

MAKULATURA

PLASTIK

SZKŁO

METAL

BATERIE

KOMPOST



CAŁA PRAWDA O ODPADACH

ZESZYT 2 – PLASTIK

Wprowadzenie

Jeszcze 100 lat temu większość świata nie rozumiała terminu odpady. Produkty powstawały na bazie naturalnych surowców i jeśli przestawały być użyteczne dla człowieka, w sposób naturalny wkomponowywały się w obieg przyrody, ulegając stosunkowo szybkiemu rozkładowi. Odpady nie stanowiły większego problemu.

Sytuacja zaczęła zmieniać się pod wpływem masowej produkcji i konsumpcji. Do gospodarki wprowadzono, często jednorazowe, syntetyczne produkty i opakowania, które wcześniej nie występowały w przyrodzie i których środowisko naturalne nie było w stanie szybko wchłonąć i rozłożyć.

Ziemia w różnych miejscach, głównie w państwach o dużym poziomie masowej produkcji i konsumpcji, zaczęła być zasypywana wielką ilością odpadów. Niemcy, wrażliwi na ochronę środowiska, ukuli nawet termin określający to zjawisko - „cywilizacja jednorazowego użytku” (*Einwegwerfzivilisation*).

Obecny model gospodarczy świata powoduje, że problemem stały się także rosnące ilości odpadów, powstałe z produktów na bazie naturalnych surowców takie, jak: szkło, zużyty papier i tektura, opakowania metalowe, odpady organiczne (kompostowe) etc. Wszystkie te surowce wymieszane i zanieczyszczone w koszach gospodarstw domowych i na wysypiskach stanowią coraz większy problem współczesnej cywilizacji.

Tworzone w różnych miejscach globu coraz to nowe składowiska, pokrywają nieskażone tereny przyrodnicze, zanieczyszczają wody podziemne toksycznymi odciekami. Często też przyczyniają się do ocieplenia atmosfery Ziemi z powodu metanu, który powstaje podczas fermentacji odpadów organicznych.

Jeśli do tego dodamy zjawiska nielegalnych wysypisk w lasach i na brzegach rzek i strumieni zrozumiemy, dlaczego wiele państw próbuje zmierzyć się z tym narastającym problemem.

W Unii Europejskiej, gdzie koordynacja polityki ekologicznej jest jednym z najważniejszych wspólnych zadań, powstało szereg dyrektyw, które zobowiązują państwa członkowskie do działania.

Dyrektywy przewidują obowiązek wspierania przez rządy przedsięwzięć na rzecz:

- minimalizacji odpadów już na etapie pracy projektantów nowych produktów czy też opakowań, wychodząc z założenia, że najskuteczniejsza jest likwidacja problemu u źródła,
- podziału (segregacji) powstających odpadów na frakcje, które stanowią surowce wtórne,
- zawrócenia wysegregowanych odpadów do obiegu gospodarczego (odzysk i recykling).

Celem tych działań jest powrót do gospodarki bezodpadowej, albo do takiego zamykania obiegu gospodarczego, aby nie trzeba było tworzyć nowych wysypisk odpadów.

W idealnym modelu gospodarczym wszystkie odpady są segregowane i nie trafiają na składowiska, ale ponownie do gospodarki. Taki model nie będzie możliwy bez aktywnych i świadomych obywateli. Stąd też nasz projekt „Cała prawda o odpadach”.

Projekt „Cała prawda o odpadach” odpowiada na potrzebę stworzenia kompleksowych materiałów edukacyjnych na temat odpadów: począwszy od ich zagrożeń dla środowiska, poprzez możliwości recyklingu, po ich zagospodarowanie. Projekt ten stawia sobie za cel podniesienie świadomości nauczycieli i uczniów, a poprzez uczniów, także rodziców.

Głównym działaniem pozwalającym na zrealizowanie tego celu jest opracowanie i dostarczenie nauczycielom materiałów szkoleniowych w postaci pakietu złożonego z kilku zeszytów, poświęconych kolejno: papierowi, szkłe, odpadom niebezpiecznym, metalom, tworzywom sztucznym, a także kompostowi. Każdy zeszyt stanowi zbiór gotowych do wykorzystania konspektów lekcyjnych, pozytywnie zaopiniowanych przez metodyka i sprawdzonych merytorycznie przez fachowców w dziedzinie gospodarki odpadami – największe, polskie organizacje odzysku: Reba, Recal, a także przez Forum Opakowań Szklanych.

Przygotowane materiały szkoleniowe mogą służyć do przeprowadzenia działań szkoleniowych i konsultacji z nauczycielami. Materiały te mogą być wykorzystywane przez nauczycieli podczas lekcji biologii, przyrody, geografii, godzin wychowawczych, a także podczas realizacji ścieżek międzyprzedmiotowych.

Wierzymy, że materiały te będą pomocne w szerzeniu edukacji ekologicznej wśród młodzieży. Od niej to bowiem będzie zależało, czy uda nam się w XXI wieku wrócić do przyjaznej naturze gospodarki, w której słowo odpad zniknie lub zostanie zastąpione słowem surowiec.

Zespół redakcyjny

SPIS TREŚCI

1. Rodzaje i symbole tworzyw sztucznych	2
2. Butelki PET – wygoda czy śmieć?	6
3. Polietylen nie taki straszny	11
4. PCW i jego wykorzystanie	15
5. Znikające butelki – polimery biodegradowalne!	20
6. Jak nasza gmina realizuje obowiązek segregacji odpadów?	25
7. Tworzywa sztuczne – za i przeciw!	29

Rodzaje i symbole tworzyw sztucznych

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcjach przyrody, biologii, geografii, w trakcie realizacji ścieżek międzyprzedmiotowych

Cel:

- przekazanie informacji na temat tworzyw sztucznych, ich podziału, zastosowania

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- informacje na temat tworzyw sztucznych
- pojęcie tworzywa sztuczne
- symbole, jakie są umieszczane na produktach

Uczeń rozumie:

- swoją decydującą rolę wobec środowiska
- symbole będące informacją, z czego dany produkt jest wykonany

Uczeń umie:

- wyjaśnić pojęcie tworzywa sztuczne
- podać podział tych tworzyw
- wymienić przykłady tworzyw sztucznych
- wyjaśnić znaczenie segregacji tworzyw sztucznych
- odczytać i zrozumieć symbole umieszczane na produktach

Postawy:

Uczeń:

- doskonalą umiejętność pracy w grupie
- jest świadomy swojej roli w przyrodzie
- szanuje przyrodę

Metody i formy pracy:

- pokaz, burza mózgów, pogadanka,, układanka (dopasowanie nazwy do symboli), praca w grupach

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- celofan
- produkty z: polietylenu (PE)

- polistyrenu (PS)
- polichlorku winylu (PCW)
- polipropylenu (PP)
- politereftalanu (PET)
- celofanu
- produkty z różnymi symbolami

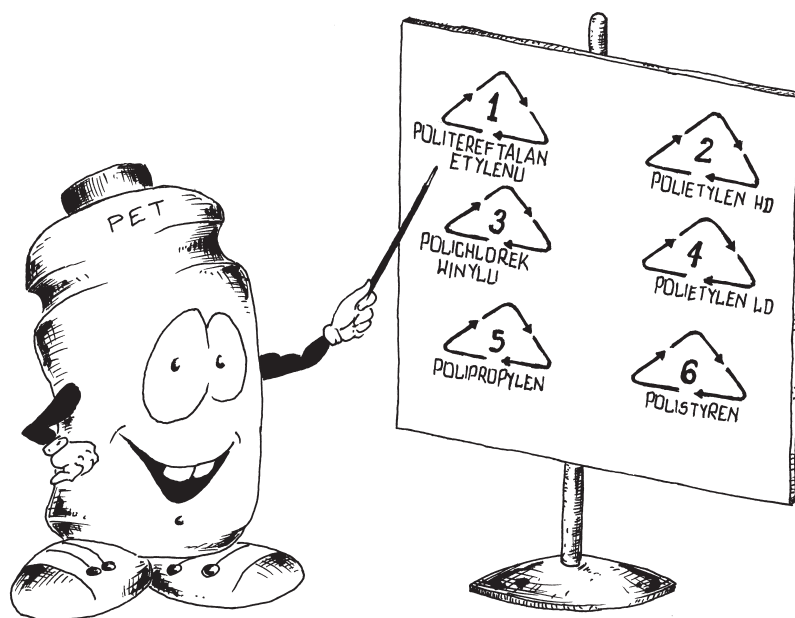
Przebieg zajęć:

1. Sprawy porządkowe, zapoznanie uczniów z tematem lekcji.
2. Omawiając temat, nauczyciel pokazuje przyniesione przedmioty. Można aktywizować uczniów poprzez zadawanie pytań. Na przykład pokazując celofan, nauczyciel może zapytać klasę: Co to jest? Gdzie możemy z tym się spotkać? Omawiając poszczególne przedmioty, podajemy ich symbole, przyczepiając symbol do tablicy (gdy nie jest to możliwe, rysujemy kredą na tablicy), objaśniając go.
3. Podsumowanie tematu poprzez zadawanie kontrolnych pytań. Rozdanie uczniom układanki dotyczącej symboli. Zadaniem uczniów jest ułożenie układanki w odpowiedniej kolejności. Można rozdać uczniom przyniesione produkty z różnymi symbolami, pozwoli to na utrwalenie oznaczeń, pomocna w tym może być rozsypanka, którą układają uczniowie.

Materiały dla nauczyciela:

Co to jest?

Tworzywa sztuczne – to materiały wytwarzane na podstawie polimerów syntetycznych lub naturalnych modyfikowanych z ewentualnym dodatkiem barwników, stabilizatorów, wypełniaczy, zmiękczaczy itp. Podstawowym elementem budowy tworzywa sztucznego jest wielkocząsteczkowy związek



organiczny – polimer. Oprócz polimerów o właściwościach tworzyw decydują niewielkie ilości związków małowcząsteczkowych oraz substancje dodawane.

Zaliczymy do nich:

- a) polichlorek winylu (PVC, PCW)
- b) polietylen – folia (PE)
- c) polistyren – styropian (PS)
- d) politereftalan etylenu (PET) – butelka
- e) celofan
- f) polipropylen (PP)

Ad a) PCW; PVC – polichlorek winylu jest wykorzystywany m.in. do produkcji spodów do obuwia, odzieży ochronnej, przeciwdeszczowej

Ad b) PE – polietylen, zrobione z niego są reklamówki i delikatne folie służące do opakowań spożywczych

Ad c) PS – wykorzystywany jest do produkcji tacek, kubków, korków, kapsli

Ad d) PET – butelki, wkładki do różnych pudełek, worki

Ad e) celofan – stosowany do pakowania produktów cukierniczych (torebki, owinięcia, banderole), do pakowania mięsa, drobiu i wędlin

Ad f) PP – wytwarza się z niego części urządzeń narażonych na korozję, butelki, folie, opakowania, naczynia podatne na sterylizację wrzątkiem

Symbole!

Przykładowa układanka dla utrwalenia symboli, którymi oznaczane są



albo



Takim symbolem oznaczamy produkty wykonane z politereftalanu etylenu (PET)



Tym symbolem oznaczamy produkty wykonane z polietylenu o dużej gęstości (HDPE)



Takim symbolem oznaczamy produkty wykonane z polichloru winylu (PCW; PVC)



Takim symbolem oznaczamy produkty wykonane z polietylenu o niskiej gęstości (LDPE)

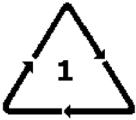

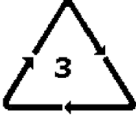





Tym symbolem oznaczamy produkty wykonane z polipropylenu (PP)



Tym symbolem oznaczamy produkty wykonane z polistyrenu (PS)

produkty. Zadaniem uczniów jest dopasowanie symboli do nazwy (skrótów). Wskazane jest przygotowanie tylu egzemplarzy układanki, aby była przynajmniej jedna na ławce.

	PET	POLITEREFTALAN
	HDPE	HIGH DENSITY PE
	PVC	POLICHŁOREK WINYLU
	LDPE	LOW DENSITY PE
	PP	POLIPROPYLEN
	PS	POLISTYREN

Dodatkowe źródła informacji:

http://www.etc.com.pl/Chemia/Katalog_ETC/Zastosowanie/Ts_symbole.html
www.pl.wikipedia.org

Butelki PET – wygoda czy śmieć?

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcjach przyrody, biologii, podczas ścieżek międzyprzedmiotowych

Cele lekcji ogólne:

- uświadomienie uczniom wagi praktycznej ochrony środowiska, a zwłaszcza zagospodarowania odpadów

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- podstawowe informacje na temat butelek PET i ich recyklingu
- informacje na temat zagrożeń dla środowiska i efektów selektywnej zbiórki butelek PET
- informację, że butelka PET nie ulega rozkładowi przez 500 lat
- informację, że odzyskane odpady z tworzyw są cennym surowcem, który może być powtórnie wykorzystany

Uczeń rozumie:

- wpływ działalności człowieka na stan środowiska
- wagę problematyki ochrony środowiska
- wagę obywatelskiej obserwacji i działania na rzecz recyklingu w swojej gminie

Uczeń umie:

- wyjaśnić pojęcia – segregacja odpadów, recykling, surowce wtórne
- wyjaśnić znaczenie segregacji odpadów, w tym butelek PET, oraz wie, że odzyskane surowce mogą być ponownie wykorzystane w produkcji
- wymienić podstawowe grupy odpadów powstających w gospodarstwie domowym
- segregować śmieci w zależności od odpadu, z którego zostały wytworzone

Postawy:

Uczeń:

- współpracuje w grupie rówieśniczej, szanuje zdanie innych
- jest wrażliwy na środowisko przyrodnicze
- odzyskuje odpady z tworzyw sztucznych, poddaje je recyklingowi

Metody i formy pracy:

- pogadanka, prosta obserwacja praktyczna ilości odpadów, zadanie domowe, dyskusja z klasą, praca indywidualna i w grupie

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- przyniesione przez uczniów i nauczyciela, np. wysortowywane z domowych odpadów – odpady plastikowe (w tym butelki PET)

Uwaga: Na zajęciach poprzedzających tę lekcję, na ok. tydzień przed nią, zleć uczniom zadanie domowe, aby wysegregowali odpady z tworzyw sztucznych, trafiające do „domowego” kosza na śmieci. Poproś, aby zebrali je do plastikowego worka i przynieśli na zajęcia (dobrze jest przypomnieć uczniom także w przeddzień lekcji o tym zadaniu).

Przebieg zajęć:

1. Przekazanie podstawowych informacji:

Co to znaczy PET:

PET jest to skrót nazwy tworzywa sztucznego, którego pełna nazwa brzmi politereftalan etylenu.

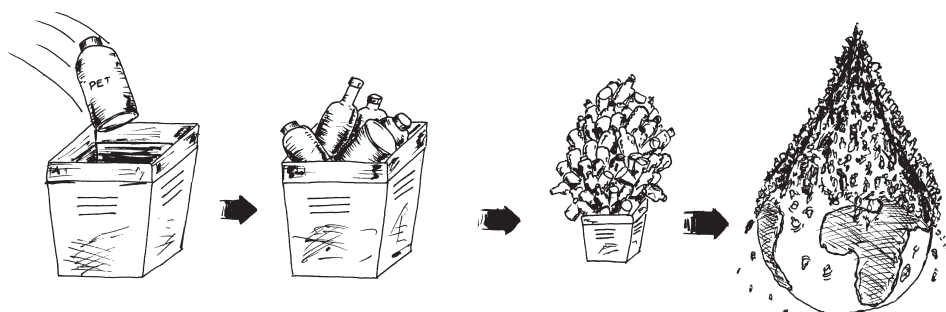


Historia:

- Po raz pierwszy PET został opracowany do użycia w produkcji włókien syntetycznych przez British Calico Printers w 1941 roku. Prawa patentowe zostały sprzedane do DuPont i ICI, które z kolei sprzedały prawa na poszczególnych obszarach wielu firmom.
- W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych zastosowano go do produkcji folii, a w końcu lat sześćdziesiątych do przetwórstwa wtryskowego.
- Od połowy lat siedemdziesiątych coraz więcej PET zużywa się do wytwarzania opakowań, głównie butelek do napojów.

Statystyka PET w Polsce:

Statystyki podają, iż Polacy wytwarzają rocznie 130 tys. ton butelek (dane z 2004 roku). Jedna tona to 25 tys. sztuk butelek. Roczny odzysk to tylko 140 ton w skali kraju.



2. Demonstracja i praktyczne działanie uczniów

Uczniowie powinni na początku lekcji zademonstrować odpady z tworzyw sztucznych, które przynieśli z domu. Trzeba znaleźć w szkole miejsce, gdzie ta góra odpadów zostanie złożona po lekcji. Niektóre szkoły mają pojemniki do segregacji – więc na przerwie uczniowie odnoszą swoje odpady do tych pojemników. W innym wypadku trzeba zrobić małą wycieczkę z uczniami do najbliższego punktu segregacji.

Może się okazać, że gmina nie ma takiego punktu i pojemników.

To dobry pretekst do lekcji obywatelskiego działania – zwrócenia się uczniów, z pomocą nauczyciela, z listem – zapytaniem do wójta, burmistrza gminy (miasta), co mają zrobić z wysegregowanym odpadami i czy gmina nie powinna podjąć się recyklingu?

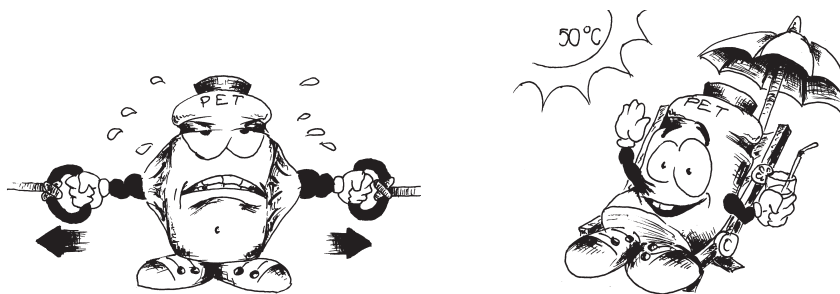
Istnieje prawny obowiązek stwarzania warunków przez gminę do segregacji i recyklingu odpadów komunalnych, nie zawsze wypełniany przez samorząd.

Wspólna decyzja z klasą – co dalej z powstałą górką odpadów plastikowych

3. Dyskusja z klasą – uczniowie mają podać pozytyw i negatyw opakowania PET – wypisujemy je na tablicy

Pozytywy tego opakowania:

- lekkie, trwałe,
- mniejsze koszty transportu i zanieczyszczenia środowiska (zużycia paliw i emisji zanieczyszczeń) związanego z transportem lekkich opakowań takich jak PET w stosunku do np. szkła,
- możliwość po ich odzyskaniu pełnego wykorzystania gospodarczego i wytworzenie nowych produktów, jak np. przędzenie włókien – tkaniny z polaru.



- Ciekawe właściwości politereftalanu etylenu:
 - wysoka wytrzymałość mechaniczna,
 - sztywność oraz twardość,
 - wysoka wytrzymałość, także w wysokiej temperaturze,
 - dobra ciągliwość,
 - dobra sklejalność i spawalność,
 - bardzo wysoka odporność na pęcznienie,
 - niski i stały współczynnik tarcia,
 - bardzo wysoka odporność na ścieranie (porównywalna lub wyższa niż w przypadku poliamidów),
 - bardzo dobra stabilność wymiarowa (lepsza niż w przypadku poliacetalu),

- doskonała odporność na zabrudzenia,
- obojętność fizjologiczna (wyroby z PET są dopuszczone do kontaktu z żywnością),
- wysoka odporność na działanie promieniowania wysoko energetycznego (gamma oraz X),
- niska udarność (niższa niż w przypadku poliamidu i poliacetalu),
- bardzo dobra izolacyjność elektryczna,
- dobra skrawalność i polerowalność,
- odporność na rozcieńczone kwasy, środki czyszczące, liczne rozpuszczalniki.

Negatywy dla środowiska:

- zaśmiecają przyrodę – lasy, rzeki, rowy, tereny miejskie,
- na wysypisko trafiają miliony butelek PET jako śmieci, wprawdzie nie są one szkodliwe, ponieważ nie emitują szkodliwych substancji, ale w szybkim tempie zapełniają wysypiska,
- niezgniecione i nieprzetworzone wyroby z PET mają bardzo dużą objętość,
- brak segregacji odpadów, w czym PET ma swój znaczący udział, powoduje, że wysypiska się szybciej zapełniają i musimy budować nowe, zajmując kolejne tereny w środowisku przyrodniczym,
- butelka PET stała się jednym z najbardziej kłopotliwych śmieci naszego wieku; PET jest międzynarodowy – można go zobaczyć w krajach bardzo wysoko rozwiniętych, ale także powszechnie w biednych krajach Azji czy Afryki.

Jak przeciwdziałać tym zagrożeniom?:

Nie wyrzucać butelek PET na śmietniki, a przekazywać je do recyklingu i odzysku – każdy z nas, każde dziecko i dorosły może to robić!

4. Elementy wykładu

Ma służyć pokazaniu, że recykling tworzyw sztucznych i innych odpadów ma sens. Można odzyskiwać butelki i powtórnie wykorzystywać materiał do nowych produktów.

PET można używać do produkcji:

- włókniny, w tym tkanin z popularnego polaru,
- wyrobu listew i łożysk ślizgowych,
- przewodnic, kół zębatych,
- naczyń, butelek, opakowań,
- niewielkich kształtek (np. przezroczystych klawiszy) i obudów urządzeń elektronicznych.

Opis pracy zakładu odzyskującego PET (Elana w Toruniu):

A. Dodatkowa segregacja innych odpadów

Wśród odpadów PET znajdują się również pewne ilości innych tworzyw w postaci nakrętek, butelek po chemii gospodarczej oraz pozostałych odpadów. Po wyselekcjonowaniu zostają one przekazane firmom zajmującym się przerobem i utylizacją takich odpadów.

B. Mycie butelek

W linii myjącej wykorzystuje się wodę, która krąży w układzie, w obiegu zamkniętym. Ponowne wykorzystanie wody w procesie mycia możliwe jest dzięki układowi ultrafiltracji. Układ ten oczyszcza wodę, a przez to umożliwia

jej ponowne wykorzystanie. Pozytywną cechą urządzeń jest ich niska energochłonność, możliwa dzięki zaawansowanym rozwiązaniom technicznym, niewymagającym podgrzewania krążącej w obiegu wody.

C. Proces rozdrobnienia butelek PET:

Butelki PET dostarczane są do hali produkcyjnej z magazynu w postaci sprasowanych bel. Po rozpięciu bel butelki trafiają do bębna przesiewowego, gdzie następuje oddzielenie zanieczyszczeń mechanicznych. Dalsza segregacja butelek według rodzaju polimeru odbywa się na taśmach transmisyjnych. Tak przygotowane butelki PET poddawane są w młynie procesowi rozdrobnienia na płatki.

5. Zadanie domowe:

Polacy wytwarzają rocznie 130 tys. ton butelek PET (dane z 2004 roku), jedna tona to 25 tys. sztuk, z czego roczny odzysk to tylko 140 ton w skali kraju. Policz i zilustruj graficznie, ile butelek PET rocznie zużywamy, a ile powtórnie wykorzystujemy oraz ile wyrzucamy na wysypiska?

RECYKLING to EKOLOGIA plus EKONOMIA

Dodatkowe źródła informacji:

1. Publikacje:

„Recykling” – regularne wydawnictwo „Przeglądu Komunalnego”,
Wydawnictwo Abrys sp. z o.o.

2. Polecane strony internetowe:

www.eko.org.pl – wyszukiwarka „odpady”

<http://zielona-akcja.eko.org.pl/?strona=441>

<http://www.eko.org.pl/greennet/biuletyn/biuletyn.php?c=odpady>

[http://pl.wikipedia.org/wiki/Poli\(tereftalan_etylenu\)](http://pl.wikipedia.org/wiki/Poli(tereftalan_etylenu))

<http://www.plastech.pl/sloownik.php?op=showitem&id=18>

<http://www.profilex.com/pet.php>

Polietylen – nie taki straszny

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcjach przyrody, geografii, biologii, chemii, fizyki, w trakcie realizacji ścieżek międzyprzedmiotowych

Cel:

- przekazanie informacji o polietylenie: historia, właściwości oraz zastosowanie

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- przekazane informacje na temat polietylenu
- podział polietylenu

Uczeń rozumie:

- potrzebę kształtowania postawy w kierunku aktywnej ochrony przyrody
- negatywny wpływ polietylenu na swoje otoczenie

Uczeń umie:

- krótko scharakteryzować polietylen (właściwości, podział)
- podać przykłady produktów wykonanych z omawianego tworzywa

Postawy:

Uczeń:

- bierze czynny udział w ochronie środowiska
- segreguje odpady, zwłaszcza będące pozostałością po produktach z polietylenu

Metody i formy osiągnięcia celów:

- pogadanka, burza mózgów, rozsypanka, praca w grupach

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- przygotowane wcześniej rozsypanki (przykładowa układanka w materiałne dla nauczyciela)
- kartki z bloku
- klej
- koperty

Przebieg zajęć:

1. Przywitanie, sprawy porządkowe.
2. Przedstawienie uczniom tematu (zapisanie go na tablicy) wraz z jego celem.
3. Przedstawienie krótkiej historii, właściwości oraz zastosowania omawianego tworzywa (materiał dla nauczyciela). Rozdanie uczniom kopert z rozsypankami. W kopercie znajdują się wcześniej przygotowane karteczki z różnymi danymi (wskazane jest, aby była tylko jedna prawidłowa, ewentualnie dwie). Uczniowie mają za zadanie wybrać prawidłowe wyrazy i ułożyć je w odpowiedniej kolejności. Proponowana jest aktywizacja uczniów poprzez zadawanie pytań.
4. Uczniowie z prawidłowo ułożonymi rozsypankami przyklejają je na kartkę bloku.

Materiały dla nauczyciela:

Co to takiego?

Polietylen jest tworzywem o bardzo wysokim stopniu spolimeryzowania, dużej odporności na działanie kwasów, zasad, soli i większości związków organicznych i chemicznych. Jest giętki, woskowaty, przezroczysty, termoplastyczny. Traci elastyczność pod wpływem światła słonecznego i wilgoci. Posiada szereg ważnych technicznie właściwości do szerokiego stosowania w przemyśle i budowie maszyn, są one uzyskiwane w wyniku różnego stopnia polimeryzacji. Polietylen wyróżnia się swoimi właściwościami ślizgowymi przy jednoczesnym zachowaniu bardzo wysokiej odporności na ścieranie. Odporność na korozję gwarantuje długi czas użytkowania elementów z niego wyprodukowanych, a przy tym nie wymagają one jakiegokolwiek konserwacji. Wyróżnia się 4 rodzaje polietylenu:

HDPE (od ang. *high density PE*) – charakteryzuje się dużą gęstością (łańcuchy nierozgałęzione zapewniają wysoką gęstość i duże siły oddziaływania międzycząsteczkowego).

MDPE (*medium density PE*) – o średniej gęstości.

LDPE (*low density PE*) – o niskiej gęstości (rozgałęzione łańcuchy polietylenu „nie pasują” do siebie, co powoduje mniejszą gęstość).

LLDPE (*linear low density PE*) – liniowy o niskiej gęstości (krótkie, nierozgałęzione łańcuchy powstają w wyniku kopolimeryzacji etenu z alkenami o dłuższych łańcuchach).

Trochę historii:

- **1898** – podczas ogrzewania diazometanu został po raz pierwszy zsyntetyzowany polietylen. Dokonał tego niemiecki chemik Hans von Pechman. Jego współpracownicy (Eugen Bamberger i Friedrich Tschimer) zbadali białą, woskową substancję, odkryli, że składa się ona z wielu grup – CH_2 – nazwali ją polietylenem.
- **1933** – pierwsza synteza przeprowadzona na dużą skalę. Odkryta przez Erica Fawcetta i Reginalda Gibsona. Polegała na działaniu skrajnie

wysokim ciśnieniem na mieszaninę etenu i benzaldehydu, w wyniku czego otrzymano białą, woskową substancję. W związku z tym, że reakcja ta była inicjowana śladową obecnością tlenu w aparaturze, była trudna do powtórzenia.

- **1935** – Michael Perrin odkrył przypadkowo wpływ tlenu na reakcję. I tak wysokociśnieniowa metoda syntezy polietylenu stała się podstawą przemysłowej produkcji LDPE.
- **1951** – Robert Banks i John Hogan odkryli właściwości pierwszego katalizatora, jakim był tlenek chromu (VI). Katalizatory stały się krokami milowymi w późniejszej syntezie polietylenu, pozwalały one na polimeryzację etenu w łagodniejszych przedziałach temperatury i ciśnienia.
- **1953** – Karl Ziegler rozwinął proces oparty na chlorkach tytanu, zwłaszcza chlorku tytanu (IV) (TiCl_4) i metaloorganicznych związkach glinu, tj. trietyloglinie ($\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3$). Pozwalało to na syntezę w jeszcze łagodniejszych warunkach.
- **1976** – Walter Kaminsky i Hansjörg Sinn odkryli kolejny typ procesu katalitycznego, który był oparty na metalocenach (zw. sandwichowych lub kanapkowych, jak ferrocen).

Jego cechy!

Jego podstawowe właściwości to: wysoka wytrzymałość mechaniczna, wysoka elastyczność (odporność na uderzenia), stabilność wymiarowa (nie pochłania wody), dobre właściwości ślizgowe (samosmarowność), niski współczynnik ślizgowy, redukcja hałasu (tłumienie drgań), fizjologiczna nieszkodliwość, odporność na noże (blaty stołów), antystatyczny lub izolacyjny (w zależności od typu), posiada dobre właściwości adhezyjne.

Gdzie można go spotkać?

Dzięki swoim właściwościom polietylen znalazł szerokie zastosowanie w przemyśle spożywczym: wykładziny blatów i stołów stosowanych w przemyśle spożywczym, sortownice, krajalnice, dozowniki, podkłady do wykrawania oraz przecinania, części maszyn mających kontakt z żywnością oraz do wyrobu artykułów gospodarstwa domowego, wykładziny komór i kabin chłodniczych oraz części w urządzeniach chłodniczych. Inne gałęzie przemysłu również wykorzystują polietylen, m.in. elementy linii transportowych, wykładziny odporne na uderzenia, elementy instalacji uzdatniania wody oraz oczyszczalni ścieków, nisko oraz średnio obciążone części maszyn. Również zabawki zaczęto produkować z końcem ubiegłego stulecia, a były to: lalki, grzechotki, zabawki pływające wykonane z celulozoidu oraz gumowe piłki.

Przykładowe rozsypanki:

W rozsypance znajduje się tylko jedna prawidłowa data, pozostałe zaś są fałszywe. Zadaniem uczniów jest wybranie prawdziwych danych (m.in. daty, nazwiska, związku) oraz ułożenie ich w prawidłowej kolejności.

1898	1998	2098	1798
H. von Pechman	E. Bamberger	F. Tschimer	J. Perry
polietylen	-CH ₂ -	C ₂ H ₆	C ₂ H ₄
1933	1733	1833	1923
R. Gibson	M. Gibson	D. Attenborough	R. Dawkins

W rozsypance dotyczącej właściwości i zastosowania znajduje się więcej niż jedna poprawna wiadomość, są również nieprawdziwe dane.

Giętki	twardy	woskowaty	matowy
barwny	bezbarwny	odporny na działanie kwasów	nieodporny na działanie zasad
wysoka wytrzymałość	łatwo przepuszczają pary substancji organicznych	niska wytrzymałość	odporne na niską temperaturę

Dodatkowe źródła informacji:

www.pl.wikipedia.org

www.recykling.pl

http://www.sciaga.pl/tekst/17215-18-tworzywa_sztuczne

<http://www.winx.pl/Inne/polietylen/>

PCW i jego wykorzystanie

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcji biologii, geografii, chemii, fizyki, w trakcie realizacji ścieżek międzyprzedmiotowych

Cel:

- przekazanie informacji na temat polichloru winylu (PCW)

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- podstawowe wiadomości na temat polichloru winylu
- podstawowe pojęcia, takie jak: odpady, surowce wtórne, segregacja odpadów, recykling

Uczeń rozumie:

- swój wielki wpływ na otaczające środowisko

Uczeń umie:

- podać definicję odpadów i surowców wtórnych, schemat segregacji odpadów
- wyjaśnić pojęcia: segregacja odpadów, recykling
- wyjaśnić znaczenie segregowania odpadów
- sprecyzować sensowne wnioski

Postawy:

Uczeń:

- współpracuje w grupie
- jest świadomy, że swym zachowaniem wpływa na obecny i przyszły stan środowiska
- nabywa pozytywnej postawy wobec przyrody

Metody i formy osiągnięcia celów:

- burza mózgów, pogadanka, praca w grupach

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- produkty z PCW (w miarę możliwości)
- przygotowane kartki z wypisanymi produktami wytworzonych z polichloru winylu (powinny znaleźć się także kartki z innymi produktami, np. folie szablonowe)
- dwa kartony brystolu, klej lub, jeśli jest to możliwe, magnes (może być również tablica, kolorowa kreda)

Przebieg zajęć:

1. Czynności organizacyjne i porządkowe (m.in. sprawdzenie listy obecności), nauczyciel przedstawia uczniom edukacyjne cele lekcji. Wprowadzenie uczniów do tematu lekcji. Pogadanka.
2. Przykładowe pytania: Co to są odpady? Jak możemy je podzielić? Co to są surowce wtórne?
3. Przedstawienie tematu: co to jest PCW, jego historia, gdzie się stosuje – pogadanka (np. gdzie na co dzień możemy się spotkać z PCW?), podzielić uczniów na 2–3 grupy rozdając im kartki z wypisanymi produktami), przyczepiamy brystol w widocznym dla uczniów miejscu, na jednej kartce piszemy nagłówek „produkty PCW”, na drugiej zaś piszemy „inne produkty”. Rozdajemy uczniom przygotowane wcześniej kartki z nazwami produktów i prosimy o ich dopasowanie. Po wykonaniu przez uczniów zadania można pokazać im przykłady, mile widziane również są zdjęcia (np. ramy okienne, wykładziny podłogowe, rurociągi wodno-kanalizacyjne, dachy, rynny, siding, ogrzewanie podłogowe).
4. Podsumowanie lekcji: pytania kontrolne, np. Co to jest PCW? Z czego powstaje? Jakie znacie produkty wykonane z polichlorku winylu?

Materiały dla nauczyciela:

Co to są odpady?

ODPADY oznaczają każdą substancję lub przedmiot, których posiadacz się pozbywa, zamierza się pozbyć lub do ich pozbycia się jest obowiązany (m.in. produkty, których termin przydatności do właściwego użycia upłynął), substancje lub przedmioty zanieczyszczone lub zabrudzone w wyniku planowych działań (np. pozostałości z czyszczenia, materiały z opakowań – odpady opakowaniowe, pojemniki itp.), przedmioty lub ich części nie nadające się do użytku (np. usunięte baterie, zużyte katalizatory itp., pozostałości z procesów usuwania zanieczyszczeń (np. osady ściekowe, szlamy z płuczek, pyły z filtrów, zużyte filtry itp.) (wg ustawy o odpadach z dn. 27 kwietnia 2001 roku).

Co to jest „surowiec wtórny”?

SUROWCE WTÓRNE to odpady, które można wykorzystać do ponownego przetworzenia (np. makulatura, szkło, złom).

Historia:

Polichlorek winylu (PWC) jest znany od lat trzydziestych ubiegłego wieku. Był jednym z pierwszych całkiem nowych tworzyw. Za sprawą odkryć niemieckiego chemika Hermanna Staudingera dokonanych na przełomie lat dwudziestych i trzydziestych XX w. (opisał on zjawisko łączenia się cząsteczek monomerów w polimery) zaczęła się nowa era tworzyw sztucznych. PCW był jednym z syntetyków, który najwcześniej trafił do produkcji przemysłowej. Jeszcze przed ostatnią wojną w Niemczech zaczęto wytwarzać z niego, początkowo na niewielką skalę, pierwsze rury do instalacji sanitarnych, kanalizacji i wody pitnej. W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych PCW robił już zawrotną karierę. Obecnie jest to drugie pod względem

powszechności zastosowań tworzywo sztuczne. W nazewnictwie międzynarodowym używa się wyłącznie skrótu PVC – od poly(vinyl) chloride. W języku polskim poprawny jest skrót PCW – od polskiego poli(chlorek) winylu. PCV nie jest poprawnym skrótem (ani nazwy międzynarodowej, ani polskiej).

Produkcja:

Podstawowymi surowcami do produkcji PCW są chlor i etylen. Chlor otrzymuje się najczęściej na drodze elektrolizy soli (NaCl), której głównym celem początkowo było otrzymanie ługu sodowego – stosowanego do produkcji mydeł, szkła, detergentów, papieru etc. Powstający w wyniku elektrolizy chlor był traktowany jako produkt odpadowy.

Chlor jest łączony z etylenem po to, by powstał chlorek etylenu (1,2-dwuchloroetan – DCE). DCE jest bardzo toksyczny i łatwo wchłaniany przez skórę. Powoduje raka i defekty płodu, niszczy wątrobę, nerki i niektóre inne organy. Jest niezwykle łatwo palny; para może wybuchnąć, tworząc chlorowodór i fosgen – dwa toksyczne gazy. DCE jest następnie używany do produkcji chlorku winylu (CV) – monomeru. Podobnie jak DCE, chlorek winylu jest gazem wyjątkowo toksycznym, łatwo palnym i wybuchowym.

Zatrucie CV powoduje zmiękczenie kości, porażenia skóry, bezpłodność, uszkodzenia i raka wątroby. Otrzymane w wyniku polimeryzacji PCW jest pozbawione wartości użytkowej bez całej gamy domieszek – plastyfikatorów lub utwardzaczy, substancji nadających mu kolor, przeciwutleniaczy, rozjaśniaczy optycznych, środków antystatycznych, przeciwpalnych i bakteriobójczych.

Przyjaciel czy wróg?

Przyjaciel:

Wśród znanych dziś i stosowanych polimerów PCW ma najszersze zastosowanie. Wytwarza się z niego m.in.:

- półwyroby w postaci płyt, kształtek, kształtowników, prętów, rur i folii o cechach eksploatacyjno-użytkowych ściśle odpowiadających spełnianym funkcjom i zastosowaniom,
- rury na wodę zimną i kanalizację, rury i rurociągi dla przemysłu chemicznego,
- izolacje do kabli i przewodów energetycznych,
- węże stosowane w przemyśle chemicznym, spożywczym, elektronicznym,
- profile okienne, drzwiowe, elementy budowlane, kształtowniki, poręcze, listwy, pręty, parapety, tapety, panele boazeryjne i sufitowe, płyty i wykładziny dachowe i uszczelnienia budowlane, siding, panele elewacyjne, systemy rynnowe, ogrodzenia,
- pokrycia blach laminowanych PCW jednostronnie lub dwustronnie,
- materiały i ekrany dźwiękochłonne stosowane w budownictwie, drogownictwie, konstrukcjach lotniczych, okrętowych, motoryzacji,
- wykładziny podłogowe jednowarstwowe (w postaci płytek lub rulonów) i wielowarstwowe (również w postaci płytek lub rulonów) I na podłożu filcowym, korkowym lub ze spienionego PCW,
- elementy złączne i meblowe, listwy wykończeniowe, uszczelki okienne, obrzeża meblowe,

- elementy uszczelniające i konstrukcyjne dla przemysłu maszynowego i motoryzacyjnego,
- spody do obuwia,
- folie: meblowe dekoracyjne, ochronne, opakowaniowe: z folii tych wytwarza się m.in. odzież ochronną i przeciwdeszczową, pokrowce, osłony, taśmy klejące i izolujące, worki, a z folii wzmocnionych tkaniną siatkową: plandeki, nadmuchiwane hale, garaże, cieplarnie itp.
- folie hydroizolacyjne i geomembrany: geomembrany to syntetyczne folie o bardzo małej przepuszczalności, wykorzystywane w inżynierii lądowej i wodnej oraz w ochronie środowiska jako bariery uniemożliwiające migrację cieczy,
- folie farmaceutyczne,
- pojemniki, butelki na wodę, artykuły spożywcze, kosmetyki, oleje spożywcze i techniczne, smary i oleje motoryzacyjne,
- opakowanie leków oraz wiele artykułów i materiałów jednorazowego użytku, pojemniki do pobierania i konserwacji krwi i jej preparatów, pojemniki na płyny infuzyjne, zestawy do transfuzji krwi i dializ, boczniki (bajpasy) dla serca i płuc, wenflony, cewniki, rurki do tracheotomii, rękawice do badań i chirurgiczne, maski inhalacyjne, nadmuchiwane szyny i łubki, namioty tlenowe itp.

Wróg:

Największe obawy budzą dodawane do PCW metale: kadm, ołów, organiczne związki cyny oraz substancje zmiękczone – ftalany. Wszystkie te chemikalia mogą być uwalniane z PCW do innych produktów lub bezpośrednio do organizmu człowieka. Z kolei po zakończeniu użytkowania wyrobów z PCW trafiają wraz z nimi na składowisko, do spalarni odpadów, a w końcu do środowiska. Toksyczne oddziaływanie metali dodawanych do PCW jest znane od wielu lat.

Kadm – rakotwórczy, powoduje uszkodzenia wątroby oraz płuc.

Ołów – niszczy system odpornościowy organizmu, a u dzieci powoduje zaburzenia rozwoju i zdolności uczenia się.

Organiczne związki cyny – uszkadzają system odpornościowy i nerwowy. Wywołują choroby wątroby oraz nerek.

Ftalany – dopiero od niedawna są przedmiotem intensywnych badań.

Najczęściej stosowany w PCW ftalan di(2-etyloheksyloxy) [DEHP] zaburza rozwój komórek, wywołuje zmiany w narządach rozrodczych, wątrobie i płucach oraz jest podejrzewany o działanie rakotwórcze.

Przykładowe kartki z wypisanymi nazwami produktów:

ramy okienne	wykładziny podłogowe	dachy	rynny
kubki	tacki	butelki	skrzynki
łubianki	siding	korki	kapsle
blaty stołów	worki	beczki	reklamówki

Dodatkowe źródła informacji:

- pl.wikipedia.org
- www.otzo.most.org.pl/publikacje/pcw-u

Znikające butelki – polimery biodegradowalne!

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcjach przyrody, biologii, podczas ścieżek międzyprzedmiotowych

Cele:

- uświadomienie uczniom wagi praktycznej ochrony środowiska a zwłaszcza zagospodarowania odpadów
- pokazanie, jak nauka i naukowcy starają się zmniejszyć wpływ opakowań z tworzyw sztucznych na środowisko
- przekazanie podstawowych informacji na temat zalet i wad opakowań plastikowych oraz wagi ich recyklingu

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- podstawowe informacje na temat segregacji odpadów i ich recyklingu
- informację, że klasyczna butelka PET rozkłada się przez 500 lat
- informację, że wprowadzane są przyjazne środowisku technologie: polimery biodegradowalne
- wiadomości na temat, zagrożeń dla środowiska i efektów selektywnej zbiórki odpadów z tworzyw sztucznych
- wiadomości, że odpady z tworzyw są cennym surowcem, który może być powtórnie wykorzystany

Uczeń rozumie:

- wpływ działalności człowieka na stan środowiska
- wagę problematyki ochrony środowiska, a zwłaszcza wyodrębnienia odpadów z tworzyw sztucznych
- wagę rozwoju przyjaznych środowisku technologii na przykładzie polimerów biodegradowalnych
- pracę naukowców nad butelkami i tworzywami opakowaniowymi, które rozkładają się w środowisku (w kompoście, w procesie przeróbki makulatury)

Uczeń umie:

- wyjaśnić pojęcia – polimery biodegradowalne, segregacja odpadów, recykling, surowce wtórne
- wyjaśnić znaczenie segregacji odpadów oraz wie, że odzyskane surowce mogą być ponownie wykorzystane w produkcji
- podać podstawowe grupy odpadów powstających w gospodarstwie domowym
- segregować śmieci w zależności od odpadu, z którego zostały wytworzone

Postawy:

Uczeń:

- współpracuje w grupie rówieśniczej, szanuje zdanie innych
- jest wrażliwy na środowisko przyrodnicze
- ma świadomość, że należy odzyskiwać odpady z tworzyw sztucznych i inne, poddawać je recyklingowi oraz zwracać do ponownego wykorzystania w gospodarce

Metody i formy pracy:

- pogadanka, prosta, praktyczna obserwacja ilości i zagospodarowania odpadów, zadanie domowe, dyskusja z klasą, praca indywidualna i w grupie

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

1. Przyniesione przez uczniów i nauczyciela, np. przez tydzień wysortowywane ze swoich domowych odpadów – odpady plastikowe (w tym butelki PET)

Uwaga: Na zajęciach poprzedzających tę lekcję, na ok. tydzień przed nią, zleć uczniom zadanie domowe, aby wysegregowali odpady z tworzyw sztucznych trafiających do „domowego” kosza na śmieci. Poproś, aby zebrali je do plastikowego worka i przynieśli na zajęcia (dobrze jest przypomnieć uczniom także w przeddzień lekcji o tym zadaniu).

Przebieg zajęć:

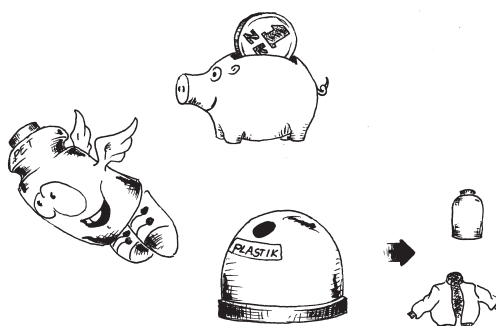
1. Demonstracja i praktyczne działanie uczniów.

Uczniowie powinni na początku lekcji zademonstrować odpady z tworzyw sztucznych, które przynieśli z domu. Trzeba znaleźć w szkole miejsce, gdzie ta góra odpadów zostanie złożona po lekcji. Niektóre szkoły mają pojemniki do segregacji – więc na przerwie uczniowie odnoszą swoje odpady do tych pojemników. W innym wypadku trzeba zrobić małą wycieczkę z uczniami do najbliższego punktu segregacji.

Może się okazać, że gmina nie ma takiego punktu i pojemników.

To dobry pretekst do lekcji obywatelskiego działania – zwrócenia się uczniów, z pomocą nauczyciela, z listem–zapytaniem do wójta, burmistrza gminy (miasta), co mają zrobić z wysegregowanymi odpadami i czy gmina nie powinna podjąć się recyklingu?

Istnieje prawny obowiązek stwarzania warunków przez gminę do segregacji i recyklingu odpadów komunalnych, nie zawsze wypełniany przez samorząd.



2. Dyskusja z klasą – uczniowie mają podać pozytyw i negatywy tradycyjnych opakowań z tworzyw sztucznych – wypisujemy je na tablicy.

Pozytywy tych opakowań:

- lekkie, trwałe,
- mniejsze koszty transportu i zanieczyszczenia środowiska (zużycia paliw i emisji zanieczyszczeń) związanego z transportem lekkich opakowań takich jak PET w stosunku do np. szkła.
- możliwość po ich odzyskaniu pełnego wykorzystania gospodarczego i wytworzenie nowych produktów, np. tkanin z polaru.

Negatywy dla środowiska:

- zaśmiecają przyrodę – lasy, rzeki, rowy, tereny miejskie,
- na wysypisko trafiają miliony butelek PET jako śmieci, co prawda nie są one szkodliwe, ponieważ nie emitują szkodliwych substancji, ale w szybkim tempie zapełniają wysypiska,
- niezgniecione i nieprzetworzone PET mają bardzo dużą objętość,
- brak segregacji odpadów, w czym PET mają swój znaczący udział, powoduje, że wysypiska szybciej się zapełniają i musimy budować nowe kosztowne składowiska, zajmując kolejne tereny w środowisku przyrodniczym,
- butelka PET stała się jednym z najbardziej kłopotliwych śmieci naszego wieku, i to nie tylko w Polsce, bo PET jest opakowaniem międzynarodowym – można go zobaczyć w krajach bardzo wysoko rozwiniętych, ale także w biednych krajach Azji czy Afryki,
- butelka PET rozkłada się (biodegraduje) ok. 500 lat.

Jak przeciwdziałać tym zagrożeniom?

Nie wyrzucać butelek PET na śmietniki, a przekazywać je do recyklingu i odzysku – każdy z nas, każde dziecko i dorosły, może to robić!

Wspólna decyzja z klasą – co dalej z górą odpadów plastikowych?

Podsumowanie tej części:

Ma służyć pokazaniu, że recykling tworzyw sztucznych i innych odpadów ma sens. Można odzyskiwać butelki i powtórnie wykorzystywać materiał do nowych produktów, takich jak np. materiały z polaru.

3. Wykład

Niezależnie od konieczności recyklingu i odzysku odpadów naukowcy próbują też znaleźć inne rozwiązania.

Rozwijając nowoczesne, zawansowane technologie, próbuje się wytworzyć tworzywa sztuczne (polimery), które ulegają biodegradacji np. w kompoście lub podczas przetwarzania makulatury do produkcji papieru.

Wyjaśnienie terminu biodegradowalność!

Biodegradowalny oznacza rozkładający się biologicznie, na czynniki (związki chemiczne), które są obecne w przyrodzie i nie zanieczyszczają środowiska

Przykład 1.

Biodegradowalne opakowania do napojów w Polsce

W Centrum Chemii Polimerów PAN prowadzi obecnie wspólnie z naukowcami z Czech i Włoch projekt Eureka o nazwie BIOMIXEDPACK.

Przy tej okazji można zadać pytanie uczniom, co znaczy skrót PAN?
(PAN – Polska Akademia Nauk).

Celem tego projektu jest wyprodukowanie materiału warstwowego np. do opakowania mleka i soków, który będzie składał się z:

- tektury,
- naniesionego na tekturę polimeru (tworzywa) biodegradowalnego.

W tym wypadku projektuje się, aby polimery te rozkładały się podczas produkcji papieru w warunkach tzw. repulpcji makulatury, czyli w procesie przetwarzania makulatury do produkcji papieru.

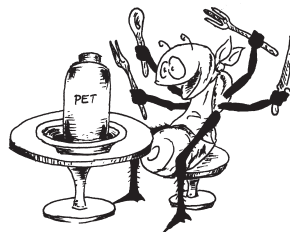
Materiał ten został wymyślony przez polskich naukowców i opatentowany pod znakiem BIOMIXED.

Przykład 2.

Wytworzenie polimerów, które rozkładają się podczas kompostowania.

Kompostowanie – wyjaśnić, co to jest, jaki to proces?

Kompostowanie (*organiczny recykling*) – naturalna metoda unieszkodliwiania i zagospodarowania odpadów, polegająca na rozkładzie substancji organicznej przez mikroorganizmy – bakterie tlenowe, mrówki, nicienie etc. Jest to proces przetwarzania substancji w kontrolowanych warunkach w obecności tlenu (powietrza), w odpowiedniej temperaturze i wilgotności (Wikipedia).



Materiały polimerowe biodegradowalne, które nadają się do kompostowania, mają już swój znak graficzny.

Certyfikat na taki materiał przydziela Centrum Certyfikacji w Centralnym Ośrodku Badawczo-Rozwojowym Opakowań (COBRO) w Warszawie.

Definicja słowa certyfikat:

- dokument stwierdzający zgodność wyrobu z deklarowanymi przez wytwórcę lub określonymi w przepisach bądź normach właściwościami,
- dokument potwierdzający prawo do wykonywania określonych w nim czynności,
- potwierdzenie posiadania kompetencji w zakresie określonym w certyfikacie, np TOEFL poświadczający zdanie egzaminu ze znajomości języka angielskiego na określonym poziomie (Wikipedia).

Przykład 3.

Przykłady zastosowania butelek biodegradowalnych w praktyce.

Firma Amcor PET Packaging zaprojektowała i wyprodukowała butelki z biodegradowalnego materiału opartego na polikwasie mlekowym PLA.

Butelki z PLA rozkładają się w ciągu 75-80 dni od rozpoczęcia procesu kompostowania.

Produkt świetnie nadaje się do przechowywania:

- olejów jadalnych,
- niegazowanej wody mineralnej,
- świeżego mleka.

Butelki pojawiły się na rynku w USA. Firma Amcor należy do liderów recyklingu opakowań PET w Europie i świadomie buduje swój wizerunek jako prowadząca politykę proekologiczną.

4. Podsumowanie:

Nawet jeśli wszystkie opakowanie będą biodegradowalne, recykling odpadów jest konieczny, także tych biodegradowalnych. Niektóre opakowania pozostaną trwałe (szkło).

5. Zadanie domowe:

- a. Napisz w minimum 10 zdaniach, jak zmieni się świat, gdy wprowadzone zostaną opakowania biodegradowalne.
- b. Przypisz kolory pojemników, odpadom, które należy do nich wkładać.

Dodatkowe źródła informacji:

1. Oksy-biodegradowalne tworzywa sztuczne D2W
http://www.tworzywa.com.pl/artykuly_naukowe/artykuly_naukowe.asp?ID=2091
 2. Biodegradowalne opakowania z PLA –
<http://www.plastech.pl/article.php?sid=178>
 3. Inne:
www.eko.org.pl – „odpady”
<http://zielona-akcja.eko.org.pl/?strona=441>
<http://www.eko.org.pl/greennet/biuletyn/biuletyn.php?c=odpady>
http://www.hamm.de/dokumente/Trenntabelle_polnisch.pdf
- Publikacje:
„Recykling” – regularne wydawnictwo „Przeglądu Komunalnego”,
Wydawnictwo Abrys sp. z o.o.
załącznik – Znak kompostowalnego PL

Jak nasza gmina realizuje obowiązek segregacji odpadów?

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcjach przyrody, biologii, podczas ścieżek międzyprzedmiotowych

Cele:

- uświadomienie uczniom wagi praktycznej ochrony środowiska, a zwłaszcza zagospodarowania odpadów,
- przekazanie podstawowych informacji na temat zalet i wad opakowań plastikowych oraz wagi ich recyklingu

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- podstawowe informacje na temat segregacji odpadów i ich recyklingu
- informacje na temat zagrożeń dla środowiska i efektów selektywnej zbiórki odpadów z tworzyw sztucznych
- informację, że butelka PET nie ulega rozkładowi przez 500 lat
- wiadomości, że odzyskane odpady z tworzyw są cennym surowcem, który może być powtórnie wykorzystany

Uczeń rozumie:

- wpływ działalności człowieka na stan środowiska
- wagę problematyki ochrony środowiska, a zwłaszcza wyodrębnienia odpadów z tworzyw sztucznych
- wagę obywatelskiej obserwacji i działania na rzecz recyklingu w swojej gminie

Uczeń umie:

- wyjaśnić pojęcia – segregacja odpadów, recykling, surowce wtórne
- wyjaśnić znaczenie segregacji odpadów, w tym butelek PET, oraz wie, że odzyskane surowce mogą być ponownie wykorzystane w produkcji
- podać podstawowe grupy odpadów powstających w gospodarstwie domowym
- segregować śmieci w zależności od odpadu, z którego zostały wytworzone
- nabyć umiejętności obywatelskiego wpływania na działania władz samorządowych odpowiedzialnych za zagospodarowanie odpadów

Postawy:

Uczeń:

- współpracuje w grupie rówieśniczej, szanuje zdanie innych
- jest wrażliwy na środowisko przyrodnicze

- ma świadomość, że należy odzyskiwać odpady z tworzyw sztucznych i inne, poddawać je recyklingowi oraz zwracać do ponownego wykorzystania w gospodarce

Metody i formy pracy:

- pogadanka, prosta praktyczna obserwacja ilości i zagospodarowania odpadów, zadanie domowe, dyskusja z klasą, praca indywidualna i w grupie

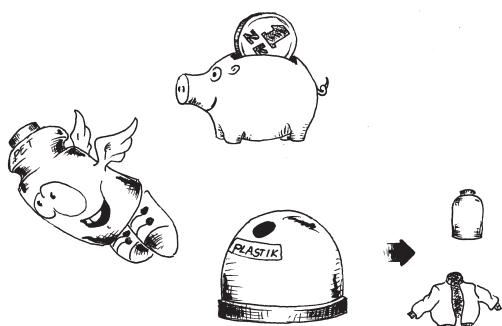
Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

1. Przyniesione przez uczniów i nauczyciela, wysortowywane przez tydzień z domowych odpadów – odpady plastikowe z tworzyw sztucznych (w tym butelki PET).

Uwaga: Na zajęciach poprzedzających tę lekcję zleć uczniom zadanie domowe, aby wysegregowali odpadów z tworzyw sztucznych trafiających do „domowego” kosza na śmieci. Poproś, aby zebrali je do plastikowego worka i przynieśli na zajęcia (dobrze jest przypomnieć uczniom także w przeddzień lekcji o tym zadaniu).

Przebieg zajęć:

1. Dyskusja z klasą – uczniowie mają podać pozytywne i negatywne opakowań z tworzyw sztucznych – wypisujemy je na tablicy



Pozytywy tych opakowań:

- lekkie, trwałe,
- mniejsze koszty transportu i zanieczyszczenia środowiska (zużycia paliw i emisji zanieczyszczeń) związanego z transportem lekkich opakowań z tworzyw sztucznych, m.in. takich jak butelki, folie pakowaniowe w stosunku do np. szkła,
- możliwość po ich odzyskaniu pełnego wykorzystania gospodarczego i wytworzenie nowych produktów, jak np. przędzenie włókien – tkaniny z polaru.

Negatywy dla środowiska:

- zaśmiecają przyrodę – lasy, rzeki, rowy, tereny miejskie,
- na wysypisko trafiają miliony butelek z tworzyw sztucznych jako śmieci, wprawdzie nie są one szkodliwe, ponieważ nie emitują szkodliwych substancji, ale w szybkim tempie zapełniają wysypiska,
- niezgniecione i nieprzetworzone butelki i folie mają bardzo dużą objętość,

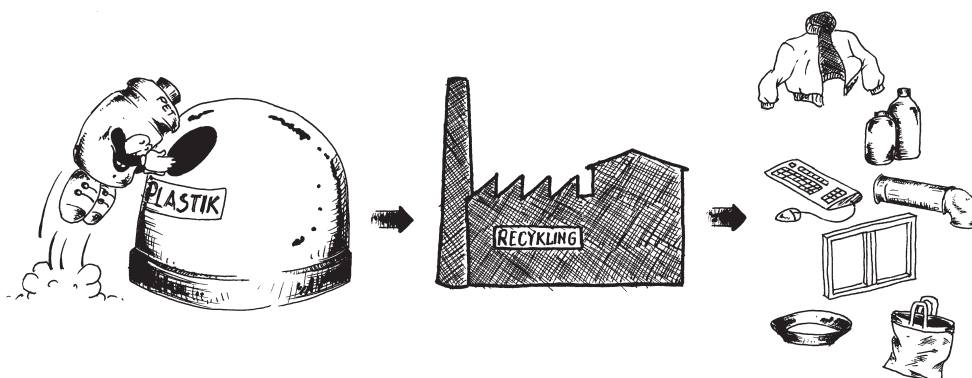
- brak segregacji odpadów, w czym tworzywa sztuczne mają swój bardzo duży udział, powoduje, że wysypiska się szybciej zapełniają i musimy budować nowe, kosztowne składowiska, zajmując kolejne tereny w środowisku przyrodniczym,
- butelki z tworzyw sztucznych stały się jednym z najbardziej kłopotliwych śmieci naszego wieku i nie tylko w Polsce, bo tworzywa stały się międzynarodowe – można je zobaczyć w krajach bardzo wysoko rozwiniętych, ale także powszechnie w biednych krajach Azji czy Afryki.

Podsumowanie tej części:

Ma służyć pokazaniu, że recykling tworzyw sztucznych i innych odpadów ma sens. Można odzyskiwać opakowania z tworzyw sztucznych i powtórnie wykorzystywać je do wyboru nowych produktów

Jako przykład można podać, że odzyskany surowiec np. z butelek PET można używać do produkcji:

- włókniny, w tym tkanin z popularnego polaru,
- wyrobu listew i łożysk ślizgowych,
- przewodnic, kół zębatach,
- naczyń, butelek, opakowań,
- niewielkich kształtek (np. przezroczystych klawiszy) i obudów urządzeń elektronicznych.



Jak przeciwdziałać zagrożeniom związanym z odpadami plastikowymi?

Nie wyrzucać opakowań z tworzyw (butelki, folie, torby jednorazowe etc..) na śmietniki, a przekazywać je do recyklingu i odzysku.

W żadnym wypadku nie wolno palić odpadów plastikowych np. w paleniskach domowych! Podczas ich spalania mogą się wydzielać toksyczne substancje zatrzuwające ludzi i środowisko!

Każdy z nas, każde dziecko i dorosły, może to robić!

2. Demonstracja i praktyczne – obywatelskie – działanie uczniów

Uczniowie powinni w tym momencie zademonstrować na lekcji odpady z tworzyw sztucznych, które przynieśli z domu. Trzeba znaleźć miejsce w szkole, gdzie ta góra odpadów zostanie złożona po lekcji. Niektóre szkoły mają pojemniki do segregacji – więc na przerwie uczniowie odnoszą swoje odpady do tych pojemników. W innym wypadku trzeba zaplanować i zrobić małą wycieczkę z uczniami do najbliższego punktu segregacji.

Może się okazać, że gmina nie ma takiego punktu i pojemników.

To dobry pretekst **do lekcji obywatelskiego działania – zwrócenia się przez uczniów, z pomocą nauczyciela, z listem – zapytaniem do wójta, burmistrza gminy (miasta), co mają zrobić z wysegregowanym odpadami i czy gmina nie powinna podjąć się recyklingu?**

W wypadku, gdyby się okazało, że gmina segreguje odpady, warto również napisać list do wójta (burmistrza, prezydenta) i dopytać się o szczegóły związane z wykorzystaniem zebranych odpadów.

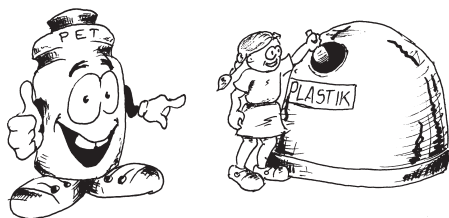
List, do którego propozycje powinni w dyskusji zgłosić uczniowie i zredagowany przez uczniów, mógłby zostać złożony w sekretariacie wójta lub burmistrza. List powinien zawierać pytania dotyczące np. (te pomysły winny być zgłaszane przez uczniów i odnotowywane na tablicy):

- ilości odzyskiwanych odpadów,
- informacji, co się z nimi dzieje dalej,
- kosztów, jakie gmina ponosi na recykling (można te koszty przeliczyć na 1 mieszkańca gminy, w której jest szkoła),
- rozwiązywania problemów zaśmiecania lasów i dzikich wysypisk.

W liście można zawrzeć propozycję zaproszenia na lekcję (godzinę wychowawczą) przedstawiciela gminy zajmującego się ochroną środowiska i gospodarką odpadami.

3. Zadanie domowe:

1. Napisz (zredaguj) list do wójta, burmistrza gminy w sprawie odpadów
2. Przypisz kolory pojemników odpadom, które należy do nich wkładać? (Narysuj pojemniki lub worki plastikowe, w różnych kolorach i przypisz im odpady, które należy do nich wkładać).



**RECYKLING to EKOLOGIA
plus EKONOMIA**

Dodatkowe źródła informacji:

1. Publikacje:
„Recykling” – regularne wydawnictwo „Przeglądu Komunalnego”,
Wydawnictwo Abrys sp.z o.o.
2. Polecane strony internetowe:
www.eko.org.pl – wyszukiwarka „ odpady”
<http://zielona-akcja.eko.org.pl/?strona=441>
<http://www.eko.org.pl/greennet/biuletyn/biuletyn.php?c=odpady>
http://www.hamm.de/dokumente/Trenntabelle_polnisch.pdf

Tworzywa sztuczne – za i przeciw!

Scenariusz do wykorzystania na godzinie wychowawczej, lekcji biologii, geografii, w trakcie realizacji ścieżek międzyprzedmiotowych

Cel:

- przekazanie informacji o korzyściach płynących z istnienia tworzyw sztucznych, a także o zagrożeniach czyhających z ich strony

Cele kształcenia w kategoriach operacyjnych:

Uczeń zapamiętuje:

- informacje na temat korzyści i zagrożeń płynących z wykorzystywania tworzyw sztucznych
- definicję tworzyw sztucznych

Uczeń umie:

- wyjaśnić, co to są tworzywa sztuczne
- wymienić zagrożenia ze strony tworzyw sztucznych
- wymienić korzyści
- dokonać segregacji

Uczeń rozumie:

- fakt, że żaden z odpadów nie jest obojętny dla naszego środowiska
- potrzebę ochrony przyrody poprzez segregację odpadów

Postawy:

Uczeń:

- dba o środowisko
- szuka sposobów na złagodzenie niekorzyści wynikających z zastosowania produktów

Metody i formy osiągnięcia celów:

- dyskusja, pogadanka, pokaz przyniesionych produktów – karta kredytowa, reklamówki, woreczki, butelki, praca indywidualna, praca w grupach

Materiały potrzebne do realizacji lekcji:

- kreda (kolorowa), tablica (jeśli nie jest to możliwe, to dwa kartony brystolu, kolorowe flamastry)
- karta kredytowa, reklamówki, woreczki, tacka na jedzenie, butelka

Przebieg zajęć:

1. Przywitanie, sprawdzenie obecności, zapisanie tematu na tablicy.
2. Przygotowanie tablicy (podzielenie jej na dwie części). Omówienie korzyści, przy tym można aktywizować uczniów, zadając im pytania na temat pokazywanych przedmiotów, pytać ich, jakie widzą korzyści z danej rzeczy. Również omówić zagrożenia, jakie wynikają ze stosowania produktów wykonanych z tworzyw sztucznych. Na tablicy wypisywać, jakie są korzyści (np. pisak/kreda niebieska) oraz zagrożenia (pisak/kreda czerwona).
3. Krótkie podsumowanie tematu w postaci pytań kontrolnych.

Materiały dla nauczyciela:

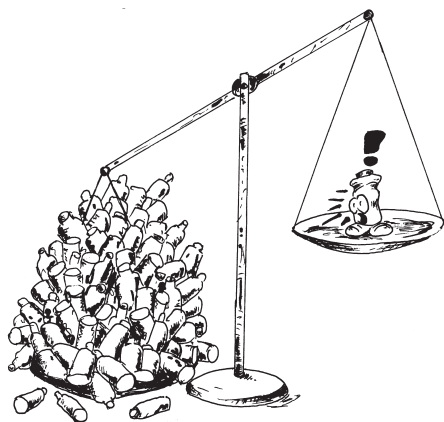
Co to są tworzywa sztuczne?

Tworzywa sztuczne są wielkim, choć, jak się okazało, brzemiennym w skutki dla środowiska, osiągnięciem przemysłu chemicznego. Wyparły one skutecznie tradycyjne surowce naturalne, takie jak drewno, metal i szkło.

Jeszcze parę lat temu tworzywa sztuczne stanowiły tylko 2% zawartości naszych kubłów; obecnie jednak ich procentowy udział wzrasta z każdym

rokiem. Wraz z otwarciem naszych granic dla zachodnich producentów, wyroby z plastiku zalały wręcz polski rynek.

Ze względu na swą budowę chemiczną – nie ulegają naturalnemu rozkładowi, lecz pozostają na hałdach przez wieki. Warto przypomnieć, że rozkład np. plastikowej butelki po napoju chłodzącym, wykonanej z politereftalanu etylenu (PET), może trwać i 500 lat, a w czasie jej powolnego rozpadu do gleby przenikają toksyczne substancje.



Korzyści i zagrożenia: POLICHLOREK WINYLU

Plusy:

Posiada szerokie zastosowanie do wyrobu: folii, opakowań, odzieży ochronnej, węzów, izolacji kabli, zabawek oraz do powlekania tkanin, jednorazowego sprzętu medycznego i jednorazowych opakowań żywności, zabawek dla dzieci, materiałów do wyposażenia wnętrz mieszkalnych (ramy okienne, tapety, wykładziny ścienne i podłogowe, meble) oraz domów (rurociągi wodno-kanalizacyjne, dachy, rynny, siding, ogrzewanie podłogowe), a także galanterii ze sztucznej skóry (obuwie, teczki, torebki) oraz całego szeregu materiałów i wyrobów na potrzeby przemysłu motoryzacyjnego. Podlega on recyklingowi. Granulat może być wykorzystywany do produkcji wtórnych produktów, jak np. obudowy do kaset VHS. Nie wolno go natomiast spalać, emituje wtedy szkodliwe substancje.

Minusy:

PCW – charakteryzuje się małą odpornością na działanie podwyższonej temperatury, a także światła. Już w temp. 135°C następuje powolny rozkład polimeru z jednoczesnym wydzielaniem chlorowodoru. Spośród wszystkich tworzyw sztucznych tylko on należy do nielicznych substancji chemicznych o udowodnionym działaniu rakotwórczym na ludzi.

POLIETYLEN**Plusy:**

Folie polietylenowe są powszechnie stosowanym i tanim tworzywem opakowaniowym o dobrej wytrzymałości mechanicznej, elastyczności w niskiej temperaturze, małej przenikalności pary wodnej, odporności na działanie wody i wielu innych rozpuszczalników i związków chemicznych. Stosuje się go do wyrobów worków, torebek, butelek, pudełek, beczek oraz pojemników magazynowych. Także produkowane są opakowania transportowe, tj. skrzynki, łubianki, a także palety stosowane do transportu i magazynowania.

Minusy:

Do produkcji polietylenu wykorzystywany jest benzen – związek chemiczny uznawany za jedn z czynników wywołujących białaczkę.

POLISTYREN**Plusy:**

Polistyren jest termoplastycznym tworzywem odznaczającym się odpornością chemiczną, łatwością formowania oraz niską ceną. Stosuje się go do wyrobu tacek, kubków, korków, kapsli, wkładek profilowanych. Niektóre wyroby wyglądają jak szklane. Z niego produkowane są również elementy radiotechniczne, zabawki, izolatory itp., także lakiery polistyrenowe służą do powlekania papieru, tkanin i drewna. Otrzymuje się z niego tworzywo piankowe, zwane styropianem, jest dobrym materiałem termoizolacyjnym, wyroby są odporne na starzenie, wilgoć i działanie światła. Często wykorzystywany jest w przemyśle chłodniczym i budownictwie.

Minusy:

Spośród wielu używanych do jego produkcji związków jeden jest szczególnie niebezpieczny – steryna. W kontakcie z żywnością i napojami zostaje ona przez nie wchłonięta i przedostaje się do organizmu człowieka. Steryna jest bardzo toksyczna. Powoduje ona uszkodzenia chromosomów, prawdopodobnie ma również właściwości rakotwórcze. Najgorsze jest to, że związek ten nie jest wydalany z organizmu człowieka, kumulując się w tkance tłuszczowej.

POLITEREFTALAN ETYLENU**Plusy:**

Służy do produkcji naczyń, butelek, opakowań, niewielkich kształtek (np. przezroczystych klawiszy) i obudów urządzeń elektronicznych. Przędzie się także z niego włókna, z których m.in. produkuje się tkaninę polartec (polar). Najczęściej można go spotkać w postaci plastikowych butelek PET. Jest on wprawdzie trochę droższy niż inne gatunki plastiku, ale ma jedną podstawową zaletę – daje się powtórnie przetwarzać. Nie ma dziś firmy, która nie wykorzystywałaby włókna poliestrowego do produkcji wyposażenia

sportowo-turystycznego. Te największe, jak Reebok, Jansport, Timberland, chcą używać do tego celu wyłącznie tkanin i dzianin uzyskanych z PET.

Minusy:

Butelka z plastiku o popularnej nazwie PET stała się kłopotliwym odpadem XXI wieku. Problem polega na tym, że produkcja opakowań plastikowych jest masowa i przewyższa możliwości selektywnej zbiórki odpadów. Według statystyk Polacy opróżniają rocznie 130 tysięcy ton butelek, a jedna tona to 25 tys. sztuk, z czego roczny odzysk to jedynie 140 ton. Miesięcznie na wysypisko trafiają tysiące ton odpadów, wprawdzie nie są one szkodliwe, ale w zastraszającym tempie zaśmiecają otoczenie.

Dodatkowe źródła informacji:

www.pl.wikipedia.org
www.recykling.pl