywność chemiczną, promieniotwórczość czy wydzielanie toksycznych gazów. W takim przypadku, procedury unieszkodliwiania mają na celu poddanie odpadów procesom przekształceń biologicznych, fizycznych lub chemicznych, w celu doprowadzenia ich do stanu nie stwarzającego zagrożenia dla organizmów żywych i środowiska naturalnego.



Międzynarodowy symbol zagrożenia biologicznego

Źródło: dostępny w internecie: www.pixabay.com/pl/, domena publiczna.

Metody unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych

Najczęściej stosowane **metody unieszkodliwiania** odpadów niebezpiecznych:

- fizykochemiczne – procesy rozdzielania i zestalania fazowego – odpady wiązane są w formy obojętne dla środowiska,
- składowanie – odpady, które nie mogły zostać poddane innym metodom unieszkodliwiania oraz pozostałości po kompostowaniu i spalaniu odpadów,
- biologiczne – kompostowanie odpadów organicznych,
- termiczne – spalanie odpadów.

Oznaczenia odpadów niebezpiecznych

W Unii Europejskiej, w tym w Polsce, przed wprowadzeniem niebezpiecznego produktu do obrotu konieczne jest oznakowanie opakowania za pomocą piktogramów. Obecność takich oznaczeń na produktach odpadowych zobowiązuje użytkowników do postępowania z nimi w specjalny sposób. Nie wolno umieszczać ich z innymi odpadami, a jedynie w pojemnikach do tego przeznaczonych lub oddawać do wyznaczonych miejsc zbiórki, np. PSZOK-u (Punkt Selektywnego Zbierania Odpadów Komunalnych). Utylizacja chemicznych odpadów niebezpiecznych prowadzona jest przez specjalistyczne przedsiębiorstwa, w warunkach pozwalających na ich bezpiecznie unieszkodliwienie.



Ostre zagrożenie dla środowiska wodnego kat. 1

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0

Przewlekłe zagrożenie dla środowiska wodnego kat. 1, 2



Działanie żrące na skórę

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0

Poważne uszkodzenie oczu

Działające korodujące na metale



Działanie drażniące na skórę/oczy

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0

Działanie uczulające na skórę

Toksyczność ostra kat. 4

Działanie toksyczne na narządy docelowe, narażenie jednorazowe kat. 3

Zagrożenie dla warstwy ozonowej kat. 1



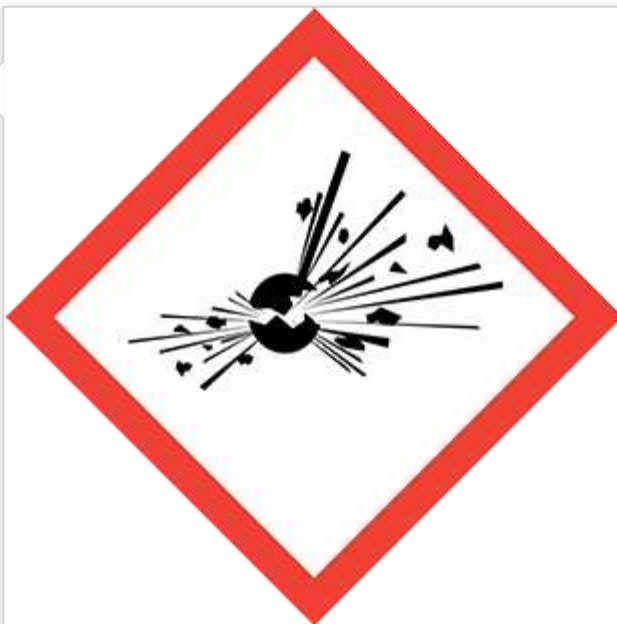
Toksyczność ostra kat. 1, 2, 3

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0



Rakotwórczość

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0



Wybuchowe

Autor: GroMar Sp. z o. o. Licencja: CC BY-SA 3.0

Działanie mutagenne

Działanie szkodliwe na rozrodczość

Działanie uczulające na drogi oddechowe

Działanie toksyczne na narządy docelowe kat. 1, 2

Zagrożenie spowodowane aspiracją

Monitoring odpadów

Monitoring odpadów powinien stanowić podstawę zarządzania gospodarką odpadami na wszystkich szczeblach, rozpoczynając od gminy, a na zarządzaniu gospodarką odpadami w kraju kończąc. Głównym celem jest posiadanie aktualnych informacji o odpadach oraz śledzenie trendów ich zmian, co jest niezbędne dla opracowywania prognoz, które pozwalają na korygowanie procesu gospodarowania odpadami.

Głównymi zadaniami monitoringu gospodarki odpadami są:

- ocena ilościowa i jakościowa odpadów (od wytworzenia do zagospodarowania),
- ocena wpływu odpadów na środowisko naturalne,
- informowanie o zagrożeniach wywołanych przez odpady na środowisko,
- kontrola gospodarowania odpadami.

Monitorowaniem odpadów zajmuje się z:

- na szczeblu krajowym – Główny Inspektorat Ochrony Środowiska (GIOŚ),
- na szczeblu regionalnym – Wojewódzkie Inspektoraty Ochrony Środowiska (WIOŚ).

Słownik

piroliza

proces degradacji zachodzący pod wpływem wysokiej temperatury w warunkach beztlenowych

recyklat

produkt uzyskany w wyniku recyklingu materiałowego

paliwa alternatywne

wszystkie materiały i substancje, które mogą zostać wykorzystane jako paliwo zamiast paliw konwencjonalnych, np. odpady

Bibliografia

Ambrożewicz P., *Zasady systemu zagospodarowania odpadami. Ekonomia i Środowisko*, Białystok 1999.

Film edukacyjny

Polecenie 1

Zapoznaj się z filmem i wykonaj poniższe ćwiczenia.

ZAGOSPODAROWANIE ODPADÓW PRZEMYSŁOWYCH I KOMUNALNYCH

opowiada dr Dawid Myśliwiec

Film dostępny pod adresem <https://zpe.gov.pl/a/D2FXbVic1>

Film edukacyjny pt. „Zagospodarowanie odpadów przemysłowych i komunalnych”

Źródło: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Film nawiązujący do treści materiału – dotyczy ilości odpadów, które produkujemy, ograniczania ich ilości, odzyskiwania i unieszkodliwiania odpadów.

Ćwiczenie 1

Sprawdź, czy w domu właściwie segregujesz odpady przed ich wyrzuceniem do odpowiedniego pojemnika. Zapisz wnioski ze swoich obserwacji.



Odpowiedź:

Ćwiczenie 2

Dowiedz się w Urzędzie Gminy lub Miasta, jak wygląda gospodarka odpadami na twoim terenie. Do urzędu możesz udać się osobiście, przeprowadzić rozmowę telefoniczną lub przeglądnąć stronę internetową. Przygotuj notatkę lub prezentację na lekcję.

Odpowiedź:

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Jaki organ zajmuje się monitorowaniem i nadzorem nad gospodarką odpadami na szczeblu regionalnym? Wskaż poprawną odpowiedź.

Oddelegowany pracownik działu Ochrony Środowiska

GIOŚ

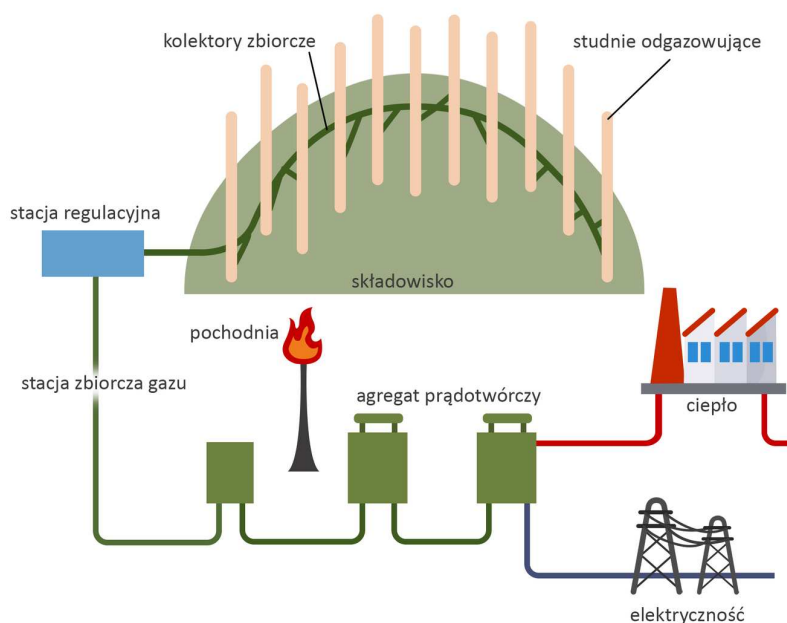
WIOŚ

Wójt/ burmistrz/ prezydent

Ćwiczenie 2



Jaki proces został przedstawiony na zamieszczonej grafice? Zaznacz poprawną odpowiedź.



Obraz przedstawia mechanizm wykorzystania gazu wysypiskowego, przetwarzanego na energię elektryczną i ciepłą.

Źródło: GroMar Sp. z o.o. na podstawie: <http://gazeta.myslenice.pl/bedzie-odgazowanie-skladowiska-odpadow>, licencja: CC BY-SA 3.0.

Proces odzyskiwania energii ze spalania odpadów.

Proces odzyskiwania gazu ze składowiska odpadów.

Proces kompostowania odpadów organicznych.

Ćwiczenie 3



Połącz pojęcia z odpowiednimi definicjami.

| | |
|----------------------|--|
| Recyklat | Materiały i substancje, które mogą zostać wykorzystane jako paliwo zamiast paliw konwencjonalnych. |
| Paliwa alternatywne. | Produkt uzyskany w wyniku recyklingu materiałowego. |
| Piroliza | Naturalna metoda unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów organicznych. |
| Kompostowanie | Proces degradacji zachodzący pod wpływem wysokiej temperatury w warunkach beztlenowych. |

Ćwiczenie 4



Określ, czy podane zdania są prawdziwe, czy fałszywe.

| Zdanie do weryfikacji | Prawda | Fałsz |
|---|-----------------------|-----------------------|
| Spalanie to rodzaj odzysku surowcowego. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Odpady są wykorzystywane jako paliwa alternatywne w cementowniach. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Palenie śmieci w domowych piecach jest tożsame z tym w instalacjach spalarni. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Ćwiczenie 5



Źródło: dostępny w internecie: commons.wikimedia.org, domena publiczna.

Ćwiczenie 6



Wymień nazwy składowisk ze względu na rodzaj składowanych odpadów.

Odpowiedź:

Ćwiczenie 7



Jaki cel ma monitorowanie i nadzorowanie gospodarką odpadami?

Odpowiedź:

Ćwiczenie 8



Uzupełnij poniższe pola.

Zalety recyklingu:

Wady recyklingu:

Zalety spalania:

Wady spalania:

Zalety składowania:

Wady składowania:

Dla nauczyciela

Scenariusz zajęć

Autor: Marta Wróbel, Krzysztof Błaszczak

Przedmiot: chemia

Temat: Zagospodarowanie odpadów przemysłowych i komunalnych.

Grupa docelowa: uczniowie III etapu edukacyjnego, liceum, technikum, zakres podstawowy i rozszerzony; uczniowie III etapu edukacyjnego – kształcenie w zakresie podstawowym i rozszerzonym.

Podstawa programowa:

Zakres podstawowy

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

11) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.

Zakres rozszerzony

XXI. Chemia wokół nas. Uczeń:

11) uzasadnia potrzebę zagospodarowania odpadów pochodzących z różnych opakowań.

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje w zakresie rozumienia i tworzenia informacji;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii;
- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się.

Cele operacyjne

Uczeń:

- rozpoznaje i przyporządkowuje odpady, które powinny zostać poddane recyklingowi;
- proponuje sposoby zagospodarowania wybranego odpadu komunalnego i przemysłowego.

Strategie nauczania:

- asocjacyjna;
- problemowa.

Metody i techniki nauczania:

- metoda lekcji odwróconej;
- dyskusja dydaktyczna;
- analiza materiału źródłowego;
- ćwiczenia uczniowskie;
- kieszeń i szuflada;
- film edukacyjny.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w grupach;
- praca zbiorowa.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do Internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda;
- rzutnik multimedialny.

Przed lekcją:

W ramach metody lekcji odwróconej – zadaniem uczniów jest zapoznanie się z treściami zawartymi w e-materiale, w tym obejrzenie filmu edukacyjnego, dotyczącymi tematu w zakładce blok tematyczny. Uczniowie mają ułożyć pytania do treści nowego tematu.

Przebieg zajęć

Faza wstępna:

1. Zaciekawienie i dyskusja. Nauczyciel pyta uczniów o znajomość okolicznej infrastruktury zagospodarowywania odpadów (wysypisko śmieci, spalarnia, sortownia odpadów, PSZOK, punkty zbioru baterii/żarówek, miejsca odbioru leków itp.).
2. Rozpoznanie wiedzy wyjściowej uczniów. Uczniowie starają się odpowiedzieć na pytanie: Jakie wyróżnia się rodzaje recyklingu?
3. Ustalenie celów lekcji. Nauczyciel podaje temat zajęć i wspólnie z uczniami ustala cele lekcji, które uczniowie zapisują na kartkach i gromadzą w portfolio.

Faza realizacyjna:

1. Metoda lekcji odwróconej. Uczniowie na forum zadają sobie nawzajem pytanie, które mieli przygotować w domu do treści tematu i udzielają odpowiedzi. Pozostali uczniowie weryfikują poprawność wypowiedzi uczniów. Jeżeli pojawiają się wątpliwości, nauczyciel stanowi wsparcie i ewentualnie wyjaśnia niezrozumiałe kwestie.
2. Nauczyciel dzieli zespół klasowy na pięć grup, rozdaje arkusze papieru A3, mazaki. Każda grupa przygotowuje plakat kampanii społecznej dotyczące wybranego tematu:
 - zachęcenie do redukcji ilości odpadów w gospodarstwach domowych;
 - zalety zastosowania odpadów jako paliw alternatywnych;
 - alternatywy dla składowania odpadów;
 - od żółtego kosza na recykling do recyklatu – znaczenie środowiskowe odzysku plastiku;
 - recykling niejedno ma imię – formy recyklingu i ich znaczenie.
3. Praca w grupach. Każda grupa ma za zadanie stworzenie plakatu kampanii społecznej skierowanej do mieszkańców miasta/gminy/powiatu wykorzystując różne dostępne źródła informacji, w tym e-materiał. Po wyznaczonym czasie grupy prezentują swoje efekty pracy na forum (propozycje, hasła promujące i argumenty, których użyto). Pozostali uczniowie mogą komentować, udzielać informacji zwrotnej i dodawać swoje pomysły. Wspólnie wyciągają wnioski.
4. Uczniowie samodzielnie sprawdzają swoją wiedzę, wykonując ćwiczenia zawarte w e-materiale – „Sprawdź się”.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel sprawdza wiedzę uczniów poprzez zadawanie pytań lub nauczyciel może przygotować quiz z wykorzystaniem aplikacji Kahoot!, Quizizz lub LearningApps.org z zastosowaniem smartfonów/tabletów.
2. Kieszeń i szuflada. Nauczyciel rozdaje uczniom sklerotki. Prowadzący zajęcia rysuje na tablicy kieszeń, a obok niej zapisuje: *Co zabieram ze sobą?* Tutaj uczeń ma wpisać to, co wyniósł z zajęć, co do niego szczególnie przemówiło, co się spodobało lub co mu się przyda w przyszłości. Poniżej nauczyciel rysuje szufladę i białą plamę. Obok szuflady zapisuje: *Co mi się nie przyda?*, a obok białej plamy: *Czego zabrakło?* Poniższe rysunki uczeń wypełnia sklerotkami z zapisanymi krótkimi zdaniami, równoważnikami zdań lub kluczowymi słowami. Jest to okazja także do analizy przebiegu zajęć i szybkiej powtórki.

Praca domowa:

Uczniowie wykonują pozostałe ćwiczenia w e-materiale – „Sprawdź się”, których nie zdążyli wykonać na lekcji..

Wskazówki metodyczne opisujące różne zastosowania multimedium:

Film edukacyjny uczniowie mogą wykorzystać przygotowując się do zajęć lub mogą go użyć podczas lekcji powtórzeniowej. Uczniowie nieobecni na lekcji mogą skorzystać z medium jako uzupełnienie luk kompetencji.

Materiały pomocnicze:

Nauczyciel zapisuje na kartkach tematy kampanii (jeśli tematy będą losowane przez grupy).

Nauczyciel przygotowuje sklerotki (samoprzylepne karteczki) do podsumowania lekcji oraz białe arkusze papieru, pisaki/kredki/kolorowe długopisy.