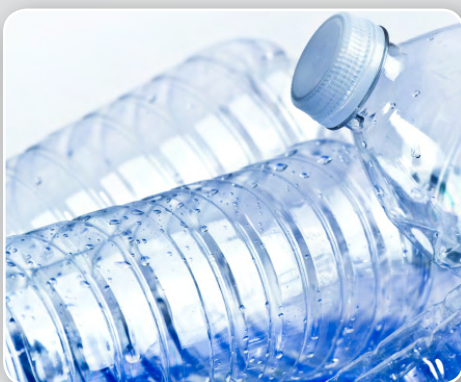


AKADEMIA ODPADOWA



poradnik dla edukatorów

AKADEMIA ODPADOWA
poradnik dla edukatorów

Autorzy rozdziałów:

Katarzyna Nieszporek, Agata Pietrzyk-Kaszyńska, Marta Tarabuła-Fiertak

Autorzy scenariuszy zajęć:

Katarzyna Nieszporek, Agata Pietrzyk-Kaszyńska, Marta Tarabuła-Fiertak, Ewa Gajuś-Lankamer, Katarzyna Juras, Anna Maria Wójcik

Konsultacja metodyczna:

dr Anna Maria Wójcik

Korekta językowa i edytorska:

dr Agnieszka Rozpłochowska-Boniatowska

Zdjęcia:

Marta Tarabuła-Fiertak, Agata Pietrzyk, Katarzyna Juras,

<http://commons.wikimedia.org>

Projekt okładki, opracowanie graficzne i skład:

Edward Bobeł

Publikacja finansowana ze środków:

Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Warszawie



Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Krakowie



Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie



Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach



Copyright by Stowarzyszenie Ekopsychologia,

ul. Wysłouchów 30b/1, 30-611 Kraków

Wydanie I, Kraków 2012

ISBN:

978 - 83 - 921432 - 1 - 5

Druk i oprawa:

Grupa DS

ul. Powstańców Warszawy 11

43-600 Jaworzno

Spis treści:

Rozdziały

I. Katarzyna Nieszporek, Rodzaje odpadów, ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka	7
Rys historyczny	7
Stan obecny	8
Charakterystyka odpadów komunalnych	8
Odpady opakowaniowe	9
Zbiórka odpadów niebezpiecznych	10
Zasady postępowania ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE)	11
Opony i ich wpływ na środowisko naturalne	13
Azbest – właściwości, występowanie i zagrożenia	14
Wpływ odpadów komunalnych na środowisko	16
II. Katarzyna Nieszporek, Ilość i skład wytwarzanych odpadów komunalnych – statystyczne ujęcie	19
Problem wzrostu ilości i objętości odpadów komunalnych	19
Zmiany składu morfologicznego odpadów komunalnych	23
Odpady biodegradowalne	26
Odpady opakowaniowe	26
Papier i tektura	28
Tworzywa sztuczne	28
Szkło	29
Metale	29
Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	29
III. Katarzyna Nieszporek, Zasady gospodarki odpadami – obowiązki przedsiębiorców, samorządów oraz każdego wytwórcy odpadów	31
Unijne prawne aspekty gospodarowania odpadami	31
Zadania gmin	38
Analiza problemów gospodarki odpadami w Polsce	39
Obowiązki przedsiębiorców	40
Sposoby realizacji zasad gospodarki odpadami przez każdego mieszkańca	40
IV. Agata Pietrzyk-Kaszyńska, Selektywna zbiórka i recykling surowców wtórnych	45
Selektywna zbiórka	45
Recykling	48
Recykling szkła	49
Recykling papieru	50

Recykling aluminium	51
Recykling tworzyw sztucznych	52
Opakowania wielomateriałowe	55
V. Marta Tarabuła-Fiertak, Unieszkodliwianie odpadów	57
Kompostowanie	58
• Charakterystyka chemiczna	58
• Charakterystyka biologiczna	58
• Proces kompostowania	58
• Systemy kompostowania	59
• Kompostownik pryzmowy	60
• Napowietrzane stosy	60
• Systemy zamknięte	61
• Systemy komorowe	61
• Systemy wieżowe	61
• Bębny obrotowe	61
• Oczyszczanie	61
Termiczne unieszkodliwianie odpadów	62
• Metody termicznego przetwarzania odpadów	63
• Piroлиза	63
• Piec obrotowy	63
• Piec rusztowy	64
• Piec fluidalny	65
• Współspalanie odpadów w piecach cementowych	66
• Techniki mikrofalowe	66
• Metody zagospodarowania pozostałości po termicznym niszczeniu odpadów	66
• Emisja zanieczyszczeń do atmosfery	67
Składowanie	68
VI. Agata Pietrzyk-Kaszyńska, Mądre zakupy – problematyka wyborów konsumenckich	71
Zanim zdecydujemy się na zakup. . ., czyli kupować mądrze, to kupować mniej!	72
Mądre zakupy – zasady	73
• Opakowanie produktu	73
• Oznakowanie produktu	75
• Miejsce produkcji, a miejsce zakupu	80
• Skład i proces wytwarzania produktu	80
Ocena cyklu życia produktu	81
Przykłady procesu produkcji – uprawa i produkcja bawełny	82
Jak robić mądre zakupy? – kilka wskazówek	82

Scenariusze zajęć

I. Szkoła podstawowa – kl. I-III 87

Katarzyna Juras, Marta Tarabuła-Fiertak

Ile produkujemy odpadów? Jak kupować, aby mniej śmieci? 87

Nowe życie śmieci – dobre pomysły na powtórne wykorzystanie odpadów 92

Składowanie czy kompostowanie? Dlaczego nie warto składować odpadów zielonych 96

Ewa Gajuś-Lankamer, Anna Maria Wójcik

Jak rozpoznać pięć rodzajów śmieci, czyli posegregujmy odpady razem 101

Zgadnij z czego powstałem – zabawy z recyklingiem odpadów 107

Przekonaj mamę, tatę, babcię lub dziadka, że spalanie odpadów to groźna pułapka 112

II. Szkoła podstawowa – kl. IV-VI 117

Katarzyna Nieszporek

Jak zmniejszyć ilość odpadów na składowisku? 117

Segreguję, bo wiem, co to jest odpad niebezpieczny i ZSEE 121

Dobre rady na szklane i aluminiowe odpady 125

Problematyka wzrostu objętości odpadów – jak tworzywa sztuczne opanowały świat 129

**Co mówi Krajowy Plan Gospodarki Odpadami o składowaniu odpadów biodegradowalnych
– zakładamy kompostownik w ogrodzie** 133

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Zagrożenia płynące ze spalania odpadów w paleniskach domowych 137

III. Gimnazjum 143

Katarzyna Nieszporek

Analiza ilości, składu oraz sposobów zagospodarowania odpadów w moim miejscu zamieszkania 143

Projektowanie elementów kampanii informacyjnej – Segreguj! Nie spalaj! 155

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Za i przeciw składowaniu, spalaniu, kompostowaniu 161

Mądrze kupuję, czyli unikam wytwarzania odpadów 163

Jak działa segregacja odpadów w moim miejscu zamieszkania i jak ją poprawić? 167

Co dalej z surowcami wtórnymi – wszystko, co chcemy wiedzieć o recyklingu 171

0 autorach 175

Katarzyna Nieszporek

Rozdział I

Rodzaje odpadów, ich wpływ na środowisko i zdrowie człowieka

Badania prowadzone przez Europejską Agencję Ochrony Środowiska wskazują, że wzrost ilości odpadów to jeden z ważniejszych problemów środowiskowych krajów Unii Europejskiej. Rocznie produkujemy ok. 1,3 miliarda ton odpadów, z czego aż 14% stanowią odpady komunalne, których przeciętny mieszkaniec Europy produkuje ok. 400 kg na rok. Niestety, większość z nich wciąż trafia na składowiska śmieci, stając się źródłem zanieczyszczenia powietrza, gleby i wody.

Dobłą wiadomością jest to, że świadomość środowiskowa społeczeństwa polskiego wzrasta; dowodem są badania społeczne, wg których ponad 90% Polaków nie pyta czy chronić środowisko, lecz jak to zrobić: aż 70% mieszkańców naszego kraju zdaje sobie sprawę, że to właśnie codzienne decyzje i postawy mają decydujący wpływ na stan środowiska naturalnego. Jednym z najczęściej wymienianych działań jest racjonalne postępowanie z odpadami, zwłaszcza w przypadku odpadów komunalnych. **Odpady komunalne** to odpady powstające w gospodarstwach domowych, a także odpady niezawierające odpadów niebezpiecznych pochodzące od innych wytwórców odpadów,

które ze względu na skład są podobne do tych, powstających w gospodarstwach domowych.

Rys historyczny

Działania edukacyjne, odnoszące się do postępowania z odpadami komunalnymi, towarzyszą nam od blisko dwóch dekad. Ich celem jest uświadomienie, szczególnie młodemu pokoleniu, jak ważny wpływ na środowisko przyrodnicze mają odpady, jak ważna jest ich segregacja oraz unikanie samego ich wytwarzania.

W 2001 r. uchwalono ustawy, regulujące szereg spraw, związanych z ochroną środowiska: Prawo Ochrony Środowiska, ustawę o odpadach, ustawę o opakowaniach i odpadach opakowaniowych, ustawę o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi rodzajami odpadów, wreszcie – ustawę o opłacie produktowej. Regulacje te sprawiły, że dawniejsze punkty skupu butelek czy makulatury, będące już tylko reliktem przeszłości, pozwoliły na rozwój branży recyklingowej. Obecnie możemy zaobserwować zdecydowany wzrost ilości segregowanych odpadów.

Stan obecny

Najważniejsze cele, wynikające z Polityki Ekologicznej Państwa w latach 2009–2012 (z perspektywą do roku 2016) w zakresie gospodarowania odpadami, to:

- ◆ niezależne utrzymanie tendencji oddzielenia ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego kraju (mniej odpadów na jednostkę produktów, mniej opakowań, dłuższe okresy życia produktów itp.);
- ◆ znaczne zwiększenie odzysku energii z odpadów komunalnych, w sposób bezpieczny dla środowiska;
- ◆ zamknięcie wszystkich składowisk, które nie spełniają standardów UE oraz ich rekultywacja;
- ◆ sporządzenie spisu zamkniętych oraz opuszczonych składowisk odpadów wydobywczych;
- ◆ zaprzestanie kierowania na składowiska zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz zużytych baterii i akumulatorów;
- ◆ ostateczne zorganizowanie krajowego systemu zbierania wraków samochodów, połączone z demontażem pojazdów wycofanych z eksploatacji;
- ◆ takie zorganizowanie systemu preselekcji sortowania i odzysku odpadów komunalnych, aby na składowiska nie trafiło ich więcej niż 50%, w stosunku do odpadów, wytworzonych w gospodarstwach domowych;
- ◆ nowoczesne gospodarowanie odpadami komunalnymi, które doprowadziłoby do wzrostu ilości odpadów, zbieranych selektywnie z gospodarstw domowych, w związku z koniecznością zapewnienia odpowiedniego poziomu przygotowania do ponownego użycia i recyklingu papieru i tekstury, szkła, tworzyw sztucznych oraz metali, który to poziom osiągnąłby w 2020 r. wartość 50%.

Obecnie regulacje prawne, dotyczące gospodarki odpadowej i selektywnej zbiórki odpadów, są w trakcie zmian. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r., traktująca o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. nr 152/2011, poz. 897), nakłada na gminę m.in. obowiązek wybudowania, utrzymania i eksploatacji instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych, ustanowienia selektywnego zbiera-

nia odpadów komunalnych oraz tworzenia punktów ich zbierania.

Nowa ustawa, dotycząca systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, weszła w życie 1 stycznia 2012 roku, a cały system zacznie funkcjonować półtora roku później. Przepisy przejściowe mają za cel wprowadzić system w życie etapami: gminy mogą, co prawda, wprowadzić go wcześniej, ale za to nie mogą zrobić tego później niż 1 lipca 2013 r.

Wprowadzone zmiany mają na celu:

1. objęcie systemem gospodarowania odpadami komunalnymi wszystkich mieszkańców gminy – likwidacja zjawiska dzikich wysypisk, poprawa stanu środowiska;
2. ograniczenie składowania odpadów, upowszechnienie segregacji „u źródła”;
3. powstanie instalacji do zagospodarowania odpadów komunalnych.

Charakterystyka odpadów komunalnych

Odpady, w zależności od źródła ich powstawania dzieli się na ok. 20 rodzajów, wśród których należy wymienić odpady komunalne, a więc przede wszystkim te, które powstają w gospodarstwach domowych, oraz odpady przemysłowe, czyli uboczne produkty działalności gospodarczej, pochodzące z różnych gałęzi przemysłu (m.in. górnictwa, hutnictwa, przemysłu energetycznego).

Odpady komunalne charakteryzują się:

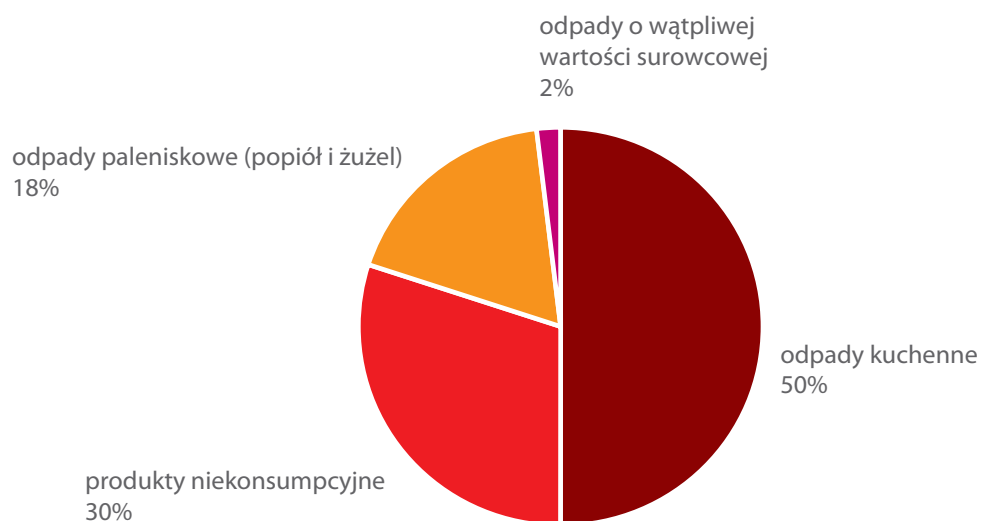
- ◆ dużą zmiennością jakościową i ilościową, którą można zaobserwować czy to podczas wieloletniej analizy, czy to w cyklu rocznym, czy, wreszcie, w zależności od pory roku; niejednorodność odpadów komunalnych może występować także w obrębie jednego środowiska: wpływ ma tu wówczas sezonowość oraz przypadki, związane np. z remontami, prowadzonymi przez mieszkańców, porządkowaniem ogrodów czy sprzątnięciem;
- ◆ zmiennością składu morfologicznego i chemicznego;

- ◆ obecnością drobnoustrojów chorobotwórczych, będących potencjalnym źródłem zakażenia, w:
 1. mieszanych odpadach komunalnych,
 2. odpadach kuchennych,
 3. ciekłych odpadach komunalnych (osadach ściekowych);
- ◆ podatnością na gnicie, któremu towarzyszy odór, zarówno podczas gromadzenia i utylizacji, jak i unieszkodliwiania;
- ◆ obecnością odpadów niebezpiecznych, tj. przeterminowanych lub niewykorzystanych leków, zużytych baterii i akumulatorów, zużytych świetlówek oraz chemikaliów domowych;
- ◆ obecnością zanieczyszczeń z domieszką metali ciężkich, powstałych na skutek przestarzałych

technologii przemysłowych i zanieczyszczenia środowiska (emisji pyłów i gazów do środowiska atmosferycznego).

Odpady komunalne możemy podzielić na cztery grupy (ryc. 1):

- ◆ produkty nienadające się do spożycia (papier, tworzywa sztuczne, szkło, metal, tekstylia), które stanowią ok. 30% masy wszystkich odpadów;
- ◆ odpady kuchenne z resztek przygotowanych posiłków, stanowiące ok. 50% masy odpadów;
- ◆ popiół i żużel, które powstają podczas ogrzewania, a stanowią do 20% masy odpadów;
- ◆ inne odpady wątpliwe, tj. chemikalia czy pozostałości po porządkach domowych.



Rycina 1. Podział odpadów komunalnych w Polsce (opracowanie własne na podstawie Rosik-Dulewska, 2010)

W ostatnim czasie wśród odpadów komunalnych obserwuje się tendencję do zmian jakościowych i ilościowych:

- ◆ znaczny wzrost ilościowy (objętościowy) odpadów – głównie ze względu na coraz większą ilość opakowań z tworzyw sztucznych (np. butelek PET);
- ◆ zmniejszenie się ilości odpadów paleniskowych, z uwagi na wzrost zużycia gazu, oleju i prądu elektrycznego;

- ◆ utrzymywanie się na stałym poziomie ilości odpadów kuchennych.

Odpady opakowaniowe

Z uwagi na miejsce powstawania i pochodzenie, możemy wyodrębnić następujące grupy odpadów opakowaniowych:

- ◆ odpady przemysłowe, powstające u producentów materiałów opakowaniowych oraz producentów i użytkowników opakowań;
- ◆ opakowania poużytkowe po materiałach, surowcach i innych wyrobach, powstające na terenie zakładów produkcyjnych, jednostek handlowych oraz innych podmiotów gospodarczych;
- ◆ opakowania poużytkowe, powstające w gospodarstwach domowych.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie szczegółowego postępowania z odpadami opakowaniowymi (Dz.U. z 2005 r. nr 219 poz. 1858) określa sposób postępowania, obejmujący zbieranie odpadów opakowaniowych oraz ich odzysk, w tym recykling odpadów:

- ◆ z papieru;
- ◆ ze szkła;
- ◆ z tworzyw sztucznych;
- ◆ z aluminium;
- ◆ ze stali, w tym z blachy stalowej;
- ◆ wielomateriałowych (np. Tetra Pak);
- ◆ z drewna.

Dużą część odpadów komunalnych to odpady opakowaniowe, które stanowią jeden z poważniejszych problemów gospodarki odpadami, ponieważ ich ilość rośnie proporcjonalnie do wzrostu zamożności społeczeństwa. Opakowania, zgodnie z ustawą o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. 2001 Nr 63 poz. 638 z późn. zm.), to wprowadzone do obrotu wyroby, wykonane z jakichkolwiek materiałów, a przeznaczone do przechowywania, ochrony przewozu, dostarczania lub prezentacji wszelkich produktów, od surowców do towarów przetworzonych. Opakowania wielomateriałowe (np. Tetra Pak), torby, butelki, puszki i słoiki stanowią do 60% zawartości europejskich składowisk odpadów. Produkty te mają krótki czas życia, a do tego są często jednorazowe, co wymaga ciągłego pozyskiwania surowców, niezbędnych do ich produkcji (ropa, aluminium, drewno, itp.). Niektóre kraje europejskie ograniczyły użycie części opakowań, np. alumini-

wych, za to inne, np. szklane, zostały uznane za przyjazne środowisku naturalnemu.

Zbiórka odpadów niebezpiecznych

Odpady niebezpieczne stanowią szczególnie zagrożenie dla zdrowia ludzi i środowiska naturalnego. Odpady uważane są za niebezpieczne, jeśli posiadają co najmniej jedną z następujących właściwości: wybuchowość, utleniałość, łatwopalność, działanie drażniące, żrące, toksyczność, działanie rakotwórcze, zakaźność, mutagenność (wywoływanie zmian genetycznych) lub ekotoksyczność (zagrożenie dla środowiska), a gospodarka nimi wymaga prawidłowego prowadzenia i szczególnej kontroli.

Odpady niebezpieczne stanowią ok. 1% wszystkich wytwarzanych odpadów. Choć nie są to ilości duże, to zagrożenia, jakie mogą wywołać, zwłaszcza, gdy są zmieszane z odpadami komunalnymi, stanowią poważny problem. Odpady niebezpieczne występują w zakładach przemysłowych, w sektorze użyteczności publicznej oraz w gospodarstwach domowych. Wymagają szczególnej uwagi w trakcie ich zbierania, gromadzenia oraz poddawania odzyskowi lub unieszkodliwiania; powinny zostać oddzielone od pozostałych odpadów w trakcie zbiórki selektywnej, następnie należy je bezpiecznie przetransportować, zmagazynować, poddać odzyskowi lub unieszkodliwić.

Prawidłowy system gospodarki odpadami niebezpiecznymi polega na:

- ◆ minimalizacji ilości odpadów niebezpiecznych;
- ◆ oddzieleniu jak największej ich liczby od odpadów komunalnych;
- ◆ poddaniu wszystkich zebranych odpadów niebezpiecznych procesowi odzysku lub unieszkodliwieniu w odpowiednich instalacjach.

Grupy odpadów niebezpiecznych, powstających w gospodarstwach domowych, które powinny być objęte systemem selektywnej zbiórki odpadów, to:

- ◆ odpady, zawierające rozpuszczalniki oraz substancje chemiczne, służące do wywabiania plam, środki czyszczące;
- ◆ kwasy, alkalia;
- ◆ odczynniki chemiczne, np. fotograficzne;
- ◆ środki ochrony roślin (pestycydy, fungicydy, insektycydy) i opakowania po nich;
- ◆ żarówki rtęciowe, halogenowe, świetlówki;
- ◆ urządzenia zawierające freony;
- ◆ oleje i tłuszcze (w tym np. oleje silnikowe, hydrauliczne, zawierające PCB/PCT – polichlorowane bifenyle/trifenyle);
- ◆ farby, lakiery, kleje, żywice oraz opakowania po nich;
- ◆ detergenty, zawierające substancje niebezpieczne;
- ◆ zużyte baterie, akumulatory;
- ◆ zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, w tym sprzęt AGD;
- ◆ smary, środki do konserwacji metali, drewna oraz opakowania po nich;
- ◆ opakowania zawierające substancje niebezpieczne, np. pojemniki po lakierach, aerozolach, tuszach, farbach drukarskich;
- ◆ odpady medyczne i weterynaryjne z gospodarstw domowych: skażone opatrunki, strzykawki, a także termometry, itp. (w tym np. zużyte pampersy);
- ◆ przeterminowane lub częściowo wykorzystane leki;
- ◆ odpady azbestowe (np. eternit, pokrywający dachy);
- ◆ odpady problemowe, które nie wiadomo, gdzie przyporządkować.

Selektywna zbiórka odpadów niebezpiecznych powinna być tak zorganizowana i prowadzona, aby objęła systemem wszystkich mieszkańców gminy, niedopuszczając, by odpady niebezpieczne kierowane były na składowiska. Ponadto zbiórka ma zmierzać do odzysku i unieszkodliwienia odpadów niebezpiecznych, zapobiegając jednocześnie powstawaniu tzw. „dzikich” wysypisk.

Zasady postępowania ze użytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE)

Obowiązującym aktem prawnym Unii Europejskiej, dotyczącym działania systemów zbierania ZSEE, jest Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) oraz Ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku (Dz. U. nr 180/2005, poz. 1495) wraz z późniejszymi zmianami. Dyrektywa zobowiązała państwa członkowskie UE do „podjęcia właściwych środków, zmierzających do tego, aby producenci nie ograniczali ponownego użycia ZSEE, stosując specyficzne rozwiązania projektowe lub procesy produkcyjne” oraz nałożyła obowiązek zachęcania do „projektowania i produkcji urządzeń elektrycznych i elektronicznych w sposób uwzględniający i umożliwiający ich demontaż oraz odzysk, w szczególności ponowne użycie i recykling ZSEE oraz ich części składowych i materiałów”.

Dyrektywa 2002/96/WE, w celu lepszego monitorowania realizacji jej wytycznych, wprowadziła podział sprzętu elektrycznego i elektronicznego na 10 kategorii:

1. wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego;
2. małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego;
3. urządzenia IT i telekomunikacyjne;
4. urządzenia konsumenckie;
5. urządzenia oświetleniowe;
6. przyrządy elektryczne i elektroniczne;
7. zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy;
8. wyroby medyczne;
9. przyrządy do nadzoru i kontroli;
10. automaty.

Obowiązkiem Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska (GIOŚ) w Polsce jest prowadzenie rejestru przedsiębiorców i organizacji odzysku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) oraz tych, którzy wprowadzają na rynek, a następnie przetwarzają

zużyte baterie i akumulatory. Zgodnie ze stanem na dzień 31 grudnia 2010 r., tylko 781 przedsiębiorców, spośród 3935 zarejestrowanych, zajmowało się gospodarowaniem odpadami ZSEE w sposób samodzielny, a pozostali realizowali obowiązki za pośrednictwem organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego; organizacja taka zobligowana jest do 31 marca każdego roku przedłożyć w GIOŚ zaświadczenie, w którym mowa o wymaganym zabezpieczeniu finansowym, oraz sprawozdanie, zawierające dane odnośnie funkcjonowania gospodarki zużytym sprzętem.

W polskim systemie zagospodarowania ZSEE istnieje sporo nieścisłości, wynikających z nierzetelnych sprawozdań, co ma przełożenie na ocenę faktycznej efektywności systemu zarządzania elektroodpadami.

Obowiązkiem zakładu, przetwarzającego ZSEE, jest przetworzenie wszystkiego, co przyjęto w ewidencji. Rodzi to wiele problemów, ponieważ punkty handlowe mają obowiązek przyjąć wszystko (łącznie z wielkogabarytowym sprzętem AGD) i chcą wszystko przekazać do jednego zakładu przetwarzania. Zakłady specjalizują się zazwyczaj w przetwarzaniu konkretnych sprzętów, a obecne prawo uniemożliwia przekazanie danego sprzętu do innego zakładu. Od siedmiu lat obowiązywania ustawy nie udało się uregulować zasad współpracy pomiędzy organizacjami odzysku, a zakładami, przetwarzającymi zużyty sprzęt elektroniczny i elektryczny. Adaptacja standardów europejskich, dotyczących zbierania, transportu i recyklingu ZSEE, mogłaby znacznie polepszyć jakość usług w tej branży.

Działaniami, dotyczącymi poszczególnych etapów postępowania z ZSEE, zajmuje się następująca liczba przedsiębiorców:

- ◆ wprowadzaniem sprzętu – 3935;
- ◆ zabieraniem – 8947;
- ◆ recyklingiem – 84;
- ◆ innymi niż recykling procesami odzysku – 11;
- ◆ przetwarzaniem – 147 zakładów oraz 9 organizacji odzysku sprzętu elektrycznego i elektronicznego.

Ze względu na skomplikowaną budowę, odpady sprzętu z grupy ZSEE należą do odpadów trudno przerabialnych. Uzyskanie z nich materiałów, które nadają się do przekazania do zakładów przetwórstwa, wymaga zastosowania odpowiednich technologii, których celem byłoby oddzielenie metali oraz eliminacja odpadów niebezpiecznych.

Rada Unii Europejskiej ustaliła poziomy zbierania ZSEE: do roku 2016 wszystkie kraje powinny mieć zebrać co najmniej 85% ZSEE wytworzonego w danym kraju. Docelowe wartości współczynników odzysku i recyklingu dla poszczególnych kategorii produktowych przedstawia Tabela 1. Dla kilku państw członkowskich, w tym dla Polski, przewidziane są uchylenia od obowiązujących zapisów. Z analizy dotychczasowych poziomów zbierania ZSEE wynika, że w Polsce powinniśmy zbierać 350 tys. ton elektroodpadów, czyli 3,5-krotnie więcej niż obecnie. Istniejące w Polsce systemy zbiórki i odzysku ZSEE nie osiągnęły dotąd wymaganych poziomów zbierania.

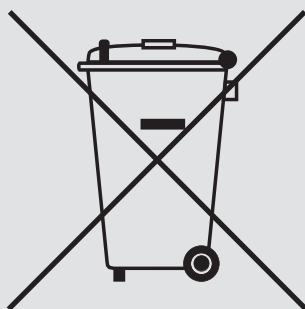
Rodzaj sprzętu	Recykling %	Odzysk %
1 Wielkogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego	75	80
2 Automaty do wydawania	75	80
3 Urządzenia IT i telekomunikacyjne	65	75
4 Urządzenia konsumenckie	65	75
5 Małogabarytowe urządzenia gospodarstwa domowego	50	70
6 Urządzenia oświetleniowe	50	70
7 Przyrządy elektryczne i elektroniczne	50	70
8 Zabawki, sprzęt rekreacyjny i sportowy	50	70
9 Przyrządy do nadzoru i kontroli	50	70
10 Gazowe lampy wyładowcze	80	–

Tabela 1. Docelowe wartości współczynników odzysku i recyklingu dla poszczególnych kategorii produktowych (opracowanie IBnGR na podstawie art. 7 Dyrektywy 2002/96/WE)

Obecnie w Parlamencie Europejskim trwają prace nad dyrektywą, która regulowałaby zasady działania branży elektroodpadów na poziomie europejskim. Proponowane zmiany dotyczą:

- ◆ nowego podziału na grupy produktowe;
- ◆ obowiązku wprowadzenia do ponownego użytkowania 5% zebranego ZSEE z wyłączeniem lamp (tzw. re-use).
- ◆ wprowadzenia europejskich standardów, dotyczących gospodarowania ZSEE;
- ◆ określenia nowych minimalnych poziomów zbierania ZSEE;

Symbol, wskazujący na selektywne zbieranie urządzeń elektrycznych i elektronicznych (Dz.U. nr 180 z 2005 poz. 1495), to:



Oznaczenie to ma na celu zminimalizowanie ilości usuwanych ZSEE, jako nieposortowanych odpadów komunalnych, i ułatwienie ich selektywnej zbiórki.

Opony i ich wpływ na środowisko naturalne

Wraz z rozwojem przemysłu motoryzacyjnego systematycznie narastał problem utylizacji zużytych opon. Zgodnie z obowiązującą ustawą o odpadach, opony nie powinny być składowane na wysypiskach odpadów ani w postaci całych opon, ani w formie rozdrobnionej. Traktuje się je jako odpady problemowe i dlatego należy postępować z nimi w szczególny sposób; główny problem obciążenia środowiska naturalnego wiąże się tu z bardzo długim okresem naturalnego rozkładu gumy: mieszanki gumowe, które są stosowane do produkcji opon, zawierają złożone z długich łańcuchów polimery – ich biodegradacja trwa do 100 lat.

Recykling opon polega głównie na ponownym wykorzystaniu rozdrobnionej gumy, z której są zbudowane. Zużyte opony mają bardzo dobre właściwości energetyczne i dlatego są cenionym alternatywnym paliwem uzupełniającym. Prócz tego granulaty gumowy, powstały w wyniku recyklingu zużytych opon, jest wykorzystywany do produkcji nawierzchni placów zabaw, boisk sportowych oraz mat dźwiękochłonnych, natomiast pył gumowy wykorzystuje się do produkcji dywaników samochodowych. W pozosta-

łych krajach europejskich oraz w Stanach Zjednoczonych recykling opon stanowi odrębną, dobrze prosperującą gałąź przemysłu – cena jednej tony kruszywa gumy wynosi ponad 300 dolarów. Granulaty może być zastosowany przy produkcji wyrobów gumowych oraz jako komponent przy budowie i modernizacji dróg asfaltowych, który dwukrotnie wydłuża czas eksploatacji dróg.

W Polsce każdego roku produkuje się około 180 tys. ton opon. Jeszcze do niedawna około 70% z nich składowano lub nielegalnie porzucano na dzikich wysypiskach leśnych. Obecnie niemal wszystkie zużyte opony, tj. ok. 75% tonażu wprowadzanych co roku na rynek opon, udaje się odzyskać. Reszta ulega naturalnemu ścieraniu podczas eksploatacji.

W 2009 roku wprowadzono na rynek 165,8 tys. opon: odzyskowi poddano 122,7 tys., a recyklingowi 32,9 tys. opon, osiągając tym samym 74% poziomu odzysku oraz prawie 20% poziom recyklingu. Wymagane poziomy odzysku i recyklingu zużytych opon, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i poużytkowych (Dz. U. z dnia 21 czerwca 2007 r.), to odpowiednio, 75% i 15%.

Rok	Ogółem (w tys. ton)	Odpady poddane		Osiągnięty poziom	
		odzyskowi (w tys. ton)	recyklingowi (w tys. ton)	odzysku (%)	recyklingu (%)
2006	185,7	167,5	36,0	91,3	19,7
2007	195,5	178,3	46,3	91,2	23,7
2008	188,5	151,6	42,4	82,2	22,0
2009	165,8	122,7	32,9	74,0	19,8

Tabela 2. Opony wprowadzone na rynek oraz osiągnięte poziomy odzysku i recyklingu w latach 2006-2010 (opracowanie własne na podstawie: GIOŚ, 2010, Raport o stanie środowiska w Polsce w 2008.)

Na przedsiębiorcach z branży motoryzacyjnej spoczywa obowiązek ewidencji, składowania i przekazywania do odzysku zużytych opon, w myśl przepisów, wg których, jeżeli producenci opon nie odzyskają tonażu uzależnionego bezpośrednio od własnej sprzedaży, ponoszą konsekwencje finansowe.

Szacuje się, że masa zużytych opon będzie stale wzrastać, w tempie proporcjonalnym do liczby wprowadzanych na rynek opon, czyli wraz ze wzrostem liczby pojazdów mechanicznych. Według prognoz, w 2015 r. masa zużytych opon wyniesie 198,1 tys. ton, a w roku 2020 – 212,4 tys. ton. Prognozuje się także wzrost wykorzystania zużytych opon jako paliwa alternatywnego, w specjalnie do tego celu przeznaczonych instalacjach.

Azbest – właściwości, występowanie i zagrożenia

Odpady, zawierające azbest, należą do odpadów niebezpiecznych, a gospodarka nimi wymaga prawidłowego podejścia oraz szczególnej kontroli. Azbest jest uznawany za wyjątkowo szkodliwy dla zdrowia ludzi: jest substancją o udowodnionym działaniu rakotwórczym i stanowi poważne zagrożenie dla dróg oddechowych (Dz. U., 1996, nr 121, poz. 571.).

Podczas korozji lub jakiegokolwiek uszkodzenia wyrobów azbestowych, zwłaszcza łamania, kruszenia lub cięcia, do powietrza uwalniane są, niewidoczne dla oka, włókna azbestowe, które prowadzą do groźnych chorób układu oddechowego, m.in. pylicy azbestowej i międzybłoniaka płucnej. Mogą powodować też zgrubienia

i stwardnienia opłucnej, zmiany skórne i przewlekłe zapalenia oskrzeli.

Włókna azbestu o długości 1 – 10 µm przenikają do dolnych dróg oddechowych i wbijają się w płuca, gdzie pozostają, wywołując chorobę nowotworową. Włókna mniejsze niż 1 µm są wydychane, a włókna większe niż 10 µm osiadają na śluzówkach i w ogóle nie docierają do pęcherzyków płucnych. Stopień zagrożenia zależy od rodzaju i długości włókien azbestowych oraz czasu trwania ekspozycji. Pierwsze wzmianki na temat szkodliwości azbestu pojawiły się już w latach 1900–1910.

Ze względu na swoje właściwości, tj.:

- ◆ odporność na działania wielu chemikaliów;
- ◆ niepalność;
- ◆ izolacyjność cieplną;
- ◆ dźwiękochłonność;
- ◆ odporność mikrobiologiczną;
- ◆ dobre właściwości wiążące;
- ◆ podatność na tkanie i filcowanie (przy długości włókien do ok. 10 cm);

azbest znalazł zastosowanie przy produkcji w różnych gałęziach przemysłu. Najczęściej są to:

- ◆ **wyroby tzw. miękkie, izolacyjne, ogniotrwałe (bardziej toksyczne)** do tej grupy zaliczane są tkaniny izolacyjne (ubioiry i rękawice dla strażaków, hutników i pracowników przemysłu chemicznego, koce gaśnicze, przeciwpożarowe, kurtyny teatralne), sznury, papiery i tektury azbestowe;
- ◆ **wyroby stosowane w motoryzacji**, tj. okładziny szczęk hamulcowych i tarcze sprzęgłowe;

◆ **materiały stosowane w energetyce**

do uszczelnienia kominów, płyty azbestowo–cementowe używane w chłodniach, izolacje rurociągów (w połączeniu z gipsem);

◆ **wyroby budowlane azbestowo-cementowe, tzw. twarde:**

- płyty dachowe płaskie i faliste (np. eternit);
- płyty okładzinowe (zewnętrzna elewacja, np. karo);
- płytki podłogowe;
- wysokociśnieniowe rury wodociągowe i kanalizacyjne;
- przewody wentylacyjne i dymowo-spalinowe;
- rynny zsypów na śmieci;
- elementy stropów;
- ścianki działowe, tynki.

Zawartość azbestu w wyrobach:

- ◆ płyty dachowe w budownictwie (eternit): 10–15%;
- ◆ osłony ścian, ciągów wentylacyjnych, okładziny i elementy grzejne: 12–15%;
- ◆ izolacje ognioodporne, elektryczne i akustyczne: 12–100%;
- ◆ elementy cierne do hamulców i sprzęgieł: 15–75%;
- ◆ uszczelnienia i szczeliwa: 4,5–85%.

Program Oczyszczania Kraju z Azbestu na lata 2009–2032 zakłada wyeliminowanie z użycia wyrobów, zawierających azbest, do 2032 r. Do 31 grudnia 2008 roku unieszkodliwiono 1,083 mln Mg odpadów zawierających azbest.

Prognozy określają, że:

◆ do końca 2012 roku usuniętych będzie na składowiska ok. 28% odpadów z domieszką azbestu;

◆ w latach 2013–2022 usuniętych zostanie ok. 35% odpadów, zawierających azbest;

◆ w latach 2023–2032 nastąpi usunięcie pozostałych 37% odpadów.

W Polsce obowiązuje zakaz produkcji, stosowania oraz obrotu wyrobami, zawierających azbest.

Demontaż materiałów, zawierających azbest

Właściciel domu nie powinien sam dokonywać demontażu materiałów, zawierających azbest, lecz zlecić pracę uprawnionym wykonawcom, którzy mają przeszkolonych pracowników i będą w stanie zapewnić im ochronę przed azbestowym pyłem.

Pracownicy firmy wykonawczej muszą być wyposażeni w:

- ◆ kaski;
- ◆ rękawice;
- ◆ ochraniacze;
- ◆ kombinezony ochronne;
- ◆ maski jednorazowego użytku ze Znakiem Bezpieczeństwa B, po to, aby ochronić skórę przed włóknami azbestu.

Demontaż wyrobów z azbestem powinien być wykonywany jak najostrożniej. Tam, gdzie jest to możliwe, bez dodatkowego ich uszkodzenia. Wszystkie zdemonstrowane materiały, powinny być zapakowane i szczelnie zamknięte w folię z polietylenu lub polipropylenu, o grubości co najmniej 0,2 mm.



Oznakowanie wyrobów i innych materiałów, zawierających azbest
(Dz.U. Nr 180 z 2005 poz. 1495).

Wpływ odpadów komunalnych na środowisko

Odpady komunalne wpływają negatywnie na środowisko naturalne i zdrowie ludzi, jeśli nie są odpowiednio zagospodarowywane i unieszkodliwiane.

Obecnie na terenie Polski funkcjonuje 600 kontrolowanych składowisk odpadów komunalnych. Rozkładowi biomasy na składowiskach odpadów towarzyszy emisja metanu (gazu cieplarnianego) do atmosfery. Oprócz kontrolowanych składowisk, w 2009 roku odnotowano, zarówno w miastach jak i na obszarach wiejskich, istnienie 4373 dzikich wysypisk; niestety, było ich o 26 % więcej niż w roku poprzednim. Dzięki wysypiska zlokalizowane są najczęściej w pobliżu zakładów gospodarki odpadami, nieużytków, cieków wodnych, na poboczach dróg, wreszcie – na prywatnych terenach, położonych na obrzeżach miast.

Szkodliwe substancje, pochodzące z rozkładu odpadów, takie jak metale ciężkie (kadm, ołów, rtęć), związki bromu, PCB (polichlorowane bifenyle- związki mutagenne), a także produkty ich rozkładu, mogą wydostawać się do atmosfery, a także przenikać do gleb oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Przykładowo: żarówki energooszczędne to odpad niebezpieczny, zawierający między innymi rtęć. Z uwagi na rtęć, zużytych świetlówek nie wolno wyrzucać do śmietnika wraz z innymi odpadami: zużytą świetlówkę należy oddać w sklepie przy zakupie nowej (gwarantuje to ustawa z dnia 29 lipca 2005 o ZSEE art. 42 pkt. 1) lub zanieść ją do lokalnego punktu zbierania elektrośmieci. Większość związków rtęci jest silnie toksyczna i stanowi często spotykane zanieczyszczenie środowiska. Źródłem zanieczyszczenia środowiska rtęcią, która przedostaje się do gleb i wód, jest także szereg procesów, stosowanych w zakładach przemysłowych. Rtęć może powodować

pogorszenie wzroku i słuchu, rozregulowanie koordynacji ruchów, konwulsje i drgawki.

Innym przykładem są związki bromu, stosowane w komputerach, które po przeniknięciu do środowiska naturalnego, powodują u ludzi i zwierząt schorzenia układu rozrodczego oraz problemy neurologiczne. Kadm, zawarty np. w bateriach urządzeń elektrycznych, może zaburzać czynności nerek, wywoływać chorobę nadciśnieniową, a nawet zmiany nowotworowe.

Niekontrolowane spalanie odpadów komunalnych (głównie w domowych paleniskach), takich jak tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe czy stare meble, jest źródłem wysokiej emisji do atmosfery tlenku azotu, siarki, węgla, a także drobnego pyłu, zawierającego związki metali ciężkich (zwłaszcza toksycznego ołowiu i kadmu) i produktów ubocznych spalania odpadów: dioksyn i furanów, które są związkami rakotwórczymi i mutagennymi. Stanowią one potencjalne zagrożenie dla zdrowia ludzi i stanu środowiska przez toksyczne produkty spalania w postaci gazów. Długotrwałe narażenie na te czynniki w stężeniach ponadnormatywnych może wpływać negatywnie na czynność układu oddechowego.

Organiczne składniki, zawarte w odpadach komunalnych, ulegają przemianom biochemicznym i w trakcie rozkładu oddziałują na środowisko, a to poprzez wydzielanie różnych związków, takich jak dwutlenek węgla, amoniak, siarkowodór, metan, azotany, azoty i siarczany. Doskonałą pożywką dla rozwoju mikroorganizmów chorobotwórczych są odpady komunalne, które stwarzają niebezpieczeństwo skażenia wód gruntowych i powierzchniowych. Ponadto składowiska odpadów komunalnych to doskonałe miejsce do żerowania dla much, gryzoni i ptaków, które mogą przenosić choroby w rodzaju duru brzuszego, paraduru, tężca czy czerwonki.

Literatura:

1. BIAŁOWIEC A., RENDA S., 2011, Azbest – ocena stanu i możliwości użytkowania, Przegląd Komunalny 20.
2. BIAŁOWIEC A., TEMPLIN M., 2010, Analiza frakcyjna i morfologiczna odpadów, Przegląd Komunalny 6.
3. BŁACHOWICZ K., 2011, System ZSEE „trzeszczy w szwach”?, Recykling 6.
4. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2011, Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2010 roku, Warszawa.
5. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2010, Raport o stanie środowiska w Polsce w 2008 roku, Warszawa.
6. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, 2010, Funkcjonowanie i nieprawidłowości w systemie zarządzania zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE) w Polsce.
7. Instytut Badań nad Gospodarką Rynkową, 2011, Najważniejsze wydarzenia na rynku zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE) w okresie ostatnich dwunastu miesięcy.
8. JERZMAŃSKI J., 2011, Odpady budowlane, Przegląd Komunalny 10.
9. KORCOZOWICZ M., 2011, To było ważne X lat, Recykling 5.
10. KOWALSKA S., 2011, Przez pryzmat gminnej kasy, Przegląd Komunalny 6/2011.
11. KOZŁOWSKI J., LEWANDOWSKI D., MIKŁASZ D., CZYŻYK H., 2010, Zbiórka odpadów elektrycznych i elektronicznych. Cz. I, Recykling 12.
12. KUCZYŃSKA I., 2011, Zbiórka odpadów niebezpiecznych. Cz. II, Recykling 5.
13. Polityka ekologiczna państwa w latach 2009–2012 z perspektywą do roku 2016, 2008, Warszawa.
14. ROSIK-DULEWSKA CZ., 2010, Podstawy gospodarki odpadami, Warszawa.
15. SENSKA A., 2011, Nie docelowe, ale przydatne, Przegląd komunalny 6.
16. STANISLAWSKA-MEYSZTOWICZ M., 2011, Dwie dekady edukacji ekologicznej, Recykling 5.
17. TOMCZAK M., 2011, Dane GIOŚ za 2010 r., Recykling 7–8.
18. ŻAKOWSKA H., 2003, Odpady opakowaniowe, COBRO, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE).
2. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005 r. w sprawie szczegółowego postępowania z odpadami opakowaniowymi (Dz. U., Nr 219, poz. 1858).
4. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i użytkowych (Dz. U. z dnia 21 czerwca 2007 r.).
5. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U., 2001, Nr 63, poz. 638 z późn. zm.).
6. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 roku o zużytym sprzęcie elektrycznym i elektronicznym (Dz. U. nr 180/2005, poz. 1495 z późn. zm.).
7. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U., 2011, nr 152/2011, poz. 897).

Strony internetowe:

1. Centrum Utylizacji Opon Organizacja Odzysku S.A. [<http://www.utyliczacjaopon.pl>].
 2. Ekoportal.eu – ochrona środowiska ekologia ochrona przyrody recykling biopaliwa GMO odpady [http://www.ekoportal.eu/Artykuly/Odpady_opakowaniowe.html].
 3. Grupa RECYKL S.A. [<http://www.recykl.pl/index.php?lang=pl>].
 4. MuratorDom.pl najlepsza strona domowa [http://muratorDom.pl/budowa/dachy-i-stropy/azbestowy-demontaz,17_1428.html].
 5. Odpady.net.pl Gospodarka odpadami [<http://odpady.net.pl>].
 6. Polski Serwis Prawa [<http://lex.pl>].
 7. Portal gospodarczy [<http://www.wnp.pl/foto/18673.html>].
 8. Recykling opon [<http://www.recykling-opon.info/>].
 9. Spalanie odpadów komunalnych – ryzyko zdrowotne [<http://www.ciop.pl/13561>].
 10. Stowarzyszenie Polska Koalicja Przemysłowa na Rzecz Opakowań Przyjaznych Środowisku Eko-Pak [<http://www.eko-pak.com.pl>].
-

Katarzyna Nieszporek

Rozdział II

Ilość i skład wytwarzanych odpadów komunalnych – statystyczne ujęcie

Problem wzrostu ilości i objętości odpadów komunalnych

XIX wiek to czas postępującej urbanizacji i uprzemysłowienia, któremu towarzyszył gwałtowny wzrost ilości odpadów komunalnych i przemysłowych. Spalanie śmieci w XIX w. zmniejszało ich objętość o ok. 70–90%, w zależności od składu, dlatego stało się popularną metodą pozbywania się odpadów na całym świecie. Nie brano jednak pod uwagę zmian w środowisku naturalnym, jakie towarzyszą spalaniu odpadów, takich jak zanieczyszczenie powietrza atmosferycznego czy gleby.

Wprowadzenie na rynek puszek aluminiowych oraz opakowań jednorazowych w latach 50. XX wieku, spowodowało kolejny wzrost ilości odpadów. Dopiero w latach 80. XX wieku zaczęły powstawać społeczne ruchy ekologiczne, a stan świadomości ekologicznej społeczeństw krajów rozwiniętych zaczął się poprawiać. Obecnie zbiórka i utylizacja odpadów oznacza rozwój branży

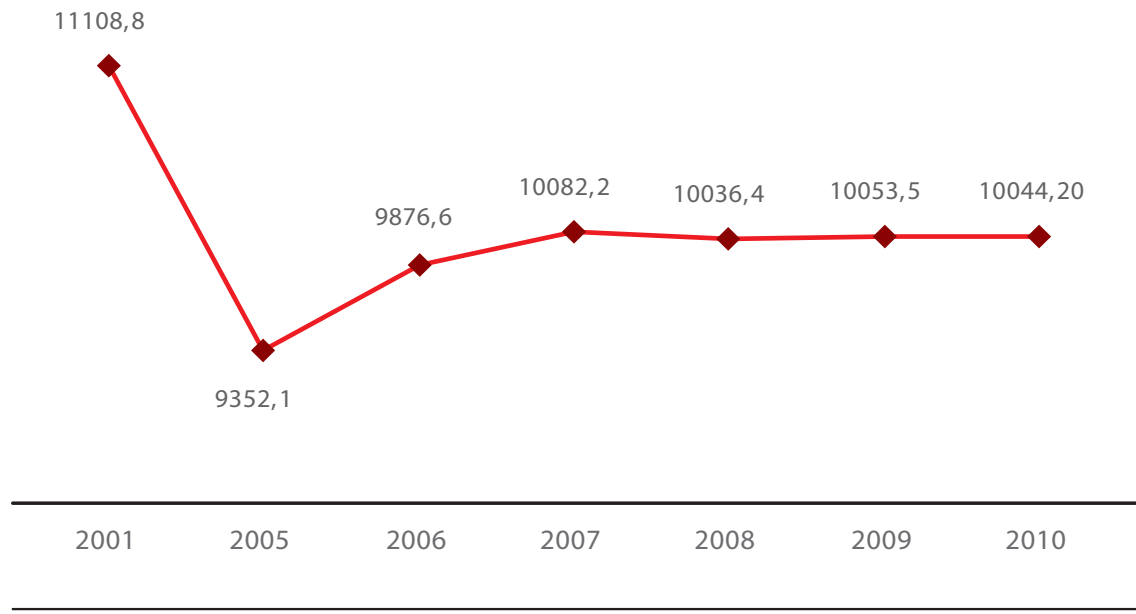
recyklingowej, zajmującej się odzyskiem (recyklingiem) odpadów.

Wpływ na zmiany ilości odpadów mają:

- ◆ wahania liczby ludności;
- ◆ zamożność i styl życia społeczeństw;
- ◆ rozwój ekonomiczny kraju (regionu);
- ◆ wydajność produkcji.

Obecnie jednym z ważniejszych problemów ochrony środowiska przyrodniczego są odpady oraz zagrożenia z nimi związane. Uświadamianie społeczeństwu jaki wpływ na środowisko mają odpady i jak należy z nimi postępować, realizowane jest za pośrednictwem wielu akcji edukacyjnych. Już sama analiza ilości i składu wytwarzanych odpadów ukazuje, jak istotny jest to problem, nie tylko w kontekście teraźniejszości, ale i w perspektywie przyszłych pokoleń. Niezwykle ważne w tej kwestii są regulacje prawne, które wprowadza się zgodnie z wymogami Unii Europejskiej. Naszym zadaniem jest ich respektowanie i egzekwowanie.

W ostatniej dekadzie obserwuje się w Polsce zmienną ilość zbieranych odpadów komunalnych (ryc. 2).



Rycina 2. Zmiany ilości zebranych odpadów komunalnych w latach 2001-2009 (opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2010 i 2011 oraz Rosik-Dulewska, 2010).

Począwszy od 2001 roku (11108,8 tys. ton) do roku 2005 (9352,1 tys. ton), obserwowaliśmy malejącą ilość wytwarzanych odpadów komunalnych. Od 2006 roku ich ilość ponownie wzrastała do ok. 10054 tys. ton w roku 2009. W 2010 roku zanotowano ponowny spadek o 0,1% ilości zebranych odpadów w porównaniu z rokiem 2009. Dane GUS wskazują, że wciąż powstaje nadmierna ilość odpadów, a główną przyczyną tego stanu jest nieracjonalna gospodarka zasobami.

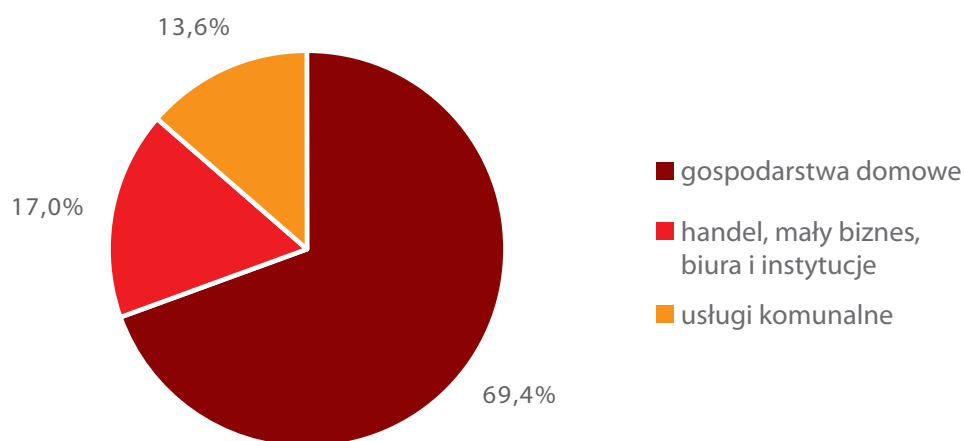
Ilość wytwarzanych odpadów komunalnych związana jest ściśle z poziomem konsumpcji, jaki występuje w danym regionie. Zarówno czynniki społeczne, jak i ekonomiczne, wpływają na strukturę gospodarstw domowych oraz poziom konsumpcji. Istotne jest tu postępujące zmniejszanie się średniej liczby osób w gospodarstwie domowym: w 1999 r. na jedno gospodarstwo domowe przypadało średnio 3,17 osoby, podczas gdy w 2008 r. – 2,94. W latach 1998–2008 wskaźnik konsumpcji wzrósł o 60%, a ilość zebranych odpadów spadła o 15%. Ilość zebranych odpadów może być też związana z niewłaściwymi praktykami gospodarowania odpadami komunalnymi.

Z drugiej jednak strony obserwujemy wśród społeczeństwa coraz większą świadomość podej-

mowanych działań, mających na celu zapobieganie powstawaniu odpadów. Podniesienie opłat za odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, związane ze wzrostem kosztów ich składowania, spowodowało zwrot społeczeństwa w stronę ekologii. W ciągu ostatnich trzech lat obserwuje się wzrost ilości zbieranych odpadów. Wynikać to może z coraz większej liczby podpisanych umów na ich zbiórkę, gromadzenie i wywóz.

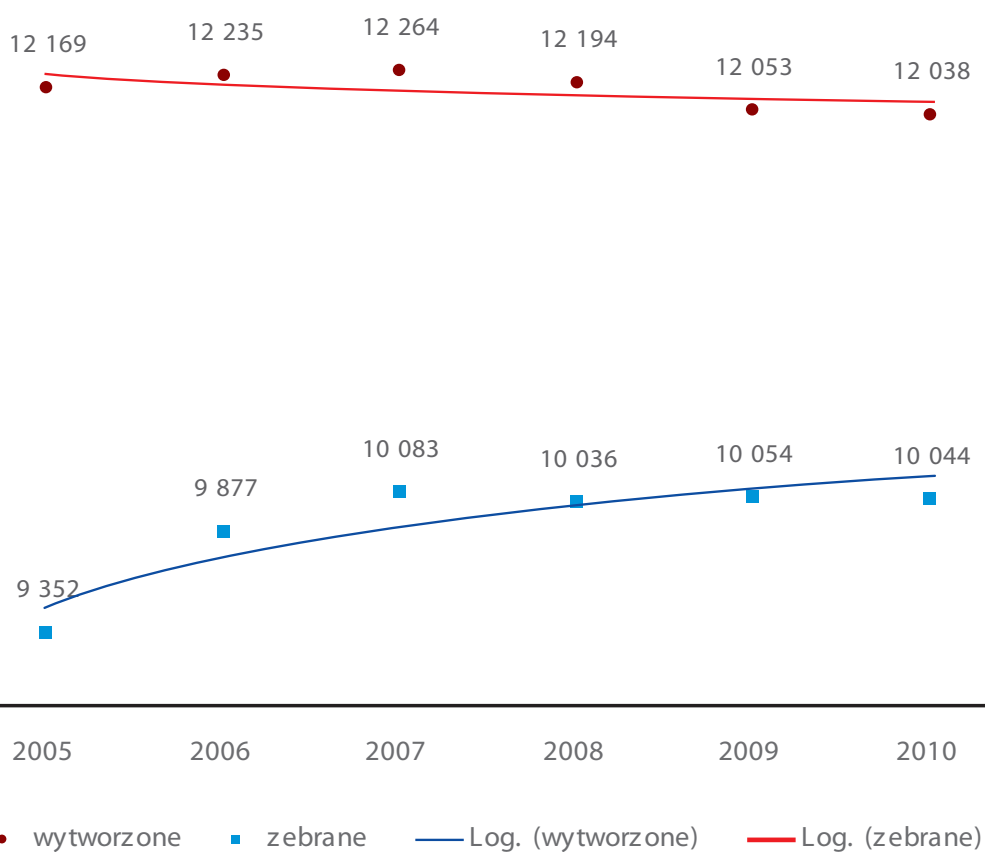
W 2009 roku najwięcej odpadów komunalnych zebrano (w tysiącach ton) w województwie mazowieckim (1557), śląskim (1394) i dolnośląskim (990). Jednocześnie w tych samych województwach wytworzono najwięcej odpadów (tab. 3). Najmniej odpadów zebrano w województwach: lubuskim (318), opolskim (268), podlaskim (267), świętokrzyskim (207) i warmińsko-mazurskim (323). Różnice w ilości zebranych selektywnie odpadów komunalnych wynikają z różnic w organizacji systemu gospodarki odpadami, które występują w poszczególnych gminach.

W 2010 roku większość (69,4%) odpadów komunalnych zostało selektywnie zebranych z gospodarstw domowych. Odpady z usług komunalnych to przede wszystkim odpady biodegradowalne (ryc. 3).



Rycina 3. Procent odpadów komunalnych, zebranych selektywnie w 2010 r., ze względu na źródło pochodzenia (GUS, 2011).

Począwszy od 2005 roku, obserwujemy spadek ilości wytwarzanych oraz wzrost ilości zebranych odpadów komunalnych (ryc. 4).



Rycina 4. Stosunek ilości wytwarzanych do zebranych odpadów komunalnych w tys. ton (opracowanie własne na podstawie zebranych danych GUS).

W 2010 r. zebrano 10044 tys. ton odpadów. Coraz więcej gospodarstw domowych objętych jest zbiórką odpadów komunalnych - 73,9% w 2007 r., a w 2009 r. już 79,1%. W 2009 roku selektywna zbiórka odpadów komunalnych prowadzona była w 2331 gminach. Odpady biodegradowalne zbierano w 859 gminach, a zużyty sprzęt

elektryczny i elektroniczny w 1031 gminach. W stosunku do roku 2008 ilość zebranych odpadów biodegradowalnych i ZSEE wzrosła odpowiednio o 2,9% i 22,9%, a udział odpadów zebranych selektywnie w 2009 roku w stosunku do roku 2008 wzrósł o 1 pp. (z 6,8% w 2008 do 7,8% w 2009 r.).

Województwa	Odpady komunalne wytworzone		Ludność objęta zbiórką odpadów komunalnych w %	Odpady komunalne zebrane	
	w tys. ton	w kg na 1 mieszkańca		w tys. ton	w kg na 1 mieszkańca
Ogółem					
2005	12 169	319	68,9	9 352	245
2007	12 264	321	73,9	9 877	259
2009	12 053	316	79,1	10 054	264
2010	12 038	315	79,8	10 044	263
Dolnośląskie	1 091	379	93,8	994	346
Kujawsko-pomorskie	619	299	78,3	515	249
Lubelskie	487	226	62,9	338	157
Lubuskie	334	330	85,1	297	294
Łódzkie	850	335	72,2	669	264
Małopolskie	1 030	311	78,6	766	232
Mazowieckie	1 906	364	75,3	1 573	301
Opolskie	303	294	82,3	260	253
Podkarpackie	418	199	80,8	360	171
Podlaskie	351	295	62,8	243	204
Pomorskie	744	332	88,3	683	306
Śląskie	1 564	337	84	1 380	298
Świętokrzyskie	246	194	74,2	200	157
Warmińsko-mazurskie	448	314	80,6	328	230
Wielkopolskie	1 077	315	82,5	915	268
Zachodniopomorskie	571	337	88,1	523	309

Tabela 3. Odpady komunalne zebrane z gospodarstw domowych według województw w 2010 r. (GUS, 2011).

W 2010 r. największy procent podpisanych umów odnotowano w województwach:

- ◆ dolnośląskim: 93,8%;
- ◆ pomorskim: 88,3%;
- ◆ zachodniopomorskim: 88,1%.

W 2010 r. najmniej umów podpisano w województwach:

- ◆ podlaskim: 62,8%;
- ◆ lubelskim: 62,9%;
- ◆ łódzkim: 72,2%.

Najwięcej, pod względem masy odpadów komunalnych w przeliczeniu na jednego mieszkańca, wytwarzają mieszkańcy województw:

- ◆ dolnośląskiego – 379 kg/1 mieszkańca;
- ◆ mazowieckiego – 364 kg/1 mieszkańca;
- ◆ śląskiego i zachodniopomorskiego – 337 kg/1 mieszkańca.

W przeliczeniu na jednego mieszkańca w krajach Unii Europejskiej wytwarza się więcej odpadów niż w Polsce: średnio 524 kilogramy odpadów komunalnych w ciągu roku.

Jeżeli mieszkaniec Warszawy produkuje 1 kg odpadów opakowaniowych dziennie, to w samej Warszawie powstaje ponad 700 tys. odpadów komunalnych rocznie. Większość z nich trafia na składowisko, choć ok. 80% stanowią odpady, nadające się do ponownego wykorzystania. Obecny poziom odzysku i recyklingu w stolicy wynosi ok. 12% wszystkich odpadów komunalnych. Procent tych odpadów, które zostają poddane odzyskowi, z roku na rok wzrasta, lecz mimo to Polska wciąż nie spełnia wymogów, jakie stawia nam Unia Europejska.

Zmiany składu morfologicznego odpadów komunalnych

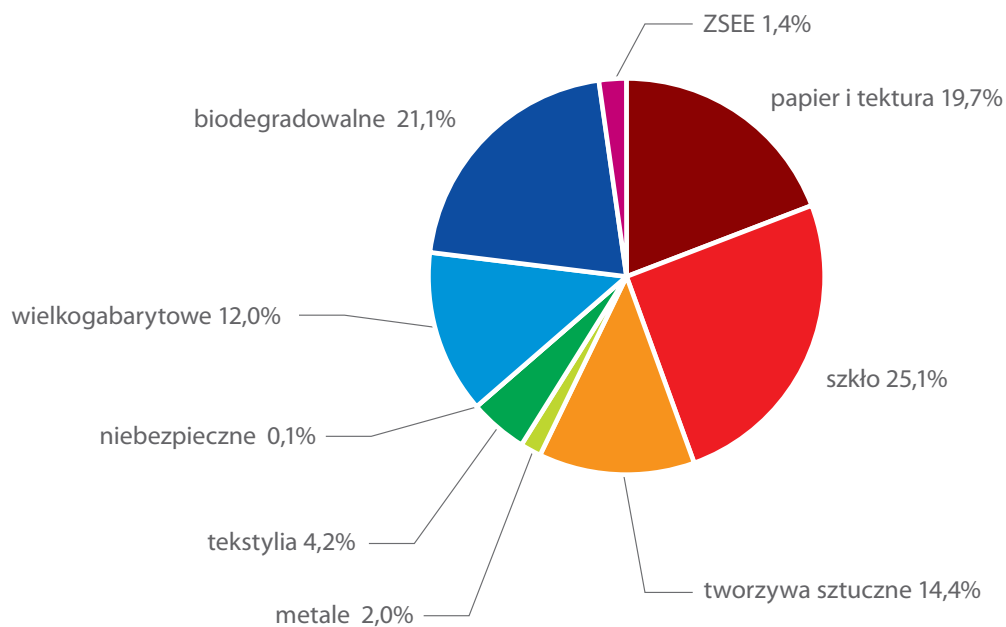
Ilość i skład morfologiczny odpadów komunalnych zależy głównie od miejsca ich powstawania, a przede wszystkim od stopnia zamożności społeczeństwa. Ilość zebranych odpadów komunalnych zależy także od kondycji finansowej poszczególnych regionów kraju (tab. 4).

Rodzaj odpadu	Duże miasta (powyżej 50 tys. mieszkańców)	Małe miasta (poniżej 50 tys. mieszkańców)	Tereny wiejskie
Papier i tektura	19,1	9,7	5
Szkło	10	10,2	10
Metale	2,6	1,5	2,4
Tworzywa sztuczne	15,1	11	10,3
Odpady wielomateriałowe	2,5	4	4,1
Odpady kuchenne i ogrodowe	28,9	36,7	33,1
Odpady mineralne	3,2	2,8	6
Fracja < 10mm	4,2	6,8	16,9
Tekstylna	2,3	4	2,1
Drewno	0,2	0,3	0,7
Odpady niebezpieczne	0,8	0,6	0,8
Inne kategorie	3,2	4,5	4,9
Odpady wielkogabarytowe	2,6	2,6	1,3
Odpady z terenów zielonych	5,3	5,3	2,5

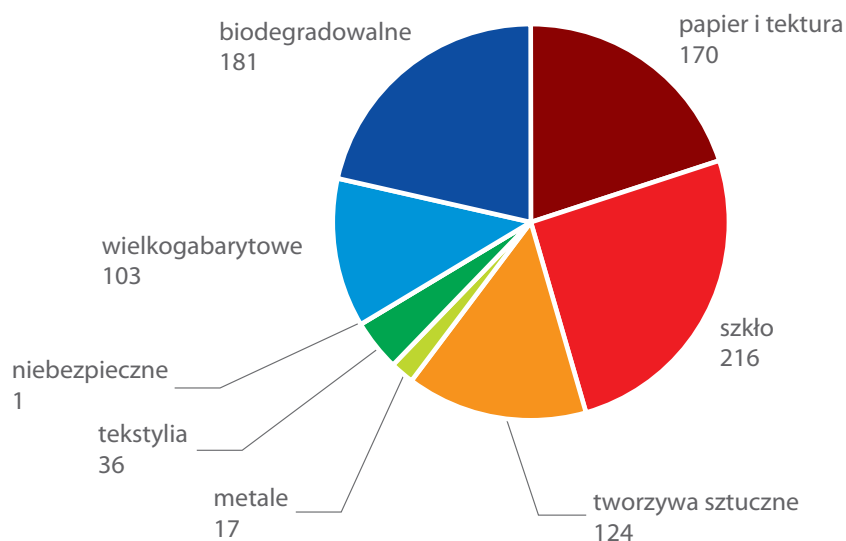
Tabela 4. Skład morfologiczny odpadów komunalnych w 2008 roku według miejsca ich wytwarzania (%) (opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2010).

W Polsce, w 2010 r., za pomocą zbiórki selektywnej, zebrano najwięcej szkła – ok. 216 tys. ton (25,1%

wszystkich zebranych selektywnie odpadów) oraz papieru i tektury – 170 tys. ton (19,7%) (ryc. 5 i 6).

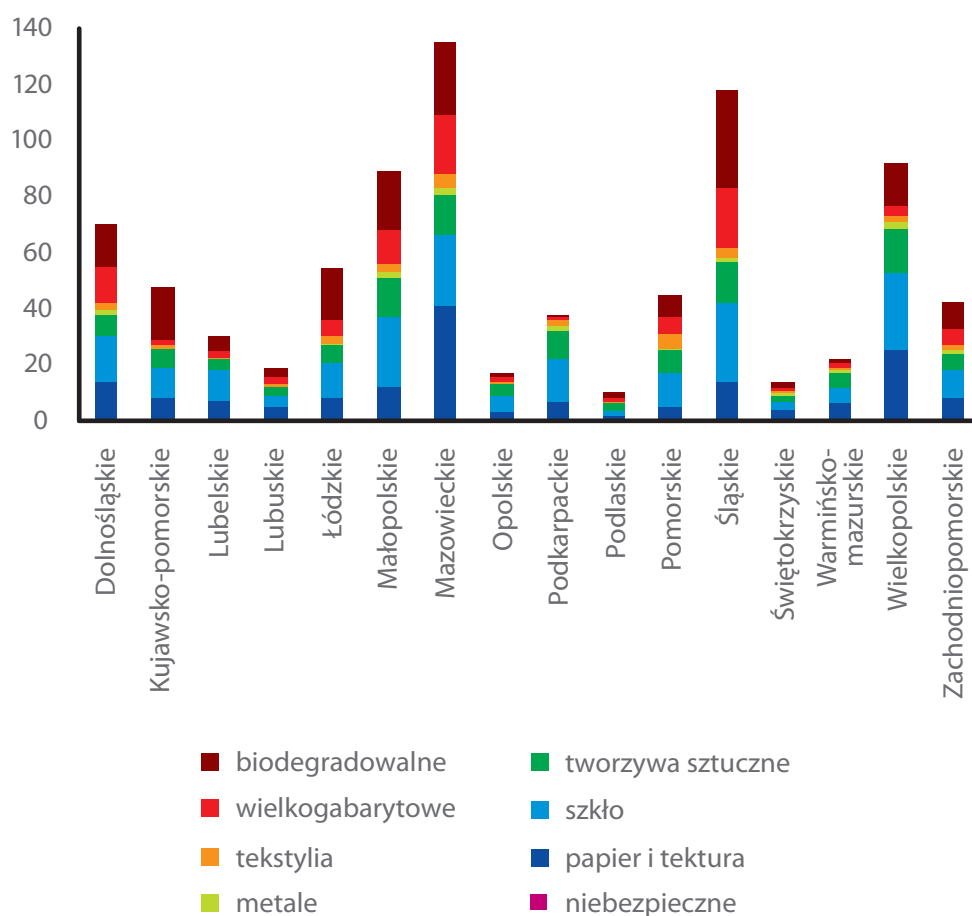


Rycina 5. Procentowy udział zebranych selektywnie odpadów komunalnych w 2010 r. (GUS, 2011).



Rycina 6. Odpady komunalne zebrane selektywnie z gospodarstw domowych w Polsce w 2010 r. (tys. ton) (GUS, 2011).

Najwięcej odpadów komunalnych zostało zebranych selektywnie w województwach: mazowieckim, śląskim i wielkopolskim, natomiast najmniej – w podlaskim, świętokrzyskim i opolskim (ryc. 7).



Rycina 7. Odpady komunalne zebrane selektywnie (w tym z gospodarstw domowych) w tys. ton według województw w 2010 r. (w tys. ton), (opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2011).

Biorąc pod uwagę najczęściej poddawane recyklingowi surowce, ilość zebranego selektywnie szkła w 2009 r. wzrosła o 14,2% w stosunku do roku 2008, ilość papieru i tektury o 4,5%, a tworzyw sztucznych o 21,1%. Nato-

miast w roku 2010 ilość zebranego szkła wzrosła o 8,1% w stosunku do roku 2009, ilość papieru i tektury o 12,5%, a tworzyw sztucznych aż o 23,4%. Ilość metali w roku 2010 wzrosła o 22,3% w stosunku do 2009 r. (tab. 5).

Rodzaje odpadów	Odpady komunalne zebrane selektywnie (tys. ton)		
	2008	2009	2010
razem	682	789	860
papier i tektura	144	151	170
szkło	175	200	216
tworzywa sztuczne	83	100	124

cd. na następnej stronie

Rodzaje odpadów	Odpady komunalne zebrane selektywnie (tys. ton)		
	2008	2009	2010
metale	9	14	17
tekstylna	38	36	36
niebezpieczne	1	1	1
wielkogabarytowe	97	104	103
ZSEE	13	18	12
odpady biodegradowalne	123	164	181

Tabela 5. Ilość odpadów zebranych selektywnie w latach 2008- 2010 (opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2011 i 2010).

Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. nr 152/2011, poz. 897) wprowadza zmiany określające, że do 2020 roku gminy są zobowiązane osiągnąć poziom recyklingu na poziomie co najmniej 50% (pod względem wagi) i przygotować do ponownego użycia następujące rodzaje odpadów komunalnych: papier, metal, tworzywa sztuczne i szkło.

Odpady biodegradowalne

Niezależnie od rodzaju i wielkości zabudowy oraz tego czy kwestia dotyczy miasta, czy terenów wiejskich, wśród odpadów komunalnych najwięcej jest odpadów kuchennych i ogrodowych (od 28,9% do 36,7%). Kompostowanie tych odpadów może skutecznie doprowadzić do redukcji składowanych odpadów biodegradowalnych.

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014 wskazuje, że w 2008 roku 55% odpadów komunalnych stanowiły odpady biodegradowalne. Z danych wynika, że ilość zebranych odpadów biodegradowalnych w 2009 roku kształtowała się na poziomie 164 tys. ton, co stanowiło 20,8% ogółu odpadów zebranych selektywnie.

Odpady opakowaniowe

Jednym z głównych celów Polityki Ekologicznej Państwa jest osiągnięcie wyznaczonych poziomów odzysku i recyklingu dla poszczególnych odpadów opakowaniowych (tab. 6). Wymagane poziomy odzysku i recyklingu opakowań, według Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie rocznych poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych i pożytkowych (Dz. U. z dnia 21 czerwca 2007 r.), to odpowiednio, 51% i 30% w roku 2009. W 2014 roku poziom ten będzie wynosił 60% dla poziomu odzysku i 55% dla poziomu recyklingu.

Rok	Ogółem (w tys. ton)	Odpady poddane		Osiągnięty poziom	
		odzyskowi (w tys. ton)	recyklingowi (w tys. ton)	odzysku ¹ (%)	recyklingu ² (%)
2006	2982,5	1772,9	1659,3	54,5	62,5
2007	3133,7	1874,8	1235,5	60,0	48,2
2008	4181,9	2216,0	1794,4	60,6	43,0
2009	3827,0	1900,0	1392,9	50,2	36,9

Tabela 6. Opakowania wprowadzone na rynek oraz osiągnięty poziom odzysku i recyklingu w latach 2006-2010 (opracowanie własne na podstawie GIOŚ, 2010 Raport o stanie środowiska w Polsce w 2008).

¹ poziom odzysku to procent opakowań, które odzyskano (powtórnie wykorzystano), natomiast ² poziom recyklingu, to procent opakowań, które przetworzono, w stosunku do masy wprowadzonych na rynek opakowań w danym roku.

W Polsce w 2009 r. wprowadzono na rynek około 3,8 mln ton opakowań. Do recyklingu zostało przeznaczonych ok. 2,8 mln ton, natomiast faktycznie recyklingowi poddano prawie 1,4 mln ton odpadów opakowaniowych. W ten sposób osiągnięto 36,9% poziom recyklingu. Ilości poszczególnych rodzajów

odpadów opakowaniowych przedstawia Tabela 7. Najwyższy poziom recyklingu osiągnięto w przypadku wykorzystania papieru i tektury, natomiast najniższy dla tworzyw sztucznych. Wysokość poziomu recyklingu zależy głównie od ilości zebranych selektywnie odpadów.

Opakowania	Ogółem	Odpady przeznaczone do recyklingu		Osiągnięty poziom recyklingu (%)
		Razem	Faktycznie poddane recyklingowi	
ze szkła gospodarczego	955 407	613 919	435 229	45,6
z papieru i tektury	1 322 984	1 516 509	755 890	57,2
z tworzyw sztucznych	733 113	296 822	147 751	20,2

Tabela 7. Osiągnięte poziomy recyklingu odpadów opakowaniowych w 2010 r. podane w tonach (GUS, 2011).

Najwięcej odpadów opakowaniowych zebrano w województwie mazowieckim (ponad 2 mln ton) oraz małopolskim (ponad 1 mln ton). W województwie małopolskim osiągnięto wyższy, bo 41% poziom

recyklingu, zaś w województwie mazowieckim niewiele ponad 36%.

Prognozę ilości wytwarzanych odpadów opakowaniowych prezentuje tabela 8.

Rodzaje odpadów opakowaniowych	2015	2022
papier i tektura	2 305	2 933
szkło	1 600	2 035
tworzywa sztuczne	880	1 120
wielomateriałowe	257	326
blacha stalowa	202	257
aluminium	58	74
drewno naturalne	656	834

Tabela 8. Prognoza wytwarzania odpadów opakowaniowych w 2015 i 2022 roku w tys. ton (opracowanie własne na podstawie KPGO 2014, 2010 (M. P. Nr 101, poz. 1183).

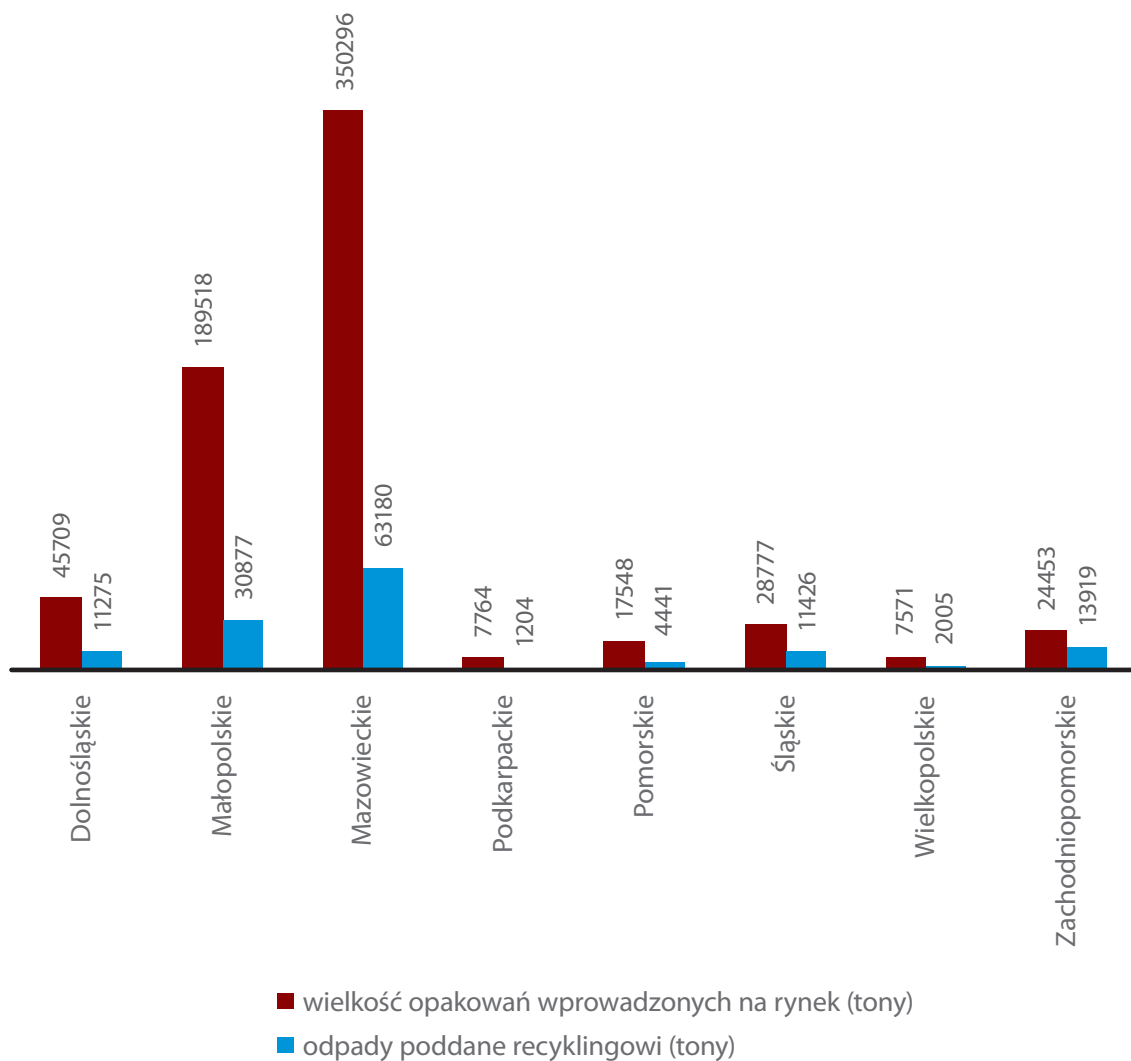
Papier i tektura

Ilość zebranego papieru i tektury w 2010 r. wyniosła 170 tys. ton (19,8% pochodziło z zebranych selektywnie odpadów z gospodarstw domowych). Najwyższy stopień recyklingu odpadów opakowaniowych z papieru i tektury osiągnięto, w 2010 roku, w województwach opolskim: 725,7% i świętokrzyskim: 181,7%.

Tworzywa sztuczne

W 2008 roku spośród 1,33 mln ton odpadów z tworzyw sztucznych jedynie niecałe 0,2 mln ton pod-

dano procesowi recyklingu materiałowego. Pozostała część (85%) trafiła na składowiska. Polska znajduje się w grupie państw Unii Europejskiej, gdzie zagospodarowanie odpadów z tworzyw sztucznych i wykorzystanie ich w procesie recyklingu lub spalanie z odzyskiem energii jest na mało zadowalającym poziomie. Najwięcej odpadów komunalnych z tworzyw sztucznych wprowadzono na rynek i poddano recyklingowi w województwach: mazowieckim i małopolskim (ryc. 8).



Rycina 8. Masa opakowań z tworzyw sztucznych wprowadzonych na rynek i poddanych recyklingowi w wybranych województwach w 2009 r. (GUS, 2010).

Szkło

Na szczególną uwagę zasługują odpady szklane, których stopień recyklingu wzrósł z 13% w roku 2002 do 42% w roku 2010.

Stłuczka szklana jest cennym surowcem dla hut szkła opakowaniowego. W Polsce, w roku 2008, huty szkła wyprodukowały ok. 1,27 mln ton opakowań. Do ich wytworzenia mogłyby wykorzystać ok. 1 mln ton stłuczki szklanej, ale cena, jaką huty szkła oferują za stłuczkę szklaną, jest ciągle wyższa niż cena szkła wyprodukowanego z surowców pierwotnych. Stosowanie stłuczki szklanej do produkcji opakowań przynosi korzyści nie tylko dla środowiska naturalnego, ale też korzyści ekonomiczne dla branży opakowań szklanych. Najwięcej odpadów opakowaniowych ze szkła gospodarczego przeznaczono do recyklingu, w 2009 roku, w województwach małopolskim (42%) i mazowieckim (40,5%).

Metale

Ilość zebranych metali w 2009 r. (14,2 tys. ton) wzrosła w stosunku do roku 2008 (9,5 tys. ton) o 50,5%. Miękki metal, odporny na utlenianie i o niewielkiej gęstości, to aluminium, wykorzystywane w różnych gałęziach przemysłu:

- ◆ do produkcji puszek aluminiowych;
- ◆ w przemyśle transportowym (konstrukcja samochodu osobowego zawiera 150 kg aluminium);
- ◆ w przemyśle budowlanym (ramy, rury, druty);

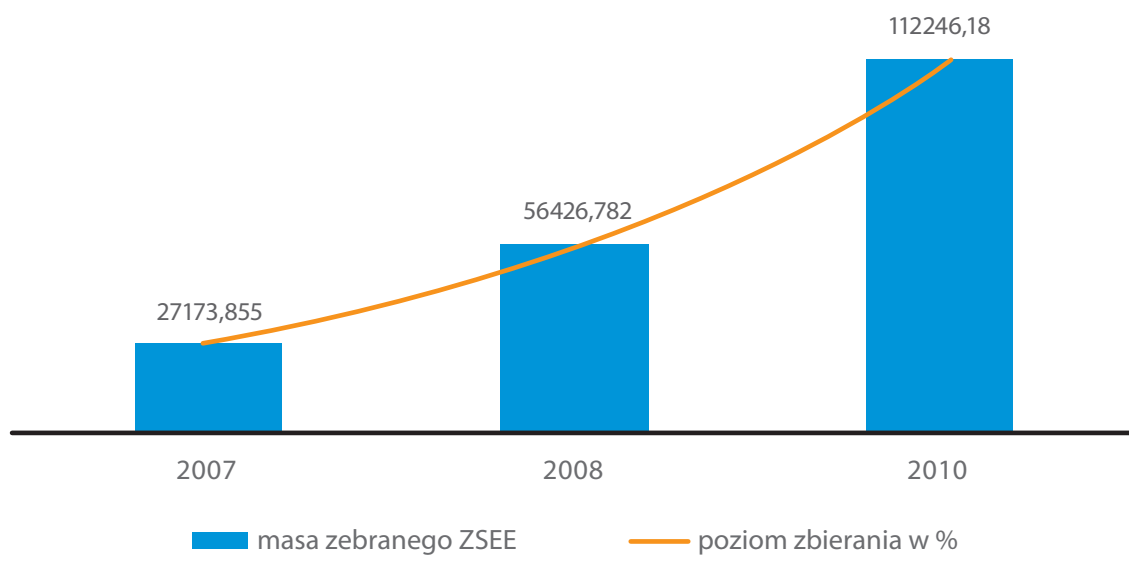
- ◆ w przemyśle lotniczym (części samolotów, statków kosmicznych);
- ◆ w przemyśle spożywczym (dekoracje ciast i tortów). Rocznie na świecie zużywa się ponad 220 miliardów opakowań aluminiowych, z czego 178 miliardów (81%) to puszki aluminiowe.

Puszka aluminiowa, jako surowiec wtórny, w całości nadaje się do ponownego przetworzenia, które można prowadzić w nieskończoność, bez utraty jakości. Dlatego produkt z aluminium nie musi i nie powinien trafić na składowisko odpadów. Pomimo tego tylko 55% światowej produkcji rocznej puszek aluminiowych udaje się poddać recyklingowi.

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny

Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny to jeden z odpadów niebezpiecznych, których największe ilości powstają obecnie w województwach: małopolskim, śląskim, kujawsko-pomorskim, dolnośląskim, mazowieckim i zachodniopomorskim, a związane jest to z rozwiniętym na tych obszarach przemysłem wydobywczym i hutniczym. W wymienionych województwach obserwuje się zarazem najwyższe wykorzystanie gospodarcze tych odpadów.

Z roku na rok wzrasta ilość zebranego zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ryc. 9).



Rycina 9. Masa zebranego ZSEE (w tonach) oraz osiągnięte poziomy zbierania (%) w latach 2007-2010 (opracowanie własne na podstawie raportów GIOŚ o funkcjonowaniu systemu gospodarki ZSEE).

- Z danych wynika, że w Polsce, w 2010 roku:
- ◆ wprowadzono na rynek 487,1 tysięcy ton sprzętu elektrycznego i elektronicznego (głównie wielkogabarytowe urządzenia AGD - 49,81% oraz sprzęt audiowizualny - 11,09%);
 - ◆ zebrano łącznie 112,3 tysięcy ton ZSEE (z czego w gospodarstwach domowych zebrano 94,93% masy ZSEE);
 - ◆ najwięcej ZSEE zebrano z grupy wielkogabarytowych urządzeń gospodarstwa domowego (48,31% wszystkich zebranych ZSEE) oraz sprzętu teleinformatycznego i telekomunikacyjnego (16,11% ogólnej masy);
 - ◆ osiągnięto tym samym 23,04% poziom zbierania ZSEE, z czego 21,87% stanowił sprzęt z gospodarstw domowych;
 - ◆ zebrano średnio 2,8 kg zużytego sprzętu w przeliczeniu na jednego mieszkańca Polski (poziom narzucony przez UE wynosi, od 2012 roku, co najmniej 4 kg na jednego mieszkańca rocznie lub tyle, ile zebrano w danym kraju w 2010 roku);
 - ◆ przetworzono łącznie 103,7 tysięcy ton ZSEE: recyklingowi poddano 88,1 tysięcy ton zużytego sprzętu, a proces odzysku, inny niż recykling, objął 302,5 ton; do ponownego użycia przekazano 340,3 ton masy zużytego sprzętu.

Literatura:

1. BŁACHOWICZ K., 2011, Selektywna zbiórka odpadów opakowaniowych, Recykling 3.
2. BŁACHOWICZ K., 2010, Szklany problem cd., Recykling 3.
3. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2011, Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2010 roku, Warszawa.
4. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2010, Raport o stanie środowiska w Polsce w 2008 r., Warszawa.
5. Główny Urząd Statystyczny, 2010, Ochrona Środowiska, Warszawa.
6. Główny Urząd Statystyczny, 2011, Ochrona Środowiska, 2011, Warszawa.
7. Główny Urząd Statystyczny, 2011, Infrastruktura komunalna w 2010 r., Warszawa.
8. KOZERA-SZAŁKOWSKA A., 2010, Plastikowe odpady – niewykorzystana wartość, Recykling 6.
9. KOZŁOWSKI J., LEWANDOWSKI D., MIKŁASZ D., CZYŻYK H., 2010, Zbiórka odpadów elektrycznych i elektronicznych. Cz. I, Recykling 12.
10. KRYNICKI A., 2011, Walka o stłuczkę szklaną, Recykling 5.
11. ROSIK-DULEWSKA CZ., 2010, Podstawy gospodarki odpadami, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).
2. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897).

Strony internetowe:

1. Śmieci w historii ludzkości 2009
[<http://www.focus.pl/dodane/publikacje/pokaz/publikacje/smieci-w-historii-ludzkości/nc/1/>].

Katarzyna Nieszporek

Rozdział III

Zasady gospodarki odpadami – obowiązki przedsiębiorców, samorządów oraz każdego wytwórcy odpadów

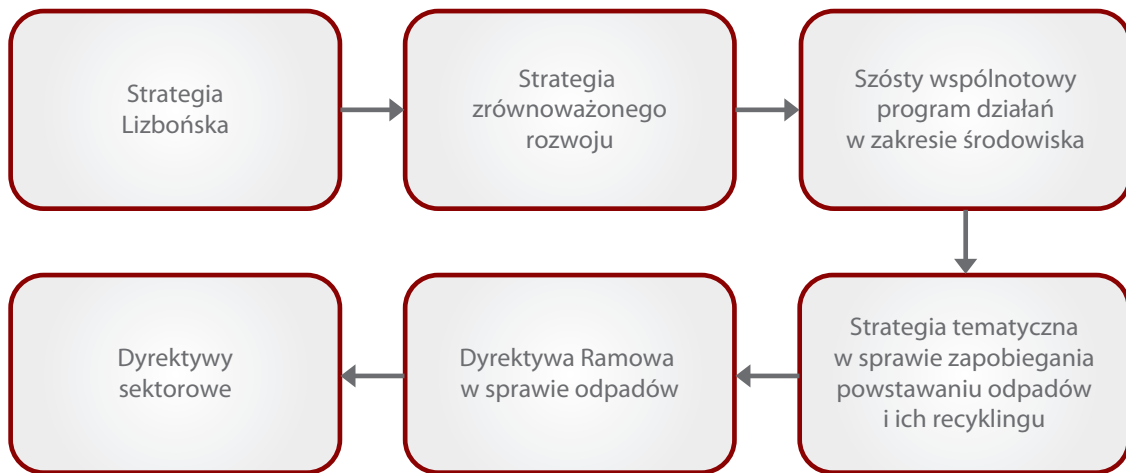
Unijne prawne aspekty gospodarowania odpadami

Zrównoważony rozwój to podstawowy cel polityki Unii Europejskiej w zakresie ochrony środowiska i racjonalnego gospodarowania zasobami naturalnymi. Równowaga pomiędzy rozwojem gospodarczym, a potrzebami społecznymi i środowiskowymi pozwala na utrzymanie obecnego dobrobytu, nie zagrażając przy tym możliwościom zaspokojenia potrzeb przyszłych pokoleń. Założenia te zostały zapisane w dwóch podstawowych strategiach: Strategii Lizbońskiej oraz Strategii zrównoważonego rozwoju Unii Europejskiej. Na podstawie Strategii zrównoważonego rozwoju, gdzie wskazano priorytety Unii Europejskiej w zakresie gospodarki odpadami, powstały programy i strategie tematyczne. Za nadrzędny cel przyjęto oddzielenie tempa wzrostu ilości produkowanych

odpadów od tempa wzrostu gospodarczego. Położono też nacisk na wdrożenie zasady „zanieczyszczający płaci” oraz zasady bliskości (odpady powinny być poddane odzyskowi lub unieszkodliwieniu jak najbliżej miejsca ich powstania) (ryc. 10).

Podstawowymi dokumentami, określającymi sposoby gospodarowania odpadami komunalnymi w UE, są:

- ◆ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów (tzw. dyrektywa ramowa/ odpadowa);
- ◆ Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów (tzw. dyrektywa składowiskowa);
- ◆ Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (tzw. dyrektywa opakowaniowa).



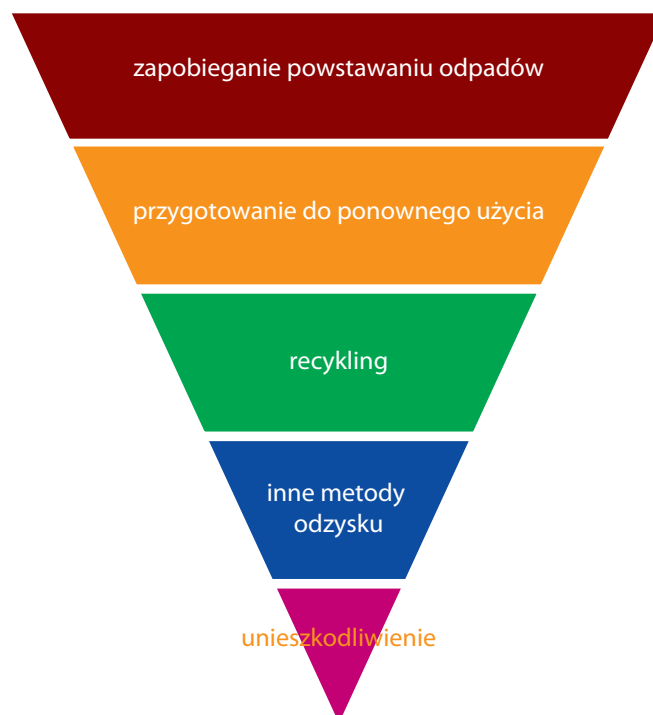
Rycina 10. Główne dokumenty UE dotyczące zrównoważonego rozwoju i gospodarki odpadami (opracowanie własne na podstawie Ernst & Young, 2011).

Na podstawie analizy przepisów unijnych można wymienić trzy kluczowe wymagania UE w zakresie gospodarki odpadami:

1. **Wymóg 1** (wynika z Dyrektywy Ramowej):

Dotyczy ograniczania ilości produkowanych odpadów komunalnych oraz zorganizowania, zgodnie z przyjętą hierarchią postępowania z odpadami, systemu zbierania i zagospodarowania odpadów wytworzonych.

Zgodnie z polityką UE, nowe kraje członkowskie (UE-11, czyli Bułgaria, Czechy, Estonia, Grecja, Litwa, Łotwa, Polska, Rumunia, Słowacja, Słowenia oraz Węgry) powinny prowadzić gospodarkę odpadami zgodną z zasadami zrównoważonego rozwoju. Dyrektywa Ramowa UE określa hierarchię postępowania z odpadami (ryc. 11).



Rycina 11. Hierarchia postępowania z odpadami (opracowanie własne na podstawie Ernst & Young, 2011).

Państwa członkowskie, chcąc realizować powyższe zasady, powinny wprowadzić na poziomie krajowym stosowne regulacje prawne, dotyczące gospodarki odpadami oraz zorganizować kompleksowe systemy odbioru i unieszkodliwiania odpadów.

Mając na uwadze politykę zrównoważonego rozwoju oraz powyższe wymagania w dyrektywie ramowej, na państwa członkowskie nałożono obowiązek:

- ◆ opracowania planów gospodarki odpadami, uwzględniających powyższą hierarchię, oraz – do 12 grudnia 2013 – programów zapobiegania powstawaniu odpadów;
- ◆ ustanowienia, do 2015 roku, systemu selektywnej zbiórki obowiązującej przynajmniej w odniesieniu do papieru, metalu, plastiku i szkła;
- ◆ uzyskania do 2020 roku sytuacji, w której minimum 50% masy odpadów komunalnych (przede wszystkim: papier, metal, plastik i szkło) oraz minimum 70% masy odpadów budowlanych, innych niż niebezpieczne, jest poddawane przygotowaniu do ponownego wykorzystania i recyklingu oraz innych metod odzysku.

2. **Wymóg 2** (wynika z dyrektywy składowiskowej):

Określa ograniczenie ilości biodegradowalnych odpadów komunalnych kierowanych na składowiska.

Zgodnie z tą dyrektywą, państwa członkowskie mają obowiązek zredukować masę składowanych biodegradowalnych odpadów komunalnych:

- ◆ do 16 lipca 2006 roku – do 75%;
- ◆ do 16 lipca 2009 roku – do 50%;
- ◆ do 16 lipca 2016 roku – do 35%, w stosunku do masy odpadów komunalnych, ulegających biodegradacji, wytworzonych w roku 1995.

Dla państw członkowskich, które w 1995 roku umieściły na składowiskach więcej niż 80% swych odpadów komunalnych, dopuszczona została możliwość wydłużenia (derogacji) powyższych terminów o cztery lata (czyli do 2010, 2013 i 2020 roku). W praktyce wszystkie kraje UE- 11, poza Węgrami, z niej korzystają.

3. **Wymóg 3** (wynika z dyrektywy opakowaniowej):

Określa konieczność osiągnięcia określonych przez UE poziomów odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych.

Założono, że do 2008 roku państwa członkowskie miałyby osiągnąć:

- ◆ odzysk na poziomie minimum 60% masy odpadów opakowaniowych;
- ◆ recykling na poziomie pomiędzy 55% a 80% masy odpadów opakowaniowych.

Na podstawie powyższych wymogów postawiono cztery wyzwania krajom członkowskim, w tym Polsce:

1. pełne przystosowanie regulacji krajowych do prawodawstwa obowiązującego w UE;
2. spełnienie wymogu 1 UE, poprzez oddzielenie tempa wzrostu ilości wytwarzanych odpadów od tempa rozwoju gospodarczego, poprawę szczelności systemu zagospodarowania wytwarzanych odpadów oraz zmianę struktury zagospodarowania odpadów;
3. spełnienie wymogu 2 UE, czyli ograniczenie ilości składowanych odpadów biodegradowalnych, przy jednoczesnym wykorzystaniu potencjału termicznej utylizacji;
4. spełnienie wymogu 3 UE, czyli wypełnienie zaleceń w zakresie odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych, w szczególności poprzez usprawnienie systemów selektywnej zbiórki.

Stopień wdrożenia przepisów unijnych do prawodawstwa krajowego został oceniony przez Ernst & Young na podstawie następujących elementów dyrektyw unijnych (kryteriów):

1. hierarchia postępowania z odpadami;
2. definicje odzysku, recyklingu, ponownego użycia, unieszkodliwienia;
3. wymóg opracowania planów gospodarki odpadami;
4. wymóg opracowania programów zapobiegania powstawaniu odpadów;
5. wymóg organizacji systemu selektywnej zbiórki;
6. cele dotyczące recyklingu i odzysku surowców wtórnych i odpadów budowlanych;

7. cele dotyczące recyklingu i odzysku odpadów opakowaniowych;
8. inne regulacje dot. gospodarowania odpadami opakowaniowymi (np. oznakowanie);
9. redukcja ilości składowanych biodegradowalnych odpadów komunalnych;
10. zapisy regulujące eksploatację składowisk.

Polska częściowo spełniła drugie kryterium, podobnie jak Grecja (w przeciwieństwie do np. Bułgarii, która w ogóle nie spełniła tego kryterium), lecz nie spełniła kryterium czwartego, co udało się krajom takim jak Estonia, Słowacja, Słowenia, Węgry, Grecja i Bułgaria. Spośród 11 państw, dla których opracowany był raport Ernst & Young, 2011, tylko trzy: Litwa, Łotwa i Rumunia, spełniły wszystkie kryteria (stan na 1.08.2011 r.).

Komisja Europejska stwierdziła braki w przeniesieniu do polskiego prawa przepisów unijnych w zakresie gospodarki odpadami. Dotyczyły one:

- ◆ zapobiegania wytwarzaniu **odpadów opakowaniowych**; celów w zakresie odzysku i recyklingu szkła; istniejących przepisów, odnoszących

się do informacji wprowadzanych do bazy danych o opakowaniach i odpadach opakowaniowych;

- ◆ **odpadów z przemysłu wydobywczego**, stwarzających zagrożenia dla zdrowia publicznego oraz środowiska – Komisja Europejska zwraca szczególną uwagę na całkowite przestrzeganie dyrektywy w sprawie odpadów wydobywczych, z uwagi na przyszłe plany, związane z wydobyciem gazu łupkowego na terytorium Polski.

17 lutego 2011 roku Komisja Europejska zamieściła wszystkie braki w wezwaniu, przesłanym polskim władzom, które w kwietniu 2011 roku zobowiązały się do wprowadzenia zmian w prawodawstwie krajowym. Ze względu na to, że stosowne poprawki nie zostały wdrożone, Komisja Europejska zdecydowała o przesłaniu stosownej „uzasadnionej opinii” i wystąpieniu o doprowadzenie do stanu zgodności z przepisami unijnymi w ciągu dwóch miesięcy. W przeciwnym wypadku sprawa ta trafi do Trybunału Sprawiedliwości Komisji Europejskiej.

Wymóg	Termin spełnienia wymagania
Ograniczenie ilości biodegradowalnych odpadów komunalnych kierowanych na składowiska do:	
75%	2010 r.
50%	2013 r.
35%	2020 r.
Osiągnięcie odzysku odpadów opakowaniowych na poziomie 60% ich masy, w tym osiągnięcie recyklingu na poziomie od 55% do 80% ich masy:	2014 r.
Osiągnięcie następujących poziomów recyklingu odpadów opakowaniowych:	
szkło – 60%	
papier – 60%	
metale – 50%	2014 r.
tworzywa sztuczne – 22,5%	
drewno – 15%	

Tabela 9. Informacja o przyznanych Polsce derogacjach w zakresie gospodarki odpadami (opracowanie na podstawie Raportu Ernst & Young, 2011).

Prawne aspekty gospodarowania odpadami w Polsce

Niewłaściwie prowadzona gospodarka odpadami może prowadzić do zanieczyszczenia wszystkich elementów środowiska. Z roku na rok myślenie o racjonalnej gospodarce odpadami komunalnymi staje się coraz ważniejsze, nie tylko w kontekście ochrony środowiska, ale też z uwagi na nowe regulacje prawne. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009–2012 z perspektywą do roku 2016 określa cele i priorytety ekologiczne, a także wskazuje kierunek działań, koniecznych dla zapewnienia właściwej ochrony środowiska. Najważniejsze zobowiązania po wejściu Polski do Unii Europejskiej, oprócz aspektów wymienionych w Tabeli 9 (dotyczących poziomów odzysku i recyklingu oraz ograniczenia masy składowanych odpadów biodegradowalnych), to:

- ◆ zebranie w 2012 roku 25% zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, a w 2016 roku osiągnięcie 45% poziomu zbierania tychże;
- ◆ zebranie w skali roku 4 kg zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (pochodzącego z gospodarstw domowych) w przeliczeniu na 1 mieszkańca.

Główne kierunki działań to:

- ◆ reforma systemu zbierania i odzysku odpadów komunalny w gminach;
- ◆ zwiększenie stawek opłat za składowanie odpadów zmieszanych;
- ◆ wsparcie finansowe inwestycji, służących odzyskowi i recyklingowi oraz modernizacji technologii;
- ◆ dostosowanie składowisk odpadów do standardów UE;
- ◆ poprawa systemu recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji;
- ◆ zwiększenie ilości edukacyjnych akcji ekologicznych, promujących ograniczanie ilości powstawania odpadów;
- ◆ wzmocnienia kontroli podmiotów, odbierających odpady oraz gospodarujących je w procesach odzysku i unieszkodliwiania.

Obecnie obowiązują następujące akty prawne:

- ◆ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (wersja ustawy obowiązującej do dnia 31 grudnia 2011 r.) (Dz. U. 2001 Nr 62 poz. 628);
- ◆ Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. Nr 63, poz. 638, z późn. zm.);
- ◆ Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej (Dz. U. z 2007 r. Nr 90, poz. 607, z późn. zm.);
- ◆ Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. Nr 25, poz. 202, z późn. zm.);
- ◆ Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. (Dz. U. Nr 180, poz. 1495 z późn. zm.);
- ◆ Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach (Dz. U. Nr 79, poz. 666);
- ◆ Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz. U. Nr 138, poz. 865);
- ◆ Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów (Dz. U. Nr 124, poz. 859 oraz z 2010 r. nr 28, poz. 145);
- ◆ Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (wersja ustawy obowiązującej do dnia 31 grudnia 2011 r.);
- ◆ Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. 2011 Nr 152, poz. 897.);
- ◆ Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, który został przyjęty uchwałą Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. w sprawie „Krajowego planu gospodarki odpadami 2014” (M. P. Nr 101, poz. 1183).

Na Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014 składają się:

1. Program zapobiegania powstawaniu odpadów (w odniesieniu do poszczególnych typów odpadów), którego obowiązek wynika z dyrektywy ramowej (dyrektywa 2008/98/WE).

2. Strategia redukcji składowania odpadów ulegających biodegradacji (dyrektywa 1999/31/WE).
3. Plan gospodarki odpadami opakowaniowymi wynikający z dyrektywy 94/62/WE.

Nowelizacja ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach z dnia 1 lipca 2011 r. wprowadza cały szereg istotnych zmian do obecnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi. Nakłada nowe obowiązki na samorządy, podmioty odbierające odpady komunalne oraz na właścicieli nieruchomości. Wszystkie te zmiany mają na celu poprawę obecnego stanu gospodarki odpadami komunalnymi.

Na Ministrze Środowiska spoczywa obowiązek ogłoszenia aktów wykonawczych w postaci rozporządzeń, określających:

- ◆ szczegółowe wymagania techniczne, jakie powinien spełniać podmiot, ubiegający się o wpis do rejestru działalności regulowanej w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości:
 - termin wejścia w życie: 1 stycznia 2012 r.
 - wymagania zostaną określone w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki;
- ◆ wzory sprawozdań kwartalnych, sporządzanych przez podmiot, prowadzący działalność w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości oraz podmiot, prowadzący działalność w zakresie opróżniania zbiorników bezodpływowych, a także wzory sprawozdań rocznych, sporządzanych przez wójta, burmistrza, prezydenta miasta oraz marszałka województwa:
 - termin wejścia w życie: 1 stycznia 2012 r.;
- ◆ poziomy recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami, które gmina jest obowiązana osiągnąć w poszczególnych latach, a także sposoby obliczania tychże poziomów:
 - poziomy zostaną określone z podziałem na poszczególne lata, tak, aby w 2020 r. osią-

gnąć docelowy poziom recyklingu i przygotowania do ponownego użycia:

- 50% dla papieru, metali, tworzyw sztucznych oraz szkła,
- 70% dla odpadów budowlanych i rozbiórkowych,
- termin wejścia w życie: 1 stycznia 2012 r.;
- ◆ poziomy ograniczenia masy odpadów komunalnych, ulegających biodegradacji, a przekazywanych do składowania, które gmina jest obowiązana osiągnąć w poszczególnych latach oraz sposób ich obliczania:
 - termin wejścia w życie: 1 stycznia 2012 r.;
- ◆ wymagania dla mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz wymagania dla odpadów, powstających z tych procesów:
 - termin wejścia w życie: 1 stycznia 2012 r.;
- ◆ szczegółowy zakres, sposób i formę sporządzania sprawozdania z realizacji wojewódzkiego planu gospodarki odpadami oraz jego aktualizacji.

Obecnie trwają prace nad rozporządzeniem, dotyczącym wymagań technicznych, jakie powinien spełniać podmiot, ubiegający się o wpis do rejestru działalności regulowanej w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości. Wymagania techniczne dotyczą wyposażenia w urządzenia do odbierania odpadów komunalnych i ich stanu technicznego, wyposażenia pojazdów, wymogów sanitarnych dla pojazdów i pojemników oraz wyposażenia bazy magazynowo-sprzętowej.

Zmiana Ustawy o porządku i czystości w gminach weszła w życie z dniem 1 stycznia 2012 r. W ustawie tej przewidziano okresy przejściowe dla poszczególnych rozwiązań.

1 stycznia 2012 r. – zostaje aktywowany rejestr działalności regulowanej, od tego dnia gmina nie wydaje zezwoleń na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości, wchodzi w życie obowiązki sprawozdawcze.

30 kwietnia 2012 r. – przedsiębiorcy, odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości, zostają zobowiązani do złożenia pierwszego sprawozdania.

1 lipca 2012 r. – sejmik województwa uchwała aktualizację wojewódzkiego planu gospodarki odpadami oraz uchwałę w sprawie wykonania wojewódzkiego planu gospodarki odpadami, w której określone zostają regiony oraz regionalne instalacje, służące zagospodarowaniu odpadów.

1 stycznia 2013 r. – zaczynają obowiązywać nowe regulaminy utrzymania czystości i porządku na terenie gminy; do tego czasu gminy zobowiązane były podjąć uchwałę w sprawie stawek opłat, szczegółowych zasad ich ponoszenia oraz wzoru deklaracji wraz z terminem złożenia pierwszej z nich.

Również od tego dnia powinna zacząć się kampania edukacyjno-informacyjna, mająca na celu zapoznanie właścicieli nieruchomości z obowiązkami, wynikającymi z uchwał.

1 stycznia 2013 r. – przedsiębiorcy, którzy przed wejściem w życie ustawy działali na podstawie zezwoleń, są obowiązani uzyskać wpis do rejestru.

1 stycznia 2013 r. – zaczynają obowiązywać sankcje karne dla gmin, które nie uzyskują poziomów odzysku i recyklingu, zgodnych z rozporządzeniem.

31 marca 2013 r. – upływa termin złożenia przez gminy pierwszych sprawozdań do Marszałków Województw.

1 lipca 2013 r. – nowy system zaczyna funkcjonować: uchwały rad gmin wchodzi w życie, gminy zaczynają pobierać opłaty od właścicieli nieruchomości, a w zamian zapewniają świadczenie usług w zakresie odbierania odpadów komunalnych. Do tego czasu powinny zostać rozstrzygnięte przetargi na odbieranie odpadów od właścicieli nieruchomości oraz podpisane umowy między gminą a przedsiębiorcami.

Podane powyżej daty są terminami ostatecznymi. Gminy, które będą gotowe do wcześniejszego wprowadzenia systemu, nie muszą celowo zwlekać.

Obecnie odnotowujemy znaczny wzrost zaangażowania organizacji samorządowych oraz instytucji, zajmujących się wdrażaniem środowiskowych działań, które podpisują umowy na dofinansowanie obiektów, związanych z infrastrukturą środowiska, tj. oczyszczalni

ścieków i składowisk odpadów. Dzięki temu realizowane będą inwestycje proekologiczne w przedsiębiorstwach oraz działania na rzecz ochrony przyrody w całej Polsce. Wartość projektów to ponad 4 mld zł, z czego blisko 2 mld zł sfinansuje Unia Europejska.

Nowa ustawa, dotycząca systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, wchodzi w życie 1 stycznia 2012 roku, a cały system zacznie funkcjonować 1,5 roku później. Przejściowe przepisy pomogą wprowadzać zmiany etapami – gminy mogą zacząć wprowadzać je wcześniej, ale nie mogą zrobić tego później niż 1 lipca 2013 r.

Na stronach Ministerstwa Środowiska opublikowano projekty następujących rozporządzeń:

- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie odbierania odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości;
- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie szczegółowego sposobu określenia wymagań, jakie powinien spełniać przedsiębiorca, ubiegający się o uzyskanie zezwolenia w zakresie opróżniania zbiorników bezodpływowych oraz transportu nieczystości ciekłych;
- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów recyklingu, przygotowania do ponownego użycia i odzysku innymi metodami;
- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie wzorów sprawozdań o odebranych odpadach komunalnych, odebranych nieczystościach ciekłych oraz realizacji zadań z zakresu gospodarki odpadami komunalnymi;
- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych;
- ◆ projekt rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów ograniczenia masy odpadów komunalnych, ulegających biodegradacji, przekazywanych do składowania oraz sposobu obliczania poziomu ograniczania masy tych odpadów.

Zadania gmin

Na gminach spoczywać będzie obowiązek budowy, utrzymania i eksploatacji własnych lub wspólnych z innymi gminami instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych.

Odpady, przed umieszczeniem na składowisku, winny być poddane przekształceniu fizycznemu, chemicznemu lub biologicznemu oraz segregacji (wg. ustawy o odpadach).

Do dnia 31.12.2011 roku obowiązywały zasady, wg których gmina, w drodze decyzji, wyłaniała przedsiębiorcę, odbierającego odpady, na którym spoczywał obowiązek zarządzania odpadami. Począwszy od 1.01.2012 roku, do obowiązków gmin należy:

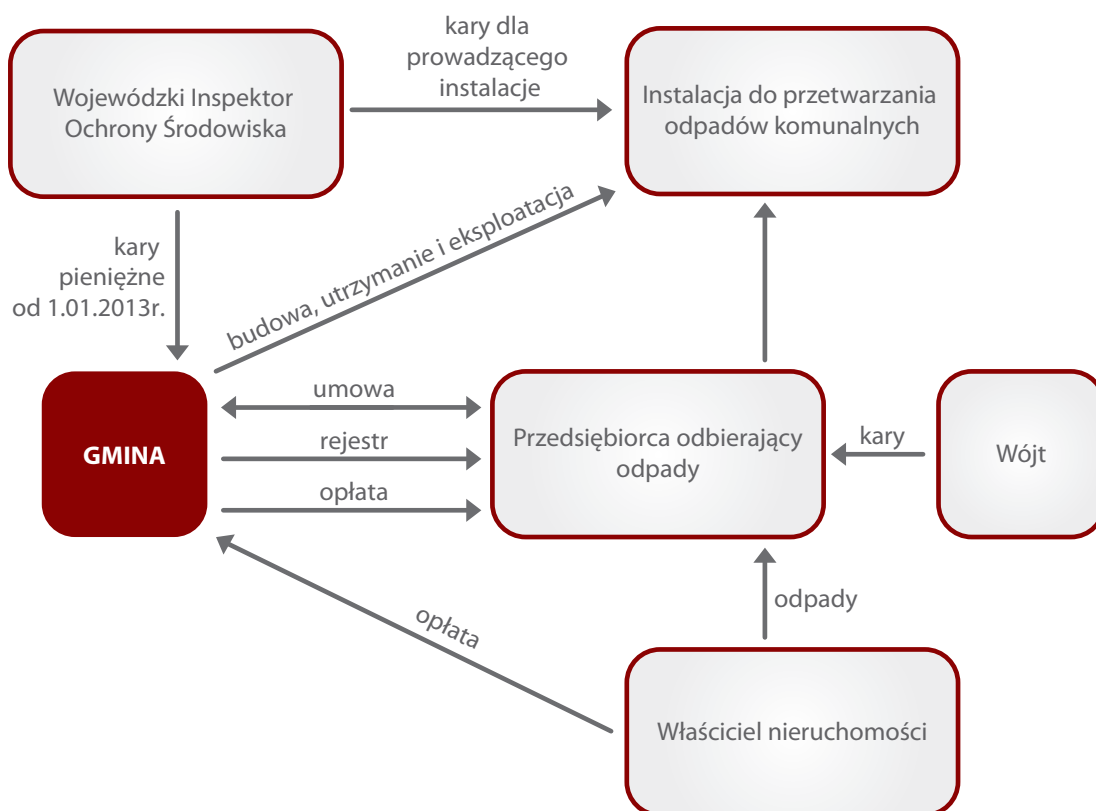
- ◆ stworzenie warunków i systemów do wykonywania prac, a więc budowa, utrzymanie i eksploatacja instalacji do przetwarzania odpadów;
- ◆ ograniczenie masy odpadów komunalnych, ulegających biodegradacji, kierowanych na składowiska poprzez zorganizowanie selektywnego zbierania, z uwzględnieniem podziału na papier, metale, tworzywa sztuczne i szkło – do końca 2014 roku, w kwestii przygotowania do ponownego użycia i recyklingu zapewnienie osiągnięcia poziomu minimum 50% do końca 2020 roku, a dodatkowo odzysk odpadów budowlanych i rozbiórkowych na poziomie co najmniej 70% do końca 2020 roku, w połączeniu z ich coroczną analizą;
- ◆ prowadzenie nadzoru nad gospodarowaniem odpadami komunalnymi, w tym nad realizacją zadań powierzonych podmiotom, odbierającym odpady komunalne od właścicieli nieruchomości;
- ◆ tworzenie punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych w sposób zapewniający łatwy dostęp dla wszystkich mieszkańców gminy, w tym wskazanie miejsc, w których mogą być prowadzone zbiórki zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego, pochodzącego z gospodarstw domowych;
- ◆ zapobieganie zanieczyszczaniu ulic, placów i terenów otwartych, w szczególności przez:

zbieranie i pozbywanie się błota, śniegu, lodu oraz innych zanieczyszczeń, usuwanych z chodników przez właścicieli nieruchomości oraz odpadów, zgromadzonych w przeznaczonych do tego celu pojemnikach, ustawionych na chodniku;

- ◆ utrzymywanie czystości i porządku na przystankach komunikacyjnych, których właścicielem lub zarządzającym jest gmina oraz tych, które są położone na obszarze gminy, przy drogach publicznych, bez względu na kategorię tych dróg;
- ◆ prowadzenie działań informacyjnych i edukacyjnych w zakresie prawidłowego gospodarowania odpadami komunalnymi, w szczególności w zakresie selektywnego zbierania odpadów komunalnych oraz udostępnianie na stronie internetowej urzędu gminy informacji o podmiotach odbierających odpady, miejscach zagospodarowania odpadów, osiągniętych poziomach odzysku i recyklingu, punktach selektywnego zbierania odpadów komunalnych oraz podmiotach, zbierających zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, pochodzący z gospodarstw domowych;
- ◆ weryfikacja i kontrola wykonywanych obowiązków przez właścicieli nieruchomości i przedsiębiorców poprzez prowadzenie ewidencji: (1) zbiorników bezodpływowych, (2) przydomowych oczyszczalni ścieków, (3) umów zawartych na odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości;
- ◆ coroczna analiza stanu gospodarki odpadami komunalnymi, w celu weryfikacji możliwości technicznych i organizacyjnych gminy w zakresie gospodarowania odpadami komunalnymi; sprawozdanie przekazywane jest marszałkowi województwa i wojewódzkiemu inspektorowi ochrony środowiska. Gmina, za niewypełnienie zobowiązań wynikających z ustawy o *utrzymaniu czystości i porządku w gminach*, może zostać ukarana przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska stosowną grzywną pieniężną;

- ◆ określenie zasad, obowiązków i wymagań w stosunku do osób, posiadających zwierzęta domowe i gospodarskie.

Na Rycinie 12 przedstawiono schemat systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, obowiązujący od 1.01.2012 r.



Rycina 12. Schemat systemu gospodarowania odpadami komunalnymi, obowiązujący od 1.01.2012 r. (opracowanie własne).

Analiza problemów gospodarki odpadami w Polsce

Dotychczas to właściciele nieruchomości mieli obowiązek podpisania umowy z podmiotami, odbierającymi odpady i przekazującymi je do miejsc recyklingu i składowania, natomiast zadaniem gmin było opracowanie regulaminu utrzymania czystości i porządku na swoim terenie. Obecnie gminy przejęły obowiązki dotyczące organizowania odbioru odpadów i wprowadzają tzw. podatek śmieciowy na swoim obszarze.

Wprowadzona ustawa nakłada na samorzady województw obowiązek opracowania i uchwalenia wojewódzkich planów gospodarki odpadami. Ustalenia,

zawarte w tych planach, staną się miejscowym prawem i będą określać dalsze działania. Póki co, część samorządów, zwłaszcza gminnych, jest słabo przygotowana do wypełniania nowych obowiązków. Przepisy są interpretowane w różnoraki sposób, co samo w sobie budzi niepokój o sprawnie działający system w nowej formie. Bardzo ważnym ustaleniem w wojewódzkim planie jest określenie granic regionów gospodarki odpadami oraz stanu infrastruktury. Instalacje mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów nie mogą być miejscem unieszkodliwiania odpadów zmieszanych, a jedynie pozostałości z sortowania odpadów komunalnych, przeznaczonych do składowania. Aktualny stan infrastruktury nie jest wystarczający dla zapewnienia realizacji właściwego zagospodarowania frakcji materiałowych oraz organicznych,

jak i tych, które kierowane są do składowania. W związku z powyższym konieczna będzie budowa nowych lub rozbudowa i modernizacja już istniejących zakładów zagospodarowania odpadów. Rozsądnym wyjściem byłoby wykorzystanie już istniejących instalacji do termicznego przekształcania zebranych odpadów. Warunkiem tego typu działań jest nacisk na segregację „u źródła” frakcji organicznej, która ma zasadniczy wpływ na całą gospodarkę komunalną, gdyż kierowana do odpadów zmieszanych, obniża wartość materiałową i utrudnia oddzielenie innych frakcji. W państwach unijnych, które mają już za sobą wprowadzanie zmian, taki sposób postępowania przynosi pożądany efekt.

Niemniej jednak wprowadzone regulacje prawne wpłyną pozytywnie na usługi w zakresie budowy, utrzymania oraz eksploatacji instalacji do przetwarzania odpadów komunalnych. Sprawne współdziałanie na poszczególnych szczeblach samorządu i dobra współpraca z podmiotami odpowiedzialnymi za prawidłowe gospodarowanie odpadami, doprowadzą do stworzenia warunków przyjaznych środowisku, a także umożliwią wdrożenie mniej kosztownych rozwiązań w gospodarce odpadami komunalnymi.

Obowiązki przedsiębiorców

Chociaż rynek podmiotów gospodarujących odpadami, wydaje się być ustabilizowany, to od 2012 roku podlega ciągłym zmianom, gdyż przedsiębiorcy muszą dostosować się do nowych przepisów i wziąć udział w postępowaniu przetargowym. Będą też podlegać obowiązkowi rejestracji i sporządzania sprawozdań, a jeśli nie będą się wywiązywać ze swoich obowiązków, poniosą kary pieniężne. Od dnia wejścia w życie przepisów, czyli od 1 stycznia 2012 roku, przedsiębiorcy mają 12 miesięcy na dokonanie zmian w prowadzeniu działalności, w tym na dokonanie zmian w zezwoleniach i pozwoleniach. Jeśli tego nie dopełnią, otrzymają zakaz prowadzenia działalności gospodarczej na dotychczasowych zasadach. Ustawa przewiduje karę nawet pięciu milionów złotych za brak realizacji nowych przepisów.

Podstawowym problemem będzie zorganizowanie przetargu na zagospodarowanie odpadów (w tym

opracowanie specyfikacji), ponieważ w cenę wchodzi koszty segregacji, recyklingu i składowania oraz koszty związane z obróbką odpadów przez zakład zagospodarowania odpadów. Cena może okazać się niestabilna, gdyż większość podmiotów, zajmująca się wymienionymi zadaniami, należy do sektora prywatnego. Innym, aczkolwiek bardzo ważnym problemem, mogą okazać się odległości między posesjami, jak i ukształtowanie terenu (np. tereny górzyste czy utrudniony dostęp do drogi publicznej).

Podmiot, odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości, jest zobowiązany do spełnienia następujących wymagań:

- ◆ posiadania wyposażenia, umożliwiającego odbieranie odpadów komunalnych od właścicieli nieruchomości;
- ◆ utrzymania odpowiedniego stanu sanitarnego pojazdów i urządzeń do odbierania odpadów komunalnych;
- ◆ osiągnięcia w danym roku kalendarzowym określonych poziomów recyklingu w odniesieniu do masy odebranych przez siebie odpadów komunalnych oraz zamieszczenia stosownych informacji w sprawozdaniu;
- ◆ przekazania właścicielom nieruchomości, od których odbiera odpady komunalne, rachunku, uwzględniającego koszty odbierania i zagospodarowania odpadów komunalnych.

Podmiot, odbierający odpady komunalne od właścicieli nieruchomości, który nie wywiązuje się z obowiązków, jakie nakłada na niego ustawa, podlega karze pieniężnej. Środki finansowe, uzyskane z tytułu kar pieniężnych, stanowią dochód gminy.

Sposoby realizacji zasad gospodarki odpadami przez każdego mieszkańca

Najgorsze w Unii Europejskiej wyniki z zakresu gospodarki odpadami, należą obecnie do Polski, czego efektem są góry śmieci i tysiące dzikich wysypisk. Wprowadzenie nowych regulacji prawnych ma to zmienić.

Reforma gospodarki odpadami komunalnymi ma na celu objęcie wszystkich mieszkańców systemem zbierania odpadów i zwiększenie poziomu recyklingu i odzysku odpadów selektywnie zebranych. Wprowadzone zmiany mają uszczelnić przepisy, w wyniku czego zmniejszy się stopień zaśmiecenia kraju na skutek porzucania odpadów w przydrożnych rowach, na poboczach dróg czy w lasach. Takie traktowanie odpadów, niezgodnie przecież z prawem, powinno z czasem stać się nieopłacalne, ponieważ właściciele nieruchomości płacą za gospodarowanie odpadami komunalnymi, a ponadto ten sposób pozbywania się odpadów będzie nadal karany mandatami. Mieszkańcy nie będą musieli indywidualnie, jak do tej pory, zawierać umowy z firmami, odbierającymi odpady. Ten obowiązek, od 1.01.2012, przejęły gminy: to właśnie gminy będą przeprowadzały przetargi na odbiór odpadów, gospodarowały środkami, pochodzącymi z pobieranych opłat od mieszkańców, a od firm egzekwowały odpowiednią jakość usług. Każdy mieszkaniec będzie zobowiązany płacić za odbiór odpadów, które wyprodukuje, w tym za odpady wielkogabarytowe czy odpady, pochodzące ze zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego. Wprowadzenie nowej ustawy mobilizuje władze do organizacji konsultacji społecznych na rzecz nowoczesnej gospodarki odpadami oraz kampanii edukacyjnych, mających na celu wzrost świadomości ekologicznej i odpowiedzialności za środowisko przyrodnicze. Wzrost oczekiwań wobec społeczności lokalnych ma na celu nakłonienie obywateli do wzięcia odpowiedzialności za wytwarzane przez nas odpady oraz wzrost świadomości, iż każdy obywatel ma wpływ na to, co stanie się z odpadami, także poprzez stawianie wymagań władzom gmin, którym płacimy za odpowiednie zarządzanie odpadami.

Społeczeństwo polskie wpisuje się w model społeczeństwa konsumpcyjnego. Wytwarzamy odpady bez

zastanowienia, jak postępować, aby było ich mniej i jak nimi gospodarować, aby zminimalizować ich wpływ na środowisko. Powinniśmy zmienić nasze podejście do odpadów i traktować je nie jako niepotrzebne śmieci, ale jako źródło surowca, które można odzyskać, wielokrotnie wykorzystać i powtórnie przetworzyć.

O tym, jak powinniśmy postępować z odpadami, podpowiada nam zasada **3xR: Reduce, Reuse, Recycle**, według której powinniśmy:

- ◆ minimalizować ilość kupowanych rzeczy, poprzez ograniczenie konsumpcji lub świadome wybory konsumenckie;
- ◆ wykorzystywać posiadane rzeczy wielokrotnie;
- ◆ segregować materiały i surowce, by mogły być powtórnie wykorzystane.

Według ustawy obowiązkiem właścicieli nieruchomości jest:

- ◆ wyposażenie nieruchomości w pojemniki, służące do zbierania odpadów komunalnych;
- ◆ przyłączenie nieruchomości do istniejącej sieci kanalizacyjnej i zbieranie powstałych na terenie nieruchomości odpadów komunalnych, zgodnie z wymaganiami określonymi w regulaminie;
- ◆ gromadzenie nieczystości ciekłych w zbiornikach bezodpływowych;
- ◆ pozbywanie się zebranych na terenie nieruchomości odpadów komunalnych oraz nieczystości ciekłych, w sposób zgodny z przepisami ustawy;
- ◆ uprzątnięcie błota, śniegu, lodu i innych zanieczyszczeń z chodników położonych wzdłuż nieruchomości.

Właściciel nieruchomości jest zobowiązany złożyć do władz miasta/gminy deklarację o wysokości opłaty za gospodarowanie odpadami komunalnymi, w terminie 14 dni od dnia powstania na danej nieruchomości odpadów komunalnych.

Literatura:

1. BŁASZCZYK B., 2011, Aktualne problemy w gospodarce odpadami w świetle Polityki ekologicznej państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, Forum „Dobre praktyki w gospodarce odpadami”. Warszawa, 25.02.2011.
2. CZYŻEWSKI M., 2011, Śmieciowa rewolucja, Gazeta Wyborcza, 22.08.2011.
3. DRANIEWICZ B., 2011, Kary pieniężne w ustawie o odpadach. Cz. III, Recykling 6 (126)/2011.
4. GABRYŚ A., SUDOMIR D., 2011, Kluczowe wyzwania w gospodarce odpadami komunalnymi w krajach UE-11, Ernst & Young, Warszawa.
5. GÓRSKI M., 2011, Postępowanie z odpadami komunalnymi. Porozumienie międzygminne, Przegląd Komunalny 8.
6. KARPIŃSKA A., 2011, Społeczeństwo recyklingu według ramowej dyrektywy o odpadach, Logika odzysku 1.
7. KŁOPOTEK B., 2011, Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Przegląd Komunalny 2.
8. KOWALSKA S., 2011, Przez pryzmat gminnej kasy, Przegląd Komunalny 6.
9. KRZYCZKOWSKI M., 2011, W oczekiwaniu na... zmiany w przepisach dotyczących odzysku i recyklingu odpadów opakowaniowych, Logika odzysku 1.
10. Mały rocznik statystyczny, 2011, Infrastruktura komunalna i mieszkania, s.223.
11. MAZUREK M., 2011, Nowy system gospodarowania odpadami komunalnymi. Zadania i Rola gmin, Przegląd Komunalny 11.
12. RAKOWSKA E., 2011, Debata nad projektem rozporządzenia, Przegląd Komunalny 11.
13. RUTKOWSKA-SUBOCZ E., 2011, Ustawa śmieciowa: szanse i zagrożenia dla przedsiębiorców, Dziennik Gazeta Prawna, 16.11.2011.
14. SOŁTYSEK J., 2011, Czy gmina musi zrobić przetarg na zbiórkę odpadów?, Portal Samorządowy. 8.12.2011.
15. SZWACZKO W., 2011, Odbieranie i zagospodarowanie odpadów komunalnych. Skutki prawne przetargu, Przegląd Komunalny 11.
16. WOŹNIAK J., 2011, Ustawa o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Pytania bez odpowiedzi?, Przegląd Komunalny 11.
17. ZIORA J., PASKO B., 2011, Rewolucja w gospodarce odpadami. Nadzieje i wątpliwości, Przegląd Komunalny 11/2011.
18. ZYGAN G., 2011, Komentarz Ministerstwa Środowiska do nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, Logika odzysku. Październik-Grudzień 1.

Wybrane regulacje prawne:

1. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 94/62/WE z dnia 20 grudnia 1994 r. w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych.
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2006/21/WE z dnia 15 marca 2006 r. w sprawie gospodarowania odpadami pochodzącymi z przemysłu wydobywczego.
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów.
4. Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów.
5. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2010 (obowiązujący do 31.12.2010 r.).
6. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).
7. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. (M.P. Nr 34, poz.501).

8. Ustawa z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (obowiązująca do dnia 31 grudnia 2011 r.) (Dz.U. Nr 132 poz. 622).
9. Ustawa z dnia 1 lipca 2011 r. o zmianie ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 152, poz. 897.).
10. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach obowiązująca do dnia 31 grudnia 2011 r. (Dz.U. Nr 62, poz. 628).
11. Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. Nr 63, poz.638, z późn. zm.).
12. Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej (Dz. U. Nr 90, poz. 607, z późn. zm.).
13. Ustawa z dnia 20 stycznia 2005 r. o recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji (Dz. U. Nr 25, poz. 202, z późn. zm.).
14. Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. o zużytych sprzęcie elektrycznym i elektronicznym. (Dz. U. Nr 180, poz. 1495 z późn. zm.).
15. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach (Dz. U. Nr 79, poz. 666).
16. Ustawa z dnia 10 lipca 2008 r. o odpadach wydobywczych (Dz. U. Nr 138, poz.865).
17. Ustawa z dnia 29 czerwca 2007 r. o międzynarodowym przemieszczaniu odpadów (Dz. U. Nr 124, poz. 859 oraz z 2010 r. nr 28, poz. 145).
18. Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 215, poz. 1664).
19. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych. (Dz. U. Nr 63, poz. 638).
20. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach. (Dz. U. Nr 62, poz. 628).

Strony internetowe:

1. Administrator24.info - Bruksela wzywa Polskę do przestrzegania przepisów o odpadach [<http://www.administrator24.info/artukul/id2199,bruksela-wzywa-polske-do-przestrzegania-przepisow-o-odpadach>]
2. Forum dobre praktyki w gospodarce odpadami [<http://odpady.nfosigw.gov.pl/>]
3. Ministerstwo Środowiska [www.mos.gov.pl]
4. Ministerstwo Środowiska [www.mos.gov.pl/komunalne]
5. Portal Komisji Europejskiej [www.ec.europa.eu]
6. Portal odpadowy [www.odpady.net.pl]
7. Selektywna zbiórka odpadami komunalnymi [<http://www.odpadywgmiecie.pl/>]

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Rozdział IV

Selektywna zbiórka i recykling surowców wtórnych

Selektywna zbiórka

Zgodnie z Ustawą o odpadach (Dz. U. 2010 Nr 185 poz. 1243), przez selektywne zbieranie odpadów rozumie się „zbieranie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia określonego sposobu przetwarzania, obejmuje jedynie rodzaje odpadów charakteryzujące się takimi samymi właściwościami i takim samym charakterem”. Szczegółowe wytyczne odnośnie typów odpadów zbieranych w danym rejonie oraz wymagania dotyczące przygotowania odpadów określa firma odbierająca odpady. Instrukcje dotyczące tego, co należy, a czego nie wolno wrzucać do danego worka lub kontenera, zwykle znajdują się w widocznym miejscu – najczęściej są nadrukowane na workach lub kontenerach do selektywnej zbiórki.

Zgodnie z Ustawą, odpady powinny być zbierane w sposób selektywny, co ma ułatwić ich odzysk. W ostatnich latach, w Unii Europejskiej nastąpiła zmiana podejścia do gospodarki odpadowej – obecnie promuje się podejście traktujące odpady nie jako niechciane obciążenie czy problem, lecz jako wartościowe źródło surowców. Aby móc realizować politykę Unii Europejskiej w zakresie zrównoważonej gospodarki odpadami (patrz Rozdział 3),

selektywna zbiórka odpadów winna być traktowana jako jeden z podstawowych elementów tejże. Dzięki zwiększeniu efektywności selektywnej zbiórki, możliwe jest wykorzystanie surowców wtórnych na większą skalę. Obecnie, według danych Głównego Urzędu Statystycznego, selektywnie zbieranych jest około 8,6% ogółu odpadów komunalnych. Najmniejszy odsetek selektywnie zbieranych odpadów, pochodzących ze strumienia odpadów komunalnych, odnotowany jest w województwach podlaskim, lubuskim i zachodniopomorskim (kolejno: 3,8%, 6,6% i 5,9% w 2010 roku), najwyższy – w województwach małopolskim i podkarpackim (13,6% i 12,6% w 2010 roku).

W Polsce funkcjonują dwa powszechnie stosowane typy systemu zbiórki selektywnej: tzw. system kontenerowy i system workowy. System kontenerowy (Zdjęcie 1., Zdjęcie 2.) najczęściej stosowany jest na osiedlach domów wielorodzinnych, często też kontenery do selektywnej zbiórki umieszczone są przy budynkach użyteczności publicznej, takich jak szkoły czy urzędy gmin. Zwykle cztery kontenery tworzą jedno „gniazdo segregacji”, choć dokładny sposób segregacji odpadów może się różnić w zależności od firmy

odbierającej odpady. System workowy (Zdjęcie 3.) jest stosowany przede wszystkim w zabudowie jednorodzinnej, gdzie odpady zbierane są „u źródła”, czyli bezpośrednio z poszczególnych gospodarstw domowych. Coraz częściej gminy decydują się na wprowadzenie tzw. systemu dualnego – tzn. segregacji odpadów na dwie frakcje: mokrą i suchą. Frakcja mokra to odpady biodegradowalne, m.in. resztki żywności, fusy, zużyte ręczniki papierowe i chusteczki higieniczne, itp., frakcja sucha – pozostałe odpady.

W niektórych miastach i gminach powstają też tzw. centra recyklingu, czyli zbiorcze punkty gromadzenia odpadów. Są to ogrodzone i nadzorowane tereny, wyposażone w różnego typu kontenery do selektywnej zbiórki. Do takich punktów można zazwyczaj oddawać znacznie więcej typów odpadów, np. odpady wielkogabarytowe, odpady organiczne, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny oraz niektóre odpady niebezpieczne.

W większości miast i gmin funkcjonuje zorganizowany system zbiórki odpadów niebezpiecznych, dający wiele możliwości:

- ◆ przeterminowane i nieużyte leki zbierane są podczas organizowanych przez gminy zbiórek;
- ◆ zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny można oddać przy zakupie nowego, we właściwym sklepie lub w punkcie zbiórki, jeśli taki w gminie istnieje, bądź podczas okresowej zbiórki, zorganizowanej przez gminę w wyznaczonym miejscu i czasie; punkty, w których można oddać ZSEE, wymienione są na stronie www.elektrosmieci.pl;
- ◆ zużyte lub stare akumulatory przyjmowane są w zamian przy zakupie nowych;
- ◆ małe akumulatory lub baterie zbierane są do specjalnych pojemników w szkołach i różnych innych instytucjach użyteczności publicznej, skąd odbierane są przez organizacje odzysku lub przedsiębiorstwa, zajmujące się ich zbiórką, segregacją i odzyskiem.

Zbiórka żarówek rtęciowych i halogenowych prowadzona jest w sklepach i marketach.



Zdjęcie 1. Gniazdo recyklingu na jednym z krakowskich osiedli. Autor zdjęcia: Agata Pietrzyk-Kaszyńska



Zdjęcie 2. Gniazdo recyklingu. Autor zdjęcia: Agata Pietrzyk-Kaszyńska



Zdjęcie 3. Zestaw do segregacji workowej na terenie prywatnej posesji. Autor zdjęcia: Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Zasady segregacji, zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpa-

dami opakowaniowymi, prezentuje Tabela 10. Należy jednak pamiętać, że wymagania firm odbierających posegregowane odpady, mogą się różnić od tych zaprezentowanych w tabeli.

Typ surowca:	Kolor kontenera lub worka oraz napis:
Papier	Niebieski z napisem „PAPIER”
Szkło bezbarwne	Biały z napisem „SZKŁO BEZBARWNE”
Szkło kolorowe	Zielony z napisem „SZKŁO KOLOROWE”
Metale, tworzywa sztuczne, opakowania wielomateriałowe (opcjonalnie)	Żółty z napisem „METALE, TWORZYWA SZTUCZNE”

Tabela 10. Zasady segregacji odpadów w ramach systemu selektywnej zbiórki.

Recykling

Recykling jest jedną z metod postępowania z odpadami, która - po zapobieganiu powstawaniu odpadów oraz ponownym ich użyciu - jest lub powinna być podstawowym sposobem zagospodarowania odpadów (Rozdział 3.). W myśl Ustawy o odpadach, recykling to „taki odzysk, który polega na powtórny przetworzeniu substancji lub materiałów zawartych w odpadach w procesie produkcyjnym w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub o innym przeznaczeniu, w tym też recykling organiczny, z wyjątkiem odzysku energii”. Selektywna zbiórka ułatwia zatem recykling wielu surowców wtórnych, lecz przede wszystkim szkła, papieru, tworzyw sztucznych, aluminium i opakowań wielomateriałowych.

Najważniejsze rodzaje recyklingu to:

- ◆ recykling materiałowy – polega na przetwarzaniu surowca wtórnego z powrotem w produkt o wartości użytkowej; proces recyklingu materiałowego (czasem zwanego też mechanicznym) przebiega w oparciu o wykorzystanie procesów fizycznych, takich jak topienie, suszenie, granulacja itp., nie zmienia przy tym podstawowych cech surowca; procesy te są zwykle proste pod względem technologicznym, ale wymagają zastosowania czystego, jednorodnego odpadu;
- ◆ recykling surowcowy – polega na odzyskiwaniu (przynajmniej części) surowców użytych do wyprodukowania danego materiału; proces recyklingu surowcowego wymaga zwykle skomplikowanych instalacji, zastosowania wysokich temperatur lub ciśnienia oraz ściśle

określonych i kontrolowanych warunków; technologia recyklingu surowcowego często opiera się na procesach takich jak piroliza, gazyfikacja, depolimeryzacja czy wytop redukcyjny w piecach hutniczych – w obecnych warunkach rynkowych jedynie ten ostatni proces wydaje się uzasadniony ekonomicznie na skalę przemysłową;

- ◆ recykling organiczny - polega na obróbce tlenowej (w tym kompostowaniu) lub beztlenowej odpadów, które ulegają rozkładowi biologicznemu w kontrolowanych warunkach, przy wykorzystaniu mikroorganizmów.

Recykling szkła

Szkoło jest surowcem, który wielokrotnie i w stu procentach może być poddawany recyklingowi. Mimo, iż jako odpad szkło nie jest niebezpieczne dla środowiska, ponieważ nie rozkłada się i nie powoduje uwalniania szkodliwych substancji, to jednak składowanie szkła jest bardzo dużym obciążeniem, właśnie ze względu na jego wytrzymałość i znikomą biodegradowalność. Jednocześnie proces recyklingu szkła jest stosunkowo prosty i pozwala zarówno zaoszczędzić energię, jak i zmniejszyć eksploatację złóż naturalnych (przede wszystkim piasku, sody, wapienia i dolomitu).

Szkoło bezbarwne i szkło kolorowe powinno być zbierane osobno (szkoło bezbarwne do białego, a kolorowe do zielonego kontenera), ponieważ znacząco ułatwia to proces recyklingu. Stłuczka szkła bezbarwnego jest przetwarzana oddzielnie od tej ze szkła kolorowego, jednak proces recyklingu w obu przypadkach wygląda zasadniczo tak samo – najpierw stłuczka jest oczyszczana z różnego typu zanieczyszczeń (np. elementów ceramicznych czy plastikowych) oraz myta, a następnie mieszana z pozostałymi surowcami do produkcji szkła, po czym w piecu szklarskim, w temperaturze około 1500°C, stapia się z surowcami w jednolitą masę, z której następnie formowane są nowe opakowania.

Stłuczka pochodząca ze szkła opakowaniowego ma bardzo szerokie zastosowanie i jest wykorzystywana do produkcji na przykład:

- ◆ nowych opakowań szklanych (słoików i butelek),
- ◆ wełny szklanej (mającej zastosowanie przy materiałach izolacyjnych),
- ◆ szkła piankowego (materiał stosowany w budownictwie do izolacji termicznej i akustycznej),
- ◆ grysów ozdobnych i tynkowych,
- ◆ kulek szklanych, czyli stłuczki szkła płaskiego (okiennego),
- ◆ cementu z pozostałości po szkłe odrzuconym podczas sortowania,
- ◆ materiałów porowatych (stłuczka szkła gospodarczego i laboratoryjnego) dla potrzeb przemysłu spożywczego, ceramicznego, biotechnologicznego i oczyszczalni ścieków.

Zasady segregowania opakowań szklanych:

- ◆ segregujemy przede wszystkim szklane opakowania (głównie butelki i słoiki);
- ◆ odpady powinny w miarę możliwości pozostać niestłuczone, choć, oczywiście, dopuszcza się możliwość stłuczenia części opakowań, nie należy jednak tłuc odpadów celowo;
- ◆ z odpadów należy usunąć nakrętki i korki;
- ◆ nie ma konieczności usuwania wszystkich zanieczyszczeń przed wyrzuceniem opakowania szklanego, w opakowaniu takim mogą znajdować się:
 - pozostałości produktów, które były w opakowaniu,
 - resztki płynów (bez mycia opakowania),
 - resztki produktów stałych (wystarczy je wybrać łyżką, bez konieczności mycia opakowania),
 - etykiety,
 - pozostałości trwale umocowanych zamknięć, uchwytów itp.
 - minimalne zanieczyszczenia, w postaci zbiorczych opakowań papierowych, z tworzyw sztucznych itp.

Ogólne zasady segregacji odpadów szklanych prezentuje Tabela 11. Wymagania lub prośby poszczególnych firm, odbierających odpady, mogą się różnić i dlatego powinny być wypisane na workach lub kontenerach.

co można wrzucić	czego nie należy wrzucać
<ul style="list-style-type: none"> • butelki i słoiki po napojach i żywności 	<ul style="list-style-type: none"> • ceramiki • fajansu • porcelany • kryształu • szkła stołowego • szkła żaroodpornego • szkła okularowego • szkła okiennego i zbrojonego • szyb samochodowych • lusterek • luksfer (pustaki szklane) • żarówek • lamp fluorescencyjnych i neonowych • zniczy z woskiem

Tabela 11. Zasady segregacji odpadów szklanych.

Recykling papieru

Makulatura, czyli wysegregowany papier, jest surowcem wtórnym, który może być wykorzystany kilkakrotnie. Roczną światową produkcję papieru szacuje się obecnie na ok. 320 milionów ton; produkcja ta jest obciążająca dla środowiska przede wszystkim ze względu na wykorzystanie drewna i wody oraz substancji chemicznych (w tym związków chloru, stosowanych do wybielania papieru).

Zebrana selektywnie makulatura jest bardzo dobrym i możliwym do szerokiego wykorzystania surowcem wtórnym. Aby jednak mogła rzeczywiście zostać wykorzystana, selektywna zbiórka musi przebiegać zgodnie z wymaganiami firm odbierających odpady. Ogólne zasady segregacji odpadów papierowych zostały przedstawione w Tabeli 12.

co można wrzucić	czego nie należy wrzucać
<ul style="list-style-type: none"> • gazety i czasopisma • prospekty, katalogi • kalendarze i terminarze • papierowe torby na zakupy • zużyte zeszyty • papier biurowy i kserograficzny • kartony i tektury • koperty • ścinki drukarski 	<ul style="list-style-type: none"> • zabrudzonego (szczególnie zatłuszczonego) papieru • papieru mokrego • papieru z folią • tapet • pieluch i innych artykułów higienicznych • worków po cemente • papieru faksowego, termicznego i przebitkowego • segregatorów z okuciami • kalki technicznej • opakowań wielomateriałowych (tzw. kartoników, opakowań tetra pak)

Tabela 12. Zasady segregacji produktów papierowych.

Makulatura może być wykorzystana do produkcji tzw. mas celulozowych. Nie każda makulatura nadaje się do produk-

cji takiej masy – makulatura powinna być świeża, ponieważ przyjmuje się, że odzyskiwanie włókien z makulatury można

przeprowadzić tylko kilka razy. Produkcja mas celulozowych z włókien recyklingowych polega w pierwszym etapie na usunięciu różnego typu zanieczyszczeń, takich jak zszywki lub elementy foliowe, oraz na usunięciu farb drukarskich z makulatury. Aby usunąć farby drukarskie, makulaturę poddaje się najczęściej działaniu mydeł, kwasów tłuszczowych i gorącej wody, natomiast innego typu zanieczyszczenia usuwane są podczas wirowania lub sortowania powstającej masy. Przeprowadzone następnie wielokrotne płukania pozwalają na usunięcie do 99% farby, znajdującej się na surowcu. Kolejnym etapem może być bielenie powstałej masy, która następnie jest odwadniana i wylewana na sita, po czym prasowana i suszona. Nowopow-

stały papier może być także wzmacniany poprzez powlekanie go różnego typu pigmentami.

Makulaturę wykorzystuje się przede wszystkim do produkcji:

- ◆ papieru (na zeszyty, kartki do ksero i druku, gazety, koperty);
- ◆ papieru opakowaniowego;
- ◆ tektury;
- ◆ ręczników papierowych i papieru toaletowego;
- ◆ wyprofilowanych wytłoczek (np. na jajka).

Produkty papierowe są zazwyczaj oznaczone znakami:



Recykling aluminium

Wśród odpadów metalowych najbardziej przydatne do recyklingu są te, które zostały wykonane z jednego rodzaju blachy – na przykład stalowej lub aluminiowej. Odpady aluminiowe, pochodzące głównie z puszek po napojach, ale również z tub lub innego typu pojemników, są pełnowartościowym surowcem do produkcji nowych wyrobów aluminiowych.

Produkcja aluminium wiąże się z eksploatacją złóż rud boksytu, które nie są złożami odnawialnymi. Sam proces produkcji jest ponadto niezwykle energochłonny oraz prowadzi do skażenia gleby, wody i powietrza, głównie związkami fluoru. Recykling odpadów aluminiowych pozwala zmniejszyć koszty produkcji opakowania, w porównaniu do kosztów jego wyprodukowania z rudy boksytu, o 60% – 100%. Jednocześnie w procesie recyklingu zużycie energii

zmniejsza się o 95%, a produkcja jednej tony aluminium z odzysku pozwala zaoszczędzić 4 tony boksytu i 700 kg paliwa oraz uniknąć emisji 35 kg fluorów aluminium. Recykling aluminium jest więc opłacalny, zarówno pod względem finansowym, jak i środowiskowym. W związku z tym, poziom recyklingu aluminium w Unii Europejskiej i w samej Polsce jest wysoki. poziom recyklingu samych puszek napojowych w Polsce przekroczył w 2007 roku średnią europejską wartość tego wskaźnika. W 2010 roku, w Polsce, poddanych recyklingowi zostało 72,5% wszystkich wprowadzonych na rynek aluminiowych puszek, jesteśmy więc krajem, który doskonale poradził sobie z efektywnym wdrożeniem odzysku puszek po napojach.

Puszki lub inne opakowania wykonane z aluminium są zawsze oznaczone znakiem:



Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie

szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi, opakowania aluminiowe powinny

być zbierane do kontenerów lub worków w kolorze żółtym. Do pojemników tych, prócz odpadów aluminiowych, segreguje się także inne odpady metalowe

oraz tworzywa sztuczne. O tym, co można, a czego nie powinno się segregować jako odpad metalowy, informuje Tabela 13.

co można wrzucić	czego nie należy wrzucać
<ul style="list-style-type: none"> • zgniecione puszki aluminiowe po napojach • puszki z blachy stalowej • naczynia do gotowania • metalowe narzędzia, rury, druty i drobny złom • folia aluminiowa • pokrywki ze słoików • kapsle z butelek oraz metalowe nakrętki 	<ul style="list-style-type: none"> • opakowań po aerozolach • baterii • puszek po farbach

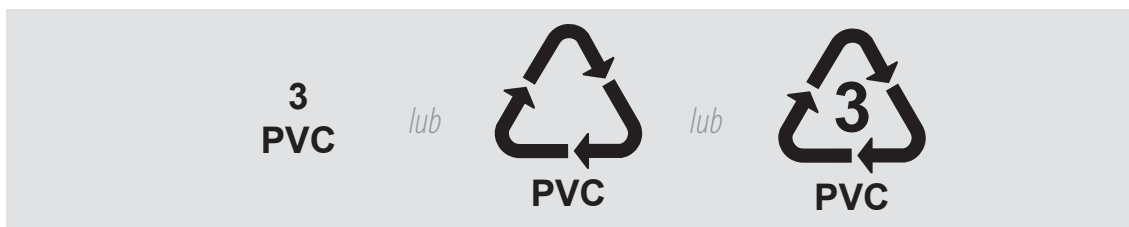
Tabela 13. Zasady segregacji odpadów metalowych, w tym aluminiowych.

Recykling tworzyw sztucznych

Ogólna ilość odpadów wykonanych z tworzyw sztucznych, w stosunku do ilości wszystkich odpadów, wzrasta systematycznie od kilku lat, zarówno w Polsce, jak i w większości innych krajów europejskich. Przyczyną coraz szerszego wykorzystania tworzyw sztucznych są przede wszystkim ich cechy fizyko-chemiczne, które nie tylko łączą zalety innych materiałów, lecz zarazem posiadają cechy najbardziej pożądane – jednocześnie są wytrzymałe i stosunkowo lekkie. Podstawowym surowcem do produkcji tworzyw sztucznych jest ropa naftowa; szacuje się, że około 4% światowego wydobycia ropy naftowej przeznaczane jest na produkcję tworzyw sztucznych. Recykling tych tworzyw jest więc wskazany i będzie odgrywał coraz większą rolę w gospodarce odpadowej, choć – jak na razie – jego koszty są znacznie wyższe niż koszty recyklingu szkła czy papieru. Poniżej

przedstawiono opis, zastosowanie i możliwości recyklingu wybranych typów tworzyw sztucznych.

Polichlorek winylu (ryc. 13)(PCW, szeroko stosowany w Polsce skrót „PCV” jest nieprawidłowy, prawidłowy skrót to „PVC”) jest jednym z najszerzej stosowanych tworzyw sztucznych. Znajduje on zastosowanie między innymi do produkcji rur, profili okiennych, różnego typu opakowań, kart płytniczych, elementów elewacji budynków lub nawet drobnego sprzętu medycznego (dreny, sondy, cewniki, strzykawki). Ponad 50% światowej produkcji polichloru winylu zagospodarowywane jest przez branżę budowlaną. W procesie recyklingu polichloru winylu kluczowym etapem jest jego oddzielenie od pozostałych typów tworzyw sztucznych; podczas samego procesu, odpady z PCW poddawane są rozdrobnieniu i usunięciu zanieczyszczeń, a następnie – granulacji lub sproszkowaniu i w ten sposób przygotowywane do ponownego wytworzenia produktu.



Rycina 13. Znak oznaczający polichlorek winylu.

Polietylen (Ryc. 14) jest wykorzystywany między innymi do produkcji pojemników na śmieci

czy rur (polietylen o dużej gęstości, HDPE), jak również toreb, worków na śmieci, butelek o grubszych ścian-

kach, np. na detergenty (polietylen o małej gęstości, LDPE). Polietylen wyróżnia się właściwościami ślizgowymi, przy jednoczesnym zachowaniu bardzo wysokiej odporności na ścieranie, przez co często jest też stosowany do produkcji elementów maszyn i systemów (np. transportujących, pakujących, napełniających). Odpady polietylenowe mogą być poddawane zarówno recyklin-

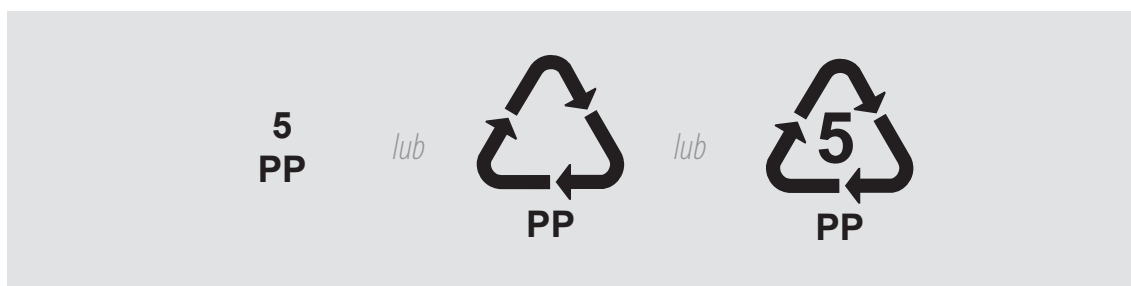
gowi materiałowemu, jak i surowcowemu, a powstałe po recyklingu surowce mogą być wykorzystane do produkcji tych samych lub innych produktów. Wykorzystanie regranulatów jest coraz bardziej popularne w wielu branżach: na przykład w branży samochodowej powszechne jest stosowanie 10-20% regranulatu w nowych wyrobach z tworzyw sztucznych.



Rycina 14. Znaki informujące o wykorzystaniu polietylenu o dużej gęstości – HDPE oraz polietylenu o niskiej gęstości – LDPE.

Polipropylen (Ryc. 15) to tworzywo wykorzystywane między innymi do produkcji opakowań na żywność, mebli ogrodowych, walizek, obudowy telefonów czy zderzaków samochodowych. W przypadku materiałów wyprodukowanych z polipropylenu warto także przywołać branżę samochodową i wspomnieć o tzw. recyklingu kaskadowym. Recykling kaskadowy można uznać za typ recyklingu materiałowego, który polega na ponownym wykorzystaniu surowca (często właśnie polipropylenu)

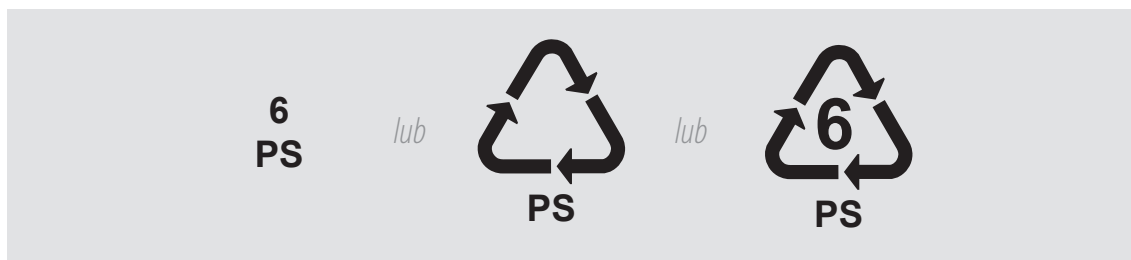
do produkcji elementów, dla których nie są wymagane tak wyśrubowane parametry techniczne jak pierwotnie. W przypadku polipropylenu dobrym przykładem recyklingu kaskadowego jest wykorzystanie zderzaków do produkcji obudowy nagrzewnic, elementów układu klimatyzacyjnego, przewodów wentylacyjnych (jest to tzw. pierwsza generacja), a w kolejnym etapie – wykorzystanie ich jako surowców do produkcji wycieraczek czy dywaników samochodowych (tzw. druga generacja).



Rycina 15. Znak informujący o wykorzystaniu polipropylenu.

Polistyren (Ryc. 16) to substancja wykorzystywana do produkcji pojemników na żywność, szczoteczki do zębów, pudełek na płyty CD, elementów obudowy sprzętu elektronicznego czy sztucznej biżuterii. Bardzo powszechnym materiałem produkowanym z polistyrenu jest styropian – powstaje on w wyniku gwałtownego

spienienia granulek polistyrenu parą wodną. Styropian jest stosowany często jako materiał do izolacji akustycznej lub termicznej, a w przemyśle elektronicznym i gastronomicznym – jako materiał opakowaniowy. Dość tania technologia produkcji styropianu nie ułatwia promowania jego recyklingu, choć technologie takie są opracowane i wdrażane.



Rycina 16. Znak oznaczający polistyren.

Politereftalan etylenu (PET)

(Ryc. 17) to tworzywo wykorzystywane na ogromną skalę, przede wszystkim do produkcji butelek na napoje, ale także do produkcji odpornych na podwyższoną temperaturę naczyń kuchennych oraz wypełnień śpiworów i kołder. Z tworzywa PET przedzie się również włókno, które następnie wykorzystywane jest do produkcji tkaniny polar – znanej przede wszystkim z zastosowania w odzieży sportowej. Przede wszystkim przez produkcję na masową skalę butelek na napoje, odpady opakowaniowe wykonane z PET są jednymi z bardziej kłopotliwych – ich użycie wzrasta, a objętość, jaką zajmują, jest bardzo duża. Dlatego tak istotna jest selektywna zbiórka oraz odpowiednie przygotowanie odpadu przed segregacją – w przypadku butelek PET szczególnie ważne jest ich zgniecenie przed wyrzuceniem. Proces recyklingu butelek PET zaczyna się od dostarczenia sprasowanych bel do hali produkcyjnej;

tam surowiec zostaje poddany oczyszczaniu poprzez oddzielenie mechaniczne zanieczyszczeń, następnie odseparowuje się etykiety i usuwa wszelkiego typu zabrudzenia lub elementy wykonane z innych materiałów, po czym tworzywo poddawane jest procesowi regranulacji, w wyniku czego powstaje regranulat PET, który może mieć różny kolor i ziarnistość, w zależności od zamówienia odbiorcy. Regranulat PET może być wykorzystany między innymi do produkcji:

- ◆ włókien (np. przędza dywanowa, przędza dla przemysłu tekstylnego, tkanina polarowa);
- ◆ płyt i folii (np. do produkcji tacek, pudełek, opakowań spożywczych);
- ◆ wyrobów formowanych przez wtrysk (np. jako dodatek do tworzywa pierwotnego – do 20%), do produkcji elementów konstrukcyjnych mebli, części wyposażenia wnętrza samochodowych i in.);
- ◆ żywicy poliestrowej.



Rycina 17. Znak informujący o wykorzystaniu do produkcji politereftalanu etylenu.

Poniżej przedstawiono ogólne zasady, dotyczące selektywnej zbiórki tworzyw sztucznych.

co można wrzucić	czego nie należy wrzucać
<ul style="list-style-type: none"> • plastikowe nakrętki • zgniecione plastikowe opakowania po napojach i olejach spożywczych • zgniecione plastikowe opakowania po kosmetykach, płynach do mycia i chemii gospodarczej • plastikowe worki, torebki i reklamówki • plastikowe koszyki po owocach i pojemniki po wyrobach garmażeryjnych 	<ul style="list-style-type: none"> • opakowań po lekach • butelek i opakowań po olejach przemysłowych • styropianu i innych tworzyw piankowych • sprzętu AGD • plastikowych szyb z pleksi • plastikowych elementów pojazdów np: desek rozdzielczych, zderzaków, lusterek

Tabela 14. Zasady segregacji odpadów wykonanych z tworzyw sztucznych.

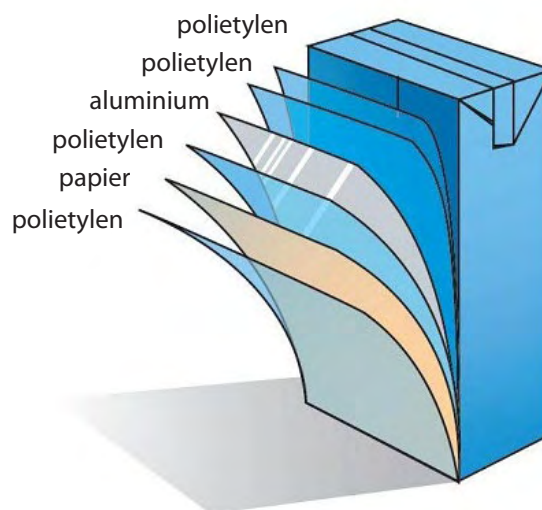
Opakowania wielomateriałowe

Za opakowanie wielomateriałowe można uznać takie opakowanie, które składa się z co najmniej dwóch różnych typów materiałów, których nie da się rozdzielić ręcznie. W praktyce pod tą nazwą rozumie się najczęściej opakowania na mleko i soki (potocznie zwane „kartonami”), ale do opakowań wielomateriałowych zalicza się także laminaty z folii, papieru i polietylenu (np. opakowania na zupki lub chipsy) oraz inne opakowania, wykorzystywane na przykład w przemyśle kosmetycznym i farmaceutycznym.

Opakowania do płynnej żywności, zwane „kartonami” lub „tetrapakami” (nazwa Tetra Pak to nazwa pierwszego producenta tych opakowań, który opatentował technologię produkcji), są niezwykle popularne w przemyśle spożywczym, przede wszystkim ze względu na swoje właściwości: lekkość, wytrzymałość, hermetyczność. Cechy te wynikają z budowy opakowania – składa się ono w głównej części z papieru (75–80%), warstwy folii z polietylenu o niskiej gęstości (LDPE) oraz warstwy folii aluminiowej (ryc. 18).

Recykling opakowań wielomateriałowych jest technologicznie trudniejszy niż recykling szkła, papieru czy aluminium, choćby z powodu konieczności dodania do tego procesu jednego, za to kluczowego etapu – etapu oddzielenia od siebie surowców, z których opakowanie zostało wykonane. Najpierw jednak odpad wielomateriałowy musi zostać zebrany selektywnie lub wysortowany ze strumienia odpadów komunalnych. W Polsce, w ramach selektywnej zbiórki odpadów, opakowania wielomateriałowe powinny

być zbierane do pojemnika żółtego razem z metalami i tworzywami sztucznymi. Niestety, w praktyce segregowanie takich opakowań często nie jest możliwe, ponieważ w Polsce wciąż istnieje niewiele zakładów, które odzyskują surowce z opakowań wielomateriałowych, a firmy wywozowe często rezygnują z ich odbierania. Istnieją opracowane technologie, pozwalające na odzyskanie zarówno papieru, jak i polietylenu, i aluminium, jednak najpopularniejszą i uzasadnioną ekonomicznie metodą recyklingu jest odzysk celulozy w papierni. W takim przypadku recykling opakowań do płynnej żywności nie wymaga przeprowadzania zasadniczych zmian w ciągu technologicznym i jest prowadzony w taki sam sposób i na tych samych urządzeniach, na jakich recyklingowi podlega makulatura.



Rycina 18. Budowa opakowania wielomateriałowego do płynnej żywności. Źródło: www.tetrapak.com.

W wyniku recyklingu opakowań wielomateriałowych otrzymuje się między innymi:

- ◆ różnego typu papiery;
- ◆ trwałe i wodoodporne płyty o nazwie Tectan (technologia ta stosowana jest w Niemczech);
- ◆ szeroką gamę produktów z odzyskanego aluminium i polietylenu (o ile odzysk taki się prowadzi).

Od 2007 roku funkcjonuje w Polsce program ReKarton, zrzeszający producentów, korzystających z opakowań wielomateriałowych, którzy chcą promować i rozwijać system zbiórki i recyklingu tychże.

Literatura:

1. BŁACHOWICZ K., 2011, Selektywna zbiórka odpadów opakowaniowych, Recykling 3.
2. BŁACHOWICZ K., 2010, Szklany problem cd., Recykling 3.
3. GORWA K., 2010, Recykling szkła pod lupą inspektorów, Recykling 10.
4. Główny Urząd Statystyczny, 2011, Ochrona Środowiska, Warszawa.
5. KOWALSKA E., KIJEŃSKA M., KUCZYŃSKA L., 2010, Recykling tetrapaków, Recykling 10.
6. ŻAKOWSKA H., 2003, Odpady opakowaniowe, COBRO, Warszawa.

Strony internetowe:

1. Wortal Fundacji Nasza Ziemia [www.recykling.org.pl]
2. Serwis Odpady.org [www.odpady.org.pl]
3. Centrum Edukacji Ekologicznej EKOCENTRUM, Zarząd Infrastruktury Komunalnej i Transportu w Krakowie [www.ekocentrum.krakow.pl]
4. Stowarzyszenie „Forum Opakowań Szklanych” [www.fos.pl]

Wybrane regulacje prawne:

1. Ustawa o odpadach – tekst jednolity obowiązujący od 1 stycznia 2012r. (Dz. U. Nr 185, poz. 1243).
2. Ustawa z dnia 11 maja 2001 roku o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. Nr 63, poz. 638, z późn. zm.).
3. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 25 października 2005 r. w sprawie szczegółowego sposobu postępowania z odpadami opakowaniowymi.

Marta Tarabuła-Fiertak

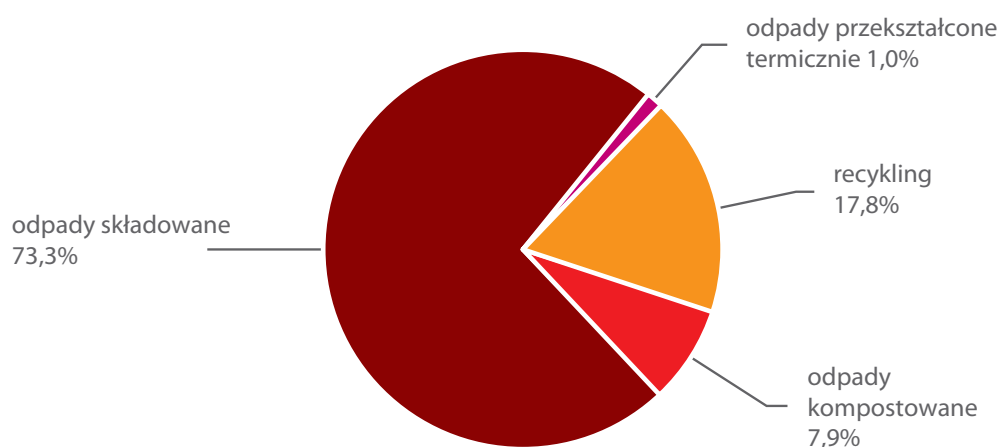
Rozdział V

Unieszkodliwianie odpadów

Podstawowe zasady gospodarowania odpadami zawiera Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach. Konkretną hierarchię działań rozwija art. 7: odpady, w pierwszej kolejności, powinny być poddane odzyskowi, a dopiero gdy takie działania są niemożliwe, dopuszczalne jest ich unieszkodliwianie. W przypadku unieszkodliwiania również została określona pewna hierarchia podejmowanych działań – preferowane są takie metody unieszkodliwiania,

jak kompostowanie i przetwarzanie termiczne. Składowanie jest dopuszczalne, jeżeli unieszkodliwianie w inny sposób jest niemożliwe z przyczyn technologicznych albo nieuzasadnione z przyczyn ekologicznych lub ekonomicznych.

W Polsce główną metodą zagospodarowania odpadów pozostaje składowanie, niewiele zebranych odpadów poddaje się kompostowaniu i przetwarzaniu termicznemu (ryc. 19).



Rycina 19. Gospodarka odpadami komunalnymi w roku 2010 [%], GUS, 2011

Poniżej przedstawiono metody unieszkodliwiania odpadów komunalnych, począwszy od preferowanego przez ustawodawcę kompostowania i spalania do składowania.

Kompostowanie

Określenia: „kompost” i „kompostowanie” mają szerokie znaczenie w powszechnym odbiorze: termin „kompostowanie” jest używany jako określenie każdego procesu biodegradacji materii organicznej w dowolny produkt, niezależnie od obecności bądź nieobecności tlenu, terminem „kompost” określa się różne rodzaje pożywek, polepszaczy gleby czy ściółek. Tymczasem precyzyjna definicja kompostu brzmi następująco: kompost powstaje z biodegradowalnych odpadów komunalnych, zmienionych w procesie aerobowym (tlenowym), przy udziale drobnoustrojów, w stabilny materiał drobnoziarnisty, zawierający cenną materię organiczną i składniki mineralne, który, wymieszany z ziemią, poprawia strukturę gleby i zwiększa jej biologiczną aktywność.

Charakterystyka chemiczna

Podstawowe cechy charakterystyczne odpadów komunalnych, jako źródła kompostu są następujące:

- ◆ zawierają potencjalnie użyteczne dla roślin substancje, takie jak główne pierwiastki biogenne (azot, fosfor, potas) oraz inne nutrieny: magnez i wapń (ważne także w odkwaszaniu gleb);
- ◆ zawierają potencjalnie szkodliwe substancje, takie jak organiczne substancje toksyczne i pierwiastki śladowe.

Zmieszane odpady komunalne zawierają więcej pierwiastków śladowych niż odpady segregowane u źródła. Źródeł metali ciężkich w kompoście jest wiele, są to między innymi odpady metalowe, kurz domowy, zakrętki do butelek, domieszki do wyrobów plastikowych, farby i tusze, kosmetyki i lekarstwa, wreszcie — domowe pestycydy. Zaobserwowano, że metale ciężkie mogą akumulować w drobnych odpadkach. Duże obawy wiąże się z występowaniem w kompostach toksycznych substancji organicznych, pochodzących z różnych źródeł, takich jak plastiki, laminowane papiery, pestycydy, sadza, domowe środki chemiczne, popiół i produkty niepełnego spalania.

Charakterystyka biologiczna

Składniki odpadów komunalnych różnią się między sobą biodegradowalnością (szybkością rozkładu). Jest ona wewnętrzną cechą materiału, związaną z podatnością na atak różnych enzymów wytworzonych przez mikroorganizmy. Najłatwiej biodegradowalne materiały to roślinne resztki jedzenia. Szybko biodegradowalne materiały dostarczają energii mikroorganizmom lub też ich składniki są ostatecznymi akceptorami elektronów. Te szybko rozkładalne materiały napędzają gwałtowny wzrost temperatury, charakterystyczny dla fazy termofilowej kompostowania. Mogą one być rozkładane przez wiele mikroorganizmów. Wolniej rozkładalne materiały, takie jak: skorupki jajek, papier toaletowy, liście; zawierają niewiele azotu, za to znaczącym składnikiem jest tu węgiel, ujęty w formę mniej podatną na działanie enzymów (np. w celulozie). Zdecydowanie mniej organizmów rozkłada te materiały, a tempo degradacji jest wolniejsze. Stopniowo degradowalne materiały to drewno, karton i papier. Papier i karton, jakkolwiek bogate w celulozę, są tylko częściowo rozkładane, ze względu na przetworzenie celulozy w procesie produkcji, co przekłada się na trudniejszy dostęp enzymów. Drewno jest degradowane przez wyspecjalizowane grzyby, które dzięki odpowiednim enzymom (peroksydazy) oraz wytwarzaniu wolnych rodników przeprowadzają rozkład celulozy i ligniny.

Proces kompostowania

Proces kompostowania można podzielić na trzy wyraźne fazy, wyróżnione dzięki znacznym różnicom temperatur pomiędzy nimi:

- ◆ faza początkowa (mezofilowa), zachodząca w temperaturze zbliżonej do temperatury otoczenia (do 40°C);
- ◆ faza podwyższonych temperatur (termofilowa), w której działalność mikroorganizmów podwyższa temperaturę do 50 i więcej stopni;
- ◆ faza dojrzewania, podczas której w wolniejszym tempie degradowane są substancje złożone.

W procesie kompostowania biorą udział trzy różne typy organizmów:

- ◆ konsumenci pierwszego rzędu: organizmy żywiące się odpadami;
- ◆ konsumenci drugiego rzędu, odżywiający się konsumentami I rzędu;
- ◆ konsumenci trzeciego rzędu, którzy polują na konsumentów II rzędu i siebie nawzajem.

Organizmy, przeprowadzające kompostowanie, to przede wszystkim bakterie, promieniowce, grzyby, pierwotniaki, pierścienice i stawonogi. Faza termofilowa jest zdominowana przez bakterie, promieniowce i nieliczne grzyby; jeśli proces nie jest kontrolowany, temperatura materiału kompostowanego może sięgnąć nawet 80°C.

Kompostowanie odbywa się dzięki różnym grupom mikroorganizmów, z których wiele nie jest w stanie samodzielnie dokonać mineralizacji kompostowanych materiałów (mineralizacja jest procesem pełnej dekompozycji materiału organicznego do dwutlenku węgla, wody i jonów). Degradacja podczas kompostowania może odbywać się na drodze tworzenia związków pośrednich, degradowanych przez różne grupy organizmów. Te związki mogą być fitotoksyczne i/lub śmierteczne, mogą też być substratami dla innych mikroorganizmów lub pozostać, przez jakiś czas, w materii kompostowanej. Faza termofilowa kompostowania dobiega końca, gdy bezpośrednio degradowalne substraty ulegną wyczerpaniu: wtedy temperatura kompostowanego materiału spada i osiąga temperaturę otoczenia. Spadek ten powoduje wznowienie aktywności grzybów. Podczas tej fazy ma miejsce degradowanie złożonych polimerów, takich jak lignina i celuloza, głównie dzięki aktywności grzybów, słabnie też toksyczność roślin, rozpoczyna się proces nityfikacji. W fazie termofilowej temperatura może gwałtownie spaść, ze względu na brak tlenu lub wilgoci; w tych warunkach, jeżeli zapewnimy ponownie dostęp tlenu (np. przez odwracanie) lub wilgoci (polewanie), gwałtowne kompostowanie zostanie wznowione, co może skutkować okresami aktywności termofilowej zanim dojdzie do właściwego dojrzewania. Jeśli kompost zastosujemy po zahamowaniu aktywności mikroorganizmów, w wyniku braku tlenu lub wody, będzie on niestabilny (nieodjrzały) i może powodować uszkodzenia roślin lub być zdolnym do wytwarzania nieprzyjemnych

zapachów. Dopiero stabilny, dojrzały kompost nadaje się do użytku. Ostateczny produkt kompostowania jest mieszkanką odpornej materii organicznej: materia rozkładalna została zamieniona w dwutlenek węgla i wodę, której większość, łącznie z wodą obecną w kompostowanym materiale i wodą dodaną podczas kompostowania, uległa wyparowaniu podczas fazy termofilowej. Pomimo, że gotowy kompost jest uważany za stabilny, ulega on dalszej degradacji, która może trwać wiele lat – jest to tzw. proces humifikacji.

Systemy kompostowania

Systemy kompostowania można podzielić na kilka rodzajów:

1. Kompostowanie w kompostownikach, stosowane przez rolników i ogrodników, w których napowietrzanie odbywa się dzięki dyfuzji, wspieranej przez prądy konwekcyjne i samonagrzewanie odpadów. Głównym problemem tego systemu jest częste pojawianie się procesów anaerobowych (beztlenowych), co prowadzi do powstawania nieprzyjemnych zapachów i wytworzenia produktu o kiepskiej jakości. W tym systemie konieczne jest zatem mieszanie materiału w kompostowniku.
2. Stosowanie pryzm: materiał jest układany w płaskie stosy i odwracany z taką częstotliwością, aby zmaksymalizować stopień degradacji. Odwracanie powoduje, że coraz to inne powierzchnie są poddawane procesowi degradacji.
3. Napowietrzane stosy, w których wymuszany jest przepływ powietrza. Kontrola podlega czas lub temperatura, tak, aby zmaksymalizować rozkład kompostowanych materiałów. Napowietrzanie może odbywać się na drodze wdmuchiwanie bądź zasysania powietrza. Nie stosuje się mieszania odpadów po uformowaniu stosu (tzw. stos statyczny).
4. Systemy zamknięte, w których w większości stosuje się odwracanie lub wymuszone napowietrzanie, często i jedno, i drugie. Jako że materiał kompostowany jest zamknięty, bardzo precyzyjnie można proces kompostowania kontrolować.

Kompostownik pryzmowy



Rycina 20. Pryzmy w kompostowni Codlaw Hill Farm, Acomb Fell, źródło: commons.wikimedia.org.

Pryzmy materiału do kompostowania, wysokie na 2 do 3 m i szerokie na 3 do 6 m, są układane tak, aby ich przekrój był zbliżony do trójkąta. Pryzmy są tworzone na powierzchniach zwanych podkładkami do kompostowania i układane rzędami. Proces rozkładu jest przyspieszany, dzięki odwracaniu kompostowanej masy, ręcznie lub przy użyciu wyspecjalizowanego sprzętu. Niewątpliwą zaletą tej metody jest prostota, lecz ma ona również szereg minusów: głównym problemem jest duża powierzchnia, zajmowana przez pryzmy przez dłuższy czas (zwykle 3 miesiące, nie licząc procesu dojrzewania). Podkładki do kompostowania muszą być trwałe, zbudowane z betonu lub asfaltu, ponieważ gleba pod pryzmami ulega gwałtownej erozji w trakcie samego procesu. Kompostowanie może być opóźnione bądź niekompletne, jeśli w niektórych miejscach pryzmy powstaną warunki beztlenowe. Odwracanie kompostowanego materiału jest niezbędne, gdyż daje pewność, że nie rozpocznie się aktywność anaerobowa. Częstość odwracania jest determinowana przez aktywność pryzmy, aktywniejsze kompostowanie wymaga częstszego odwracania. Do pewnego stopnia jest też odwrotnie – często odwracany kompost jest bardziej aktywny, ponieważ zawartość tlenu w pryzmie jest utrzymywana na poziomie zawartości tlenu w powietrzu. Na wczesnych

etapach kompostowania należy odwracać materiał dwa do trzech razy w tygodniu, aby z jednej strony zapewnić dostęp tlenu do pryzmy, a z drugiej z kolei nie obniżyć temperatury. W fazie termofilowej odwracanie należy ograniczyć (tylko raz w tygodniu), aby temperatura nie spadła poniżej temperatury sanityzacji.

Napowietrzane stosy

W systemie napowietrzanych stosów nie stosuje się odwracania. Napowietrzanie jest zapewniane dzięki wiatrakom i dmuchawom, które wymuszają przepływ powietrza przez kompostowany materiał. Stosuje się napowietrzanie pozytywne (powietrze przemieszcza się w kierunku zewnętrznym, od podstawy lub środka stosu) lub napowietrzanie negatywne (wciąganie powietrza do środka stosu z zewnątrz); często też obie metody są łączone. W systemach niskokosztowych napowietrzanie jest możliwe dzięki perforowanym rurkom wewnątrz stosów, natomiast w droższych rozwiązaniach układają się stosy na specjalnie skonstruowanych podłogach, umieszczonych nad systemami wentylacji. Stosy są zwykle pokrywane materiałem nieaktywnym, takim jak kompost, aby ograniczyć emisję nieprzyjemnych zapachów i utrzymać temperaturę podczas fazy termofilowej. Napowietrzanie następuje bądź w określonych

przedziałach czasowych, bądź kiedy temperatura w stosie przekroczy zadaną wartość (np. 55°C). W systemach napowietrzanych kompostowanie przebiega szybciej niż w przyzmacach, lecz metoda ta ma również swoje niekorzystne strony: pomimo automatycznego sterowania trudno jest utrzymać temperaturę i wilgotność w stosie na odpowiednim poziomie, a brak odwracania może niekorzystnie wpłynąć na jakość kompostu.

Systemy zamknięte

Systemy zamknięte pozwalają na większą kontrolę procesu kompostowania, poprzez dostosowanie temperatury, wilgotności i napowietrzania do wymagań procesu dekompozycji, a także umożliwiają lepszą kontrolę emisji zapachów i odcieków. Czas przebywania kompostowanego materiału w reaktorze jest zwykle krótszy niż 14 dni. Nie wystarcza to, w większości przypadków, do ukończenia fazy termofilowej i konieczne jest dalsze kompostowanie, już poza reaktorem. Istnieje wiele zamkniętych systemów kompostowania. Najpopularniejsze z nich to systemy komorowe, systemy mechanicznego wstrząsania, systemy wieżowe i bębny obrotowe.

Systemy komorowe

Kompostowany materiał jest przetrzymywany i napowietrzany w długich, poziomych reaktorach, zwykle zbudowanych z betonu. W większości systemów wymuszone napowietrzanie odbywa się na całej długości podłogi reaktora. Ładowanie materiału do reaktora i jego przemieszczanie może odbywać się na różne sposoby, dzięki:

- ◆ przenośnikom taśmowym;
- ◆ hydraulicznym popychaczom;
- ◆ systemowi ruchomych podłóg.

Zaletą reaktorów komorowych jest to, że wysokość kompostowanego materiału wynosi zaledwie 2–3 m, dzięki czemu napowietrzanie jest optymalne.

Systemy wieżowe

Materiał kompostowany jest umieszczany w napowietrzanych pionowych reaktorach, o pojemności ponad 1000 m³, zwanych silosami lub wieżami. Znaczną korzyścią, jaką przynoszą reaktory pionowe, jest oszczędność miejsca. Kompostowanie w reaktorach pionowych może odbywać się w sposób ciągły lub też kompostowany materiał przenoszony jest do kolejnych, ułożonych jeden nad drugim, reaktorów. W pierwszym przypadku sama masa kompostowanego materiału może wystarczyć do ubicia go na dnie reaktora i upośledzić tym samym napowietrzanie. Usuwanie materiału przekształcanego beztlenowo może powodować emisję przykrych zapachów, toteż problem ten próbuje się rozwiązać, stosując dodatkowe napowietrzanie materiału u podstawy reaktora lub montując w nim rotujące ramię do mieszania powstającego kompostu.

Bębny obrotowe

Jest to najszybsza metoda kompostowania zamkniętego, chociaż inicjuje ona tylko proces, niedoprowadzając do końca fazy termofilowej. Kompostowany materiał jest wprowadzany do wolno obracającego się bębna, odchylonego o 5° od poziomu. Wilgotność materiału jest utrzymywana dzięki wodzie lub szlamowi ściekowemu, a napowietrzanie jest zapewniane dzięki rotacyjnemu ruchowi kompostowanego materiału. Efektem mechanicznego rozdrabniania i rozkładu, przeprowadzanego przez bakterie, jest tzw. „mokra pulweryzacja”, czyli rozbicie materiału na bardzo drobne cząstki. Czas przebywania materiału w bębnach obrotowych wynosi od 4 godzin do 3 dni. Bębny stosuje się w połączeniu z kompostowaniem w przyzmacach.

Oczyszczanie

Kompost oczyszcza się najczęściej metodą przesiewania. Jest to konieczne ze względu na fakt, że czystość odpadów, pochodzących z selektywnej zbiórki i ich oczyszczanie przed kompostowaniem, są często niewystarczające. Gotowy kompost można kupić w sklepach ogrodniczych, na wagę lub już w formie zapakowanej.

Termiczne unieszkodliwianie odpadów



Rycina 21. Spalarnia odpadów w Wiedniu (Spittelau), źródło: www.commonswikimedia.org.

Termiczne metody unieszkodliwiania odpadów są najbardziej radykalnymi metodami pod kątem znaczącej redukcji objętości oraz zapewnienia pełnej higieny pozostałości po spalaniu, jednak wymagają one budowy kosztownych instalacji do samego spalania, a także stosowania efektywnych metod oczyszczania gazów spalinowych. 4 grudnia 2000 r. Rada Unii Europejskiej oraz Parlament Europejski uchwałyły Dyrektywę 2000/76/EC, w której jednoznacznie określono dopuszczalne wartości stężenia substancji szkodliwych, emitowanych do atmosfery z procesów spalania odpadów oraz dla procesów współspalania w cementowniach i urządzeniach energetycznych. Dyrektywa ta ujednocila wartości dopuszczalnych stężeń dla spalania odpadów komunalnych, niebezpiecznych i szpitalnych. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 lipca 2001 Dz.U. Nr 87 Poz. 957 wprowadza podobne do Dyrektywy 2000/76/EC zasady w zakresie termicznego przekształcania odpadów. Koszty inwestycyjne spalarni są najwyższe ze wszystkich metod unieszkodliwiania odpadów komunalnych i wynoszą od kilkudziesięciu do kilkuset

milionów złotych, lecz spalanie pozwala zarazem znacząco zmniejszyć ilość odpadów, kierowanych na składowiska (80-90% objętościowo, 40-60% wagowo), a dodatkowo, w wyniku procesu unieszkodliwiania, odzyskuje się energię cieplną, którą można wykorzystać do ogrzewania osiedli lub przetworzyć na energię elektryczną. Odzyskiwanie energii jest o tyle efektywne, o ile odpady mają wysoką wartość opałową. Dzięki metodzie termicznej można pozbyć się stałych odpadów komunalnych, stałych i płynnych odpadów przemysłowych, posiadających wysokie właściwości paliwowe, wszelkiego rodzaju palnych odpadów niebezpiecznych oraz osadów ściekowych z oczyszczalni komunalnych i przemysłowych. W olbrzymiej dyskusji, dotyczącej spalarni śmieci, coraz częściej klaruje się i jest akceptowane stanowisko celowości termicznej przeróbki wyselekcjonowanych odpadów komunalnych. Wydzielane z odpadów komunalnych frakcje energetyczne (MPS), poprzez ich komponowanie z innymi składnikami lub/i dobór odpowiednich metod spalania, są źródłem produkcji paliw alternatywnych (RDF) i czystej energii ciepła-

nej. Rozwiązanie takie pozwala, z jednej strony, na odzysk surowców wtórnych, z drugiej natomiast na wytwarzanie paliwa alternatywnego, znacznie mniej agresywnego dla środowiska, często w formie brykietów i peletów.

Metody termicznego przetwarzania odpadów

Do metod termicznego przetwarzania odpadów należą:

1. Piroliza i dopalenie gazów pirolitycznych wymaga bardzo dokładnego oczyszczenia spalin z zanieczyszczeń.
2. Spalenie w piecu obrotowym z dopaleniem spalin w termoreaktorze wymaga sprawnych systemów odpylających i sprawnego oczyszczenia spalin i ścieków.
3. Spalenie odpadów w piecu z paleniskiem rusztowym stałym lub ruchomym bardzo uciążliwe w eksploatacji. Technika stosowana jedynie w dużej skali. Wymaga wielostopniowego systemu oczyszczania spalin.
4. Współspalanie w piecach cementowych problematyczne oczyszczenie spalin oraz zanieczyszczenie produktu końcowego.
5. Współspalanie w urządzeniach energetycznych problem z oczyszczeniem spalin oraz zwiększeniem toksyczności popiołów.
6. Spalenie w piecach fluidalnych wymaga przygotowania ujednorodnionego materiału do spalania o stabilnej wartości opałowej, sprawnego odpylania i oczyszczania spalin.
7. Termiczne niszczenie w urządzeniach mikrofalowych – technologia opracowana głównie dla odpadów szpitalnych i stabilnych termicznie odpadów organicznych, w tym PCBs.

Piroliza

Mieszane odpady komunalne, przed podaniem ich do komory reakcyjnej, muszą być poddane wstępnemu przygotowaniu, czyli rozdrobnieniu i mieleniu, tak aby ich skład odpadów został maksymalnie ujednoczony. Odpady muszą mieć bardzo małą wilgotność, ponieważ

jej wysoka zawartość skutkuje powstawaniem dużej ilości wody poprocesowej. Woda poprocesowa wymaga oczyszczenia przed jej ponownym wykorzystaniem lub zrzutem do środowiska. W procesie pirolizy mogą być przekształcane odpady takie jak plastiki, zużyte opony oraz wysokoenergetyczna frakcja, otrzymywana z odpadów. Piroliza zachodzi bez udziału powietrza i polega na termicznej przemianie materiałów, a podczas tego procesu wydzielają się substancje lotne. Na ilość i jakość tych substancji ma bezpośredni wpływ temperatura oraz czas, w którym piroliza zachodzi. Temperatura, jako główne kryterium jakościowe i ilościowe, może być różna, w zależności od celów procesu pirolizy. Piroliza przebiega zazwyczaj w przedziale temperatur od 200°C do 800°C. Jeżeli jest utrzymywana stosunkowo wysoka temperatura, efektem procesu są silnie uwęglone pozostałości oraz bogate we frakcje aromatyczne produkty ciekłe i gazowe. W zależności od temperatury podczas pirolizy zachodzą następujące procesy:

- ◆ do około 170°C następuje usunięcie wilgoci,
- ◆ do 275°C wydzielają się CO, CO₂, niewielkie ilości kwasów octowych;
- ◆ do 280°C stopniowo zanika wydzielanie się CO₂ i CO, jednoczesnym wzroście wydzielania metanolu i węglowodorów;
- ◆ do 400°C wydzielają się wodór i węglowodory;
- ◆ powyżej 500°C zachodzi proces rozkładu węglowodorów, w wytwarzanym gazie zwiększa się koncentracja wodoru oraz tlenu węgla.

Procesy pirolizy prowadzą do przekształcenia odpadów w nośniki energii, które można składować. Średnia wartość opałowa gazu pirolitycznego, powstającego w procesie odgazowania odpadów komunalnych o stosunkowo wysokiej wartości opałowej, zawiera się w granicach 12 000–16 000 kJ/m³.

Piec obrotowy

Piece obrotowe stosuje się najczęściej w unieszkodliwianiu odpadów niebezpiecznych. Odpady niebezpieczne, pochodzenia medycznego oraz weterynaryjnego, powstają w szpitalach, przychodniach, sanatoriach, domach opieki, klinikach dla zwierząt, itp.

Podlegają one obowiązkowi unieszkodliwiania w procesach termicznych; w tym celu gromadzi się je w pojemnikach jednorazowego użytku, które ulegają rozkładowi podczas spalania. Unieszkodliwienie odpadów, pochodzenia medycznego oraz weterynaryjnego powinno nastąpić w ciągu maksimum 2 dni od ich wytworzenia. Piec obrotowy jest wyposażony w obrotowy bęben, który zapewnia dobry dostęp powietrza oraz szybkie spalanie substancji wysokokalorycznych. Piec obrotowy utrzymuje odpady w ciągłym ruchu. Prawidłowo przeprowadzony proces spalania gwarantuje całkowite zniszczenie odpadów.

Na instalację składają się:

1. Układ podawania odpadów — odpady pastowate i półciekłe są wpompowywane, a odpady płynne wtryskiwane do komory spalania.
2. Piec obrotowy — temperatura w piecu to 950 – 1000°C. Prędkość obrotów pieca oraz załadunku jest regulowana sondą termiczną i sondą zawartości tlenu. Poprzez różne dysze doprowadzane jest powietrze wtórne, co daje wzmożoną turbulencję i dobre utlenienie. Palnik, na końcu pieca obrotowego, włącza się jedynie przy uruchamianiu pieca lub niskiej kaloryczności odpadów. Żużel odprowadzany jest z końca pieca do kąpielii wodnej.
3. Komora dopalania — gorące spaliny z pieca przechodzą do komory dopalania, gdzie przebywają minimum 2 sekundy w temperaturze 1050°C.
4. Kocioł parowy, chłodzący gazy spalinowe do 260°C.
5. Dozownik wodorowęglanu sodu oraz węgla aktywnego.
6. Filtr workowy — po schłodzeniu spaliny wchodzi do filtra tkaninowego, wyłożonego teflonem. Następuje tu oddzielenie składników stałych i pyłowych. Poprzez wdmuch koksu i $\text{Ca}(\text{OH})_2$ absorbowane są dioksyny, furany, SO_2 , HCl i metale ciężkie. Powstający pył, razem ze środkiem absorpcyjnym, usuwany jest przez przenośnik ślimakowy. Czyszczenie filtra odbywa się przy użyciu sprężonego powietrza.
7. Wentylator wyciągowy.
8. Komin,
9. Układ monitorujący oraz kontrolny.

Spalanie w piecu obrotowym pozwala uniknąć fluktuacji, związanych z porcjowanym załadunkiem odpadów. Wysoka temperatura, ciągłość procesu oraz pełne utlenienie gwarantują minimalne zagrożenie powstania dioksyn.

Piec rusztowy

Odpady komunalne charakteryzują się bardzo złożonym składem chemicznym oraz różnorodnymi formami. Najczęściej spala się je w piecach rusztowych, wyposażonych w instalacje do odzysku energii. Zmiany właściwości technologicznych tych odpadów zależą między innymi od rodzaju zabudowy miejskiej (nasylenia ich obiektami usługowymi oraz innymi obiektami niemieszkalnymi), techniczno-sanitarnego wyposażenia budynków (szczególnie od sposobu ich ogrzewania), pory roku, posiadania przydomowego ogródka i wielu jeszcze innych czynników. W ich skład wchodzi substancje toksyczne, palne, wybuchowe, czynne biologicznie, zakażone mikroorganizmami chorobotwórczymi, o znacznej ilości ołowiu oraz innych metali ciężkich, związków chloru, itp. Proces spalania odpadów komunalnych jest trudny do kontrolowania. Zróżnicowane ich własności wpływają na znaczne fluktuacje temperatury oraz niestabilne właściwości kaloryczne. Może to doprowadzić do niepełnego spalania, co, w konsekwencji, zagraża środowisku naturalnemu. Odpady komunalne, które poddawane są termicznemu unieszkodliwianiu, stanowią około 30% odpadów, produkowanych w mieście. Są to odpady po wcześniejszej segregacji, nienadające się do dalszego przetwarzania. Wartość kaloryczna śmieci pozwala na ich spalanie, bez konieczności dodawania paliw konwencjonalnych. Jedynym momentem, gdy potrzebne jest dodanie oleju, gazu czy innej wysokokalorycznej substancji, jest start pieca i okres dochodzenia do pożądanej temperatury, wynoszącej 950°C. Odpady dowożone są specjalnie do tego skonstruowanymi ciężarówkami, następnie gromadzone są w bunkrze, który zapewnia wyrównanie i ciągłość strumienia, płynącego do pieca. Ogromny przenośnik dźwigowy transportuje odpady do komory wytleniania, tam znajduje się ruchomy ruszt, wolno przesuwający odpady przez całą długość

komory. Wytlenianie – niepełne spalanie – zachodzi przy niedoborze tlenu: powietrze dochodzi tylko wraz z odpadami. Stanowi to także zabezpieczenie przed wydostawaniem się odoru na zewnątrz instalacji. Odpady pozostają w komorze spalania od 45 minut do 1 godziny. Powstały w tej fazie gaz spalany jest w drugim etapie, w komorze dopalającej, gdzie wprowadza się powietrze, dostarczające tlenu do reakcji spalania. Ciepło ze spalin wykorzystywane jest do produkcji pary. Procent odzysku energii z termicznego przekształcania odpadów w pełnej kondensacji, czyli przy produkcji samej energii elektrycznej, wynosi od 19 do 25%. W trybie skojarzonym (kogeneracji), przy produkcji ciepła i energii elektrycznej, sprawność odzysku energii wynosi od 74 do 85%. W nowo zbudowanych lub zmodernizowanych spalarniach procesy te są prowadzone w instalacjach, wyposażonych w sprawne systemy oczyszczania spalin, zapewniających minimalny poziom stężeń substancji szkodliwych, emitowanych ze spalinami do atmosfery, a same spaliny odprowadzane są do atmosfery w ilości 2000 – 5000 m³/h (w warunkach rzeczywistych). Pozostałość po spalaniu, czyli popioły i zużyte materiały eksploatacyjne (sorbenty), stanowią 10 – 25% masy spalanych odpadów. W większości stosowanych rozwiązań technologie oczyszczania spalin powodują powstawanie ścieków, odprowadzanych głównie do kolektorów miejskich. W typowych spalarniach, o wydajności 50 – 100 kg/h spalanych odpadów, powstają ścieki w ilości od kilkuset litrów do kilku m³/h.

Piec fluidalny

Fluidalne spalarnie paliw alternatywnych stają się coraz popularniejsze. Fluidyzacja to proces powstawania dynamicznej zawiesiny – tzw. złoża fluidalnego, czyli drobnych cząsteczek ciała stałego w strumieniu gazu lub cieczy, poruszających się z dołu do góry. Zawiesinę tę tworzy się w urządzeniach zwanych fluidyzatorami. Zawiesina fluidalna powstaje, gdy prędkość porywania cząstek ciała stałego przez gaz, jest równa prędkości ich opadania pod wpływem grawitacji. Cząstki w fazie fluidalnej są w ciągłym ruchu, przemieszczając się stale po całej objętości naczynia, co sprawia wrażenie, jakby warstwa ta zachowywała się jak wrząca ciecz. W piecu ze złożem

fluidalnym powietrze i paliwo są wymieszane w gorącym złożu z materiału stałego. Materiał złoża składa się zwykle z cząstek krzemionki, biomasy, katalizatora i popiołu. Temperatura w całym złożu jest stała. Prowadzenie procesu spalania fluidalnego w temperaturach umiarkowanych, w porównaniu z paleniskami rusztowymi, wpływa na obniżenie ilości tworzonych tlenków azotu, a przy zastosowaniu dodatku wapni do spalane go paliwa następuje obniżenie emisji tlenków siarki do obowiązujących limitów. Poprzez poprawę sprawności termicznej procesów spalania w paleniskach fluidalnych uzyskano także obniżenie emisji CO₂ do środowiska. Do specyfiki palenisk fluidalnych należy jednak ilość i jakość stałych produktów spalania paliw, które, w porównaniu z produktami spalania w paleniskach pyłowych i warstwowych, występują w większych ilościach i znacznie odbiegają swoim składem fizycznym i chemicznym od tradycyjnych popiołów lotnych i żużli. Dodatkowym czynnikiem, wpływającym na jakość i ilość popiołów fluidalnych, jest możliwość i wdrożenie jakopaliwa przeróżnych materiałów energonośnych oraz równoczesne spalanie kilku różnych materiałów energonośnych.

Jednym z najnowszych obiektów energetycznych, opalanych paliwem alternatywnym (RDF), jest zakład w Lomellina (Włochy), przerabiający 200 tys. Mg/rok odpadów komunalnych, zbudowany kosztem 130 mln Euro, o mocy 17MW. W zakładzie są trzy linie technologiczne, rozdzielające odpady komunalne na frakcje:

- ◆ poniżej 60 mm, wzbogaconą w składniki organiczne, podlegającą kompostowaniu;
- ◆ 60–120 mm, wzbogaconą w metale i szkło, z której odzyskiwane jest żelazo, aluminium i szkło;
- ◆ powyżej 120 mm, wzbogaconą w składniki energotwórcze, stanowiącą paliwo alternatywne (RDF), przeznaczone do produkcji energii cieplnej.

Uzyskiwane paliwo alternatywne, w ilości 60% przerabianych odpadów komunalnych, charakteryzuje się wartością opałową w granicach 10500 do 17000 kJ/kg. W procesie spalania RDF powstaje 7% popiołu, przy zawartości nieopalonych części organicznych poniżej 1% i sprawności termicznej kotła na poziomie 86%. Niska temperatura procesu spalania (850°C) i zastosowanie suchej metody oczyszczania spalin za pomocą wapna i węgla

aktywnego oraz filtrów tkaninowych, gwarantują spełnienie ostrych wymogów emisyjnych. Wyselekcjonowane odpady komunalne (RDF) często są stosowane jako paliwo uzupełniające dla węgla, koksu naftowego, drewna i torfu.

Cechy procesu spalania w piecach fluidalnych:

- ◆ bezpośredni kontakt cząstek z intensywną wymianą masy i ciepła, co zapewnia wyrównanie temperatur w złożu;
- ◆ bezpośrednie podawanie sorbentów do złoża, co umożliwia skuteczną kontrolę emisji zanieczyszczeń gazowych (SO_2 i HCl);
- ◆ łatwość kontroli temperatury złoża przez dozowanie paliwa, powietrza i odbiór ciepła;
- ◆ duża pojemność cieplna złoża, umożliwiająca spalanie paliw gorszej jakości, w tym zawilgocionych, z dużą zawartością substancji mineralnej i odpadów.

Współspalanie odpadów w piecach cementowych

Ze względu na warunki termiczne i środowisko reakcyjne, piece obrotowe do wypalania klinkieru cementowego wykorzystywane są bardzo powszechnie do termicznego przekształcania różnych grup odpadów. Zawartość emitowanych zanieczyszczeń w spalinach nie powinna przekraczać określonych poziomów i tylko to powinno stanowić kryterium oceny przydatności procesu do spalania odpadów w piecu cementowym. Pozostaje jeszcze kwestia jakości otrzymanego cementu, a szczególnie zawartości w nim szkodliwych substancji chemicznych, mogących spowodować m.in. utratę atrakcyjności towaru na rynku, przy stosunkowo dużej podaży tego produktu. Stąd cementownie ostrożnie podchodzą do wykorzystywania odpadów jako paliwa uzupełniającego lub po prostu prowadzenia działalności komercyjnej, w zakresie niszczenia odpadów niebezpiecznych.

Techniki mikrofalowe

Alternatywą dla procesów spalania odpadów jest ich termiczne przetworzenie przy zastosowaniu mikrofal. Zwykle proces technologiczny składa się z trzech etapów: wprowadzenia odpadów do komory załadowniczej, mikro-

falowej, beztlenowej dezintegracji materii organicznej w zakresie temperatur 250 – 3500°C oraz rozdrobnienia pozostałości na granulaty, nadający się do deponowania na wysypisku komunalnym. Technologia ta pozwala na otrzymanie sterylnej pod względem mikrobiologicznym pozostałości. W typowych rozwiązaniach konstrukcyjnych odpady umieszcza się na tekturowych tacach – jednorazowo można wprowadzić do ok. 50 kg odpadów. Po zamknięciu wszystkich komór, ich wnętrze wypełniane jest azotem, a następnie włącza się zasilanie magnetronów, wytwarzających mikrofały. Energia fotonów, wytwarzanych przez magnetrony, jest dobierana przez program, który kontroluje masę niszczonego odpadu oraz temperaturę wewnątrz komory reakcyjnej. Zasada mikrofalowego niszczenia odpadów polega na przekazywaniu energii poprzez fotony cząsteczkom substancji organicznych, zawartych w odpadach, tak, by nastąpiła ich początkowa wibracja, efektem której jest rozpad cząsteczek na mniejsze. Reakcja postępuje dalej do momentu, w którym ze złożonych związków organicznych, będących substancjami stałymi, powstają lekkie związki organiczne w fazie gazowej. Gazy reakcyjne opuszczają instalację poprzez system oczyszczania i są odprowadzane do atmosfery. Pozostałe, nierozłożone, choć zredukowane (zwęglone) substancje organiczne pozostają jako tzw. Karbonizat, który, po zakończeniu procesu termicznego, zostaje rozdrobniony. Sypka, jednorodna pozostałość przenoszona jest pneumatycznie do pojemników kartonowych, które wraz z zawartością wywożone są na wysypiska komunalne.

Metody zagospodarowania pozostałości po termicznym niszczeniu odpadów

Proces termicznego unieszkodliwiania pozwala na znaczne zmniejszenie objętości i masy spalanych odpadów, jednak już samo spalanie stwarza konieczność zagospodarowania pozostałości, takich jak: popioły z komór spalania, odfiltrowany lotny popiół, nasyczone sorbenty i ścieki technologiczne. Instalacje do termicznego unieszkodliwiania odpadów, pracujące w oparciu o najnowsze rozwiązania technologiczne, pozwalają na

emitowanie do atmosfery gazu spalinowego o zmniejszonej zawartości szkodliwych substancji chemicznych, metali ciężkich i pyłów. Substancje szkodliwe pozostają jednak w popiele lub są wyłapywane na sorbentach, pozostających jako wtórny odpad po procesie spalania. Wciąż nierozwiązany pozostaje problem z zagospodarowaniem pozostałości po procesie spalania, gdyż zarówno popioły, jak i zużyte sorbenty, należy traktować jako materiały potencjalnie toksyczne. Popioły, po spalaniu odpadów, mogą zawierać duże stężenia metali ciężkich oraz dioksyn. Wody deszczowe lub gruntowe wykazują poziom pH w granicach 4 – 5, a w okolicach o dużym uprzemysłowieniu – nawet pH=3. Obecność w wodach kwasów humusowych i innych substancji organicznych zwiększa wymywanie szkodliwych związków organicznych z popiołów. W krajach Europy Zachodniej problem zagospodarowania pozostałości po spalaniu odpadów rozwiązuje się w praktyce na dwa sposoby:

1. Pierwszy z nich polega na utwardzeniu popiołów w kompozycjach cementowych, czyli zestaleniu, i składowaniu tak przetworzonych pozostałości w postaci bloków na wysypiskach komunalnych. Kompozycje cementowe można też wykorzystać do budowy dróg, głębokich fundamentów oraz obudowy wysypisk komunalnych, tak, jak choćby w Austrii. Jest to procedura stosowana w praktyce od wielu lat, ale wciąż kontrowersyjna, ze względu na niebezpieczeństwo, jakie niesie ze sobą proces korozji konstrukcji betonowych, ścieranie się powierzchni dróg betonowych oraz wymywanie substancji toksycznych. W niektórych przypadkach kształtki cementowe pokrywa się warstwą hydrofobową, np. smołą. Jest to jednak kosztowne i pracochłonne, a warstwa smoły po latach przestaje być szczelna.
2. Drugą metodą zestalania popiołów jest ich wityfikacja (zeszkliwanie). Proces ten powoduje powstanie z popiołu substancji szklistej, na trwałe wiążącej metale w sposób całkowicie nierozpuszczalny dla roztworów wodnych. Wadą

tej metody jest konieczność obróbki popiołów w wysokich temperaturach, w których dioksyny i inne związki organiczne, a także rtęć, ulegają uwolnieniu. Powstające w procesie gazy wymagają kosztownego oczyszczenia. Nie rozwiązuje to problemu pozbywania się dioksyn ani zmniejszenia ich emisji do środowiska. Metoda ta znakomicie nadaje się tam, gdzie popioły nie zawierają dioksyn, lecz metale ciężkie (z wyjątkiem rtęci).

Emisja zanieczyszczeń do atmosfery

Zanieczyszczenie środowiska, spowodowane emisją substancji toksycznych, uwalnianych w procesie spalania odpadów komunalnych czy niebezpiecznych, jest znanym problemem, związanym z gospodarowaniem odpadami. Pomimo, że do chwili obecnej w Polsce praktycznie uruchomiona została tylko jedna spalarnia odpadów komunalnych w Warszawie, technologie spalania lub spopielania odpadów niebezpiecznych są już powszechnie realizowane od kilku lat. Zawartość substancji szkodliwych, emitowanych do środowiska wraz ze spalinami, stanowi kryterium oceny poziomu technologii spalania odpadów oraz stopnia zagrożenia dla środowiska.

Ze względu na to, że w Polsce brak jest do chwili obecnej jednoznacznie określonych dopuszczalnych poziomów emisji dla stacjonarnych instalacji do termicznego przetwarzania odpadów przemysłowych, niebezpiecznych i innych, badania prowadzi się w kraju w oparciu o przepisy dla tego typu instalacji, zalecane w krajach Wspólnoty Europejskiej. W odniesieniu do tych wymagań przedmiotem badań składu gazu spalinowego są:

1. Nieorganiczne substancje gazowe – NO_x, SO₂, CO, HCl, H₂F₂ oraz monitorowane O₂ i CO₂.
2. Lotne substancje organiczne jako całkowity węgiel organiczny.
3. Popiół lotny (rozumiany jako pył całkowity) do 0.2 mm, a także sadza.
4. Metale takie jak: Cd, Hg, Ni, Cr, Pb, Cu, Mn, Co.
5. Polichlorowane dibenzodioksyny i dibenzofurany.

Składowanie



Rycina 22. Składowisko odpadów w Waimanalo Gulch – tutaj trafiają odpady z Honolulu na Hawajach, źródło: commons.wikimedia.org.

W Polsce usuwa się rocznie 45 mln metrów sześciennych odpadów komunalnych. Odpady te w większości trafiają na składowiska (ok. 70%). W związku z faktem, że w większości miast i gmin segregacja odpadów komunalnych jest nieefektywna, na składowiska trafiają ogromne ilości zmieszanych odpadów, w których aż 60–80% stanowią tworzywa sztuczne (prawie niepodlegające procesowi biodegradacji). Obecnie w Polsce funkcjonuje około 600 czynnych, kontrolowanych składowisk przyjmujących odpady komunalne. Około 400 posiada instalacje służące do odgazowania, niestety w 80% z nich ujmowany gaz składowiskowy uchodzi do atmosfery.

Pierwszym najważniejszym elementem budowy składowiska odpadów jest geomembrana (folia o grubości 2–3 mm), zabezpieczająca przedostawanie się substancji toksycznych do warstw, zawierających wody gruntowe; geomembrana w czasie eksploatacji podlega stałej kontroli szczelności. Drugim ważnym elementem jest pas zieleni ochronnej. Musi on zawierać przynajmniej dwa piętra zieleni, tzn. drzewa wysokie oraz krzewy, aby spełniał swą rolę ochronną (np. przechwytywanie odorów). Rola pasa ochronnego zieleni jest bardzo ważna, gdyż wysypisko odpadów komunalnych jest żerowiskiem dla ptaków

i gryzoni, roznoszących resztki po okolicy. Wokół wysypisk znajdują się zwykle siedliska much i komarów, co stwarza dodatkowe zagrożenie sanitarne.

Do charakterystycznych czynników, emitowanych przez składowisko odpadów komunalnych, należą:

- ◆ gazy: metan, dwutlenek węgla oraz nieznaczne ilości siarkowodoru, azotu, tlenku węgla, wodoru, węglowodorów aromatycznych;
- ◆ zanieczyszczenia mikrobiologiczne: bakterie, grzyby (w tym także zawierające mykotoksyny);
- ◆ pyły zawierające metale ciężkie: Cd, Pb, Zn, Fe, Mn, Ni, Cr (składowanie popiołów);
- ◆ odory: głównie organiczne związki siarki, azotu oraz niektóre węglowodory.

Zarówno zrehabilitowane, jak i eksploatowane części składowisk powinny posiadać instalacje do odgazowania złożonych odpadów. Składowisko odgazowywane jest systemem studni odgazowujących wierconych, wykonanych z rur perforowanych, zakończonych głowicami, oraz systemem perforowanych rurociągów horyzontalnych. Biogaz, poprzez rurociągi zbierające, kierowany jest do stacji dmuchaw biogazu. Zasysany przez ssawy (dmuchawy) biogaz kierowany jest do bloków energetycznych, gdzie przetwarzany jest na energię elektryczną i ciepłą.

W przypadku awarii bloków, biogaz kierowany jest do komory spalania. Pozyskiwane przy produkcji energii elektrycznej z biogazu ciepło służy do ogrzewania obiektów zaplecza składowiska i potrzeb ciepłej wody użytkowej.

Eksploatacja prowadzona jest tarasowo poprzez wznoszenie kolejnych obwałowań ziemnych, podtrzymujących złoża odpadów i wypełnianie uzyskanej niecki odpadami. U podnóża obwałowań, od strony wewnętrznej, zakładany jest drenaż odcieków wraz ze studzienkami, sprowadzającymi odcieki do sieci rowów odciekowych, odprowadzających do zbiornika, skąd wywożone są samochodami asenizacyjnymi do miejskiej oczyszczalni ścieków. Często buduje się połączenia kolektorowe, pozwalające na bezpośrednie odprowadzanie odcieków do oczyszczalni ścieków.

Deponowanie odpadów odbywa się na wydzielanych polach eksploatacyjnych o powierzchni ok. 300 m². Deponowane odpady są codziennie zagniatane kompaktoraми do warstwy ok. 2 m, dezynfekowane wapnem chlorowanym i izolowane warstwą ziemi o grubości ok. 20 - 25 cm lub pianką izolacyjną. W rejonie składowiska prowadzony jest stały monitoring środowiska w zakresie badań:

- ◆ fizykochemicznych wód podziemnych i powierzchniowych;
- ◆ mikrobiologicznych powietrza atmosferycznego i odorów;
- ◆ powietrza glebowego na obecność metanu;
- ◆ natężenia hałasu;
- ◆ osiadania składowiska.

Literatura:

1. ADINK R., ALTWICKER E., 1996, Formation of polychlorinated dibenzodioxins/dibenzofurans in waste combustion: Role of chlorine - review, *Organohalogen Compounds* 27.
2. BARDOS P., 2004, Composting of Mechanically Segregated Fractions of Municipal Solid Waste, A Review. *Environmental technology limited* 04/11.
3. BONDER L., MIROSZ M., 2007, Przegląd technologii zgazowania biopaliw stałych, Instal 11.
4. FLAK K., KULTYS H., 2004, Składowisko odpadów komunalnych BARYCZ w Krakowie, Polsko-niemieckie seminarium „Nowoczesna gospodarka odpadami komunalnymi”.
5. HOITINK H.A.J., IANNOTTI FROST D., 2002, Assessing Maturity of Municipal Solid Waste (MSW), Derived Compost, Ohio State University.
6. HYNAR J., 2006, Paleniska fluidalne przykładem racjonalnego rozwiązywania problemów odpadów, *Polityka energetyczna* 9.
7. MARCINIAK M., 2007, Technologie złoża fluidalnego dla termicznego wykorzystania paliw pochodzenia odpadowego, *Paliwa z odpadów, tom IV*.
8. PETRUZZELLI G., SZYMURA I., LUBRANO L., PEZZAROSSA B., 1989, Chemical Speciation of Heavy Metals in Different Size Fractions of Compost From Solid Urban Waste. *Environmental Technology Letters*, 10.
9. TANSEY M.R., BROCK T.D., 1978, Microbial Life at High Temperatures: Ecological Aspects, *Microbial Life in Extreme Environments*, Academic Press.
10. TELMAN G.L., SOILEAU J.M., ALLIEN S.E., 1973, Municipal Waste Compost: Effects on Crop Yields and Nutrient Content in Greenhouse Pot Experiments. *J. Environ. Qual.* 2.
11. WIKSTRÖM E., 1999, The role of Chlorine during Waste Combustion ISBN 91-7191-714-4 Umeå, Szwecja.

Strony internetowe:

1. Nowoczesne metody termiczne unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych [www.pcb.pl]

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Rozdział VI

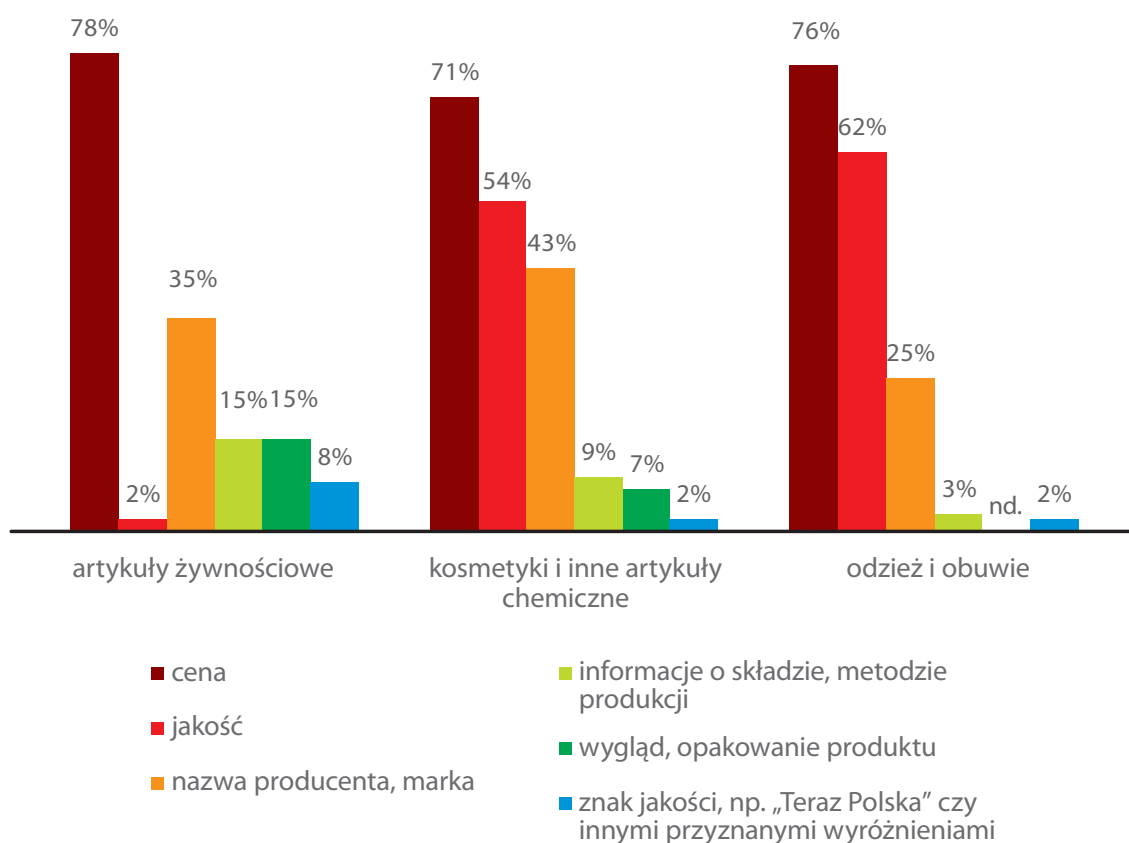
Mądre zakupy – problematyka wyborów konsumenckich

Zakupy są stałym i nieodłącznym elementem naszego życia. Niemal codziennie każdy z nas kupuje produkty spożywcze, kilka razy w miesiącu – produkty higieniczne, kilka razy do roku – produkty czyszczące i piorące oraz kosmetyki, a raz na kilka lat – produkty AGD, RTV czy meble. Często kupujemy także ubrania, obuwie, torby i inne dodatki.

To, co, gdzie i kiedy kupujemy, nie jest bez znaczenia – każdy z nas, konsumentów, wybór może być interpretowany jako wyrażenie poparcia, „głos” oddany na daną firmę, markę czy produkt. Z prowadzonych w Polsce badań na temat konsumpcji wynika jednak, że społeczeństwo polskie nie dostrzega siły swoich wyborów konsumenckich i z niej nie korzysta. Obecnie, zgodnie z badaniami przeprowadzonymi przez TNS OBOP (Ośrodek Badania Opinii Publicznej Sp. z o.o.) dla UOKIK (Urzędu Ochrony Konkurencji

i Konsumentów) w 2007 roku, polscy konsumenci, przy zakupie różnego typu produktów, kierują się przede wszystkim ceną, marką oraz (poza produktami żywnościowymi) – jakością kupowanych artykułów (Ryc. 23). W przypadku artykułów żywnościowych i kosmetycznych ważnym czynnikiem jest także data ważności (odpowiednio: 69% i 21%), a w przypadku odzieży i obuwia – rodzaje materiału, z którego zostały zrobione (32%).

Tego typu motywacje wynikają z wielu czynników, w tym m.in. dochodów, poziomu wykształcenia czy przynależności do grupy wiekowej. Dochody i ilość pieniędzy, jaką dysponujemy są zrozumiałym i oczywistym czynnikiem wpływającym na nasze wybory konsumenckie, jednakże, nawet przy mocno ograniczonych funduszach, nadal mamy możliwość wyboru produktów, także ze względu na inne cechy.



Rycina 23. Czynniki wpływające na decyzje zakupowe dla wybranych grup produktów – dane na podstawie raportu UOKiK 2007.

Zanim zdecydujemy się na zakup... czyli kupować mądrze, to kupować mniej!

Odpowiedzialny konsument musi zdawać sobie sprawę z tego, że każdy jego zakup pociąga za sobą konsekwencje dla środowiska – przede wszystkim w postaci odpadów. Odpadem jest, w pierwszej kolejności, opakowanie zakupionego produktu, a w dalszej perspektywie – sam produkt lub jego pozostałości. Chcąc zminimalizować nasz wpływ na środowisko naturalne, należy zatem przed zakupem odpowiedzieć sobie na kilka pytań:

- ◆ Czy produkt, który zamierzam kupić, jest mi naprawdę potrzebny? Czy posiadam już może podobny produkt, spełniający te same funkcje?
- ◆ Czy muszę kupić nowy produkt? Czy jest ktoś, kto mógłby mi oddać, pożyczyć lub odsprzedać podobny, używany produkt?

- ◆ Jak długo kupiony produkt będzie mi służył?
- ◆ Czy nie podążam tylko i wyłącznie za modą lub reklamą, chcąc kupić rzeczy zupełnie zbędne? Przeanalizowanie odpowiedzi na powyższe pytania pozwoli nam na rozpoczęcie wdrażania zasady **3xR – Reduce, Reuse, Recycle**, zgodnie z którą powinniśmy:

- ◆ minimalizować ilość kupowanych rzeczy, poprzez ograniczenie konsumpcji oraz świadome wybory konsumenckie;
- ◆ wykorzystywać posiadane rzeczy wielokrotnie, ponownie używać produkty już posiadane, nie wyrzucać rzeczy, które można oddać potrzebującym;
- ◆ segregować, aby materiały i surowce mogły być powtórnie wykorzystane.

Jeśli po rozważeniu powyższych pytań nadal jesteśmy przekonani o konieczności zakupu, należy

zapoznać się z ofertą produktów dostępnych na rynku, przeanalizować, czym się różnią i zdecydować, którego producenta chcemy obdarować poparciem i zaufaniem, kupując jego produkt.

Mądre zakupy – zasady

Konsument troszczący się o środowisko naturalne na każde zakupy powinien zabierać ze sobą torbę lub kosz na zakupy, dzięki czemu uniknie używania jednorazowych toreb foliowych, które w ogromnych ilościach zaśmiecają środowisko.

Aby mądrze i odpowiedzialnie podejmować decyzje konsumenckie, należy zwracać uwagę na:

- ◆ opakowanie produktu – rodzaj i ilość materiałów, z jakich wyprodukowano opakowanie;
- ◆ oznakowanie produktu – znaki dotyczące opakowania oraz samego produktu (ekoznaki);
- ◆ kraj produkcji (foodmiles) i region, z którego pochodzi produkt;
- ◆ skład i proces wytwarzania produktu (skład oraz surowce wykorzystane do produkcji).

Opakowanie produktu

Podstawowa funkcja opakowania to ochrona produktu przed czynnikami zewnętrznymi – zgnieceniem, zarysowaniem, wpływem światła, deszczu czy wilgoci. W tej chwili jednak, w przypadku większości produktów spożywczych, kosmetycznych i in., opakowanie produktu pełni rolę przyciągającą uwagę i zachęcającą klienta do zakupu, stanowiąc tym samym istotny element strategii marketingowej. Warto oceniać opakowanie produktu przede wszystkim pod kątem jego funkcjonalności. Najmniej szkodliwe dla środowiska opakowanie to takie, które spełnia swoje funkcje przy wykorzystaniu najmniejszej ilości surowców o jak najprostszym składzie. Przykładowo, jeśli produkt – taki jak pasta do zębów czy krem – jest opakowany w tubkę z tworzywa sztucznego, nie ma żadnego uzasadnienia dla dodatkowego pakowania go w kartonowe pudełko – jest to zabieg tylko i wyłącznie marketingowy. Dodatkowe pudełko pozornie wydaje się drobiazgiem, lecz gdy zdamy sobie sprawę z faktu, że pasta do zębów jest kupowana raz w miesiącu przez kilka

milionów gospodarstw domowych w Polsce, a ilość odpadów może się różnić o te kilka milionów pudełek – łatwiej zdać sobie sprawę, że nasz wybór ma znaczenie. Pierwszą zasadą oceny opakowania, pod względem jego wpływu na środowisko, powinna być zatem jego wielkość, ilość zużytych materiałów i zasadność ich użycia.

Obecnie rynek opakowań jest bardzo rozbudowany i funkcjonuje na nim wiele surowców, z których opakowania są tworzone. Warto wiedzieć, który surowiec jest najbezpieczniejszym dla środowiska opakowaniem i jak należy postępować z poszczególnymi typami opakowań – informacje na ten temat zebrano poniżej.

Papier

Papier jest materiałem wytwarzanym z włókna celulozowego zawartego w drewnie. Proces produkcji może przebiegać na kilka sposobów, jednak zawsze towarzyszy temu wykorzystanie związków siarki oraz znaczne zużycie wody (pary wodnej) i energii. Szacuje się, że do produkcji jednej tony papieru potrzeba 15-17 drzew. W większości przypadków papier jest w procesie produkcji bielony, do czego wykorzystywane jest wapno chlorowane lub inne związki chloru. Jako surowiec wtórny, papier może być kilkakrotnie przetwarzany i wykorzystywany ponownie do produkcji artykułów papierniczych. Papier makulaturowy, w dzisiejszych czasach, nie odbiega znacząco jakością ani ceną od tradycyjnego papieru. Recykling papieru pozwala na zaoszczędzenie energii, zmniejszenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz ograniczenie ilości płynnych odpadów powstających przy produkcji papieru. Segregując papier, przyczyniamy się przede wszystkim do ochrony i zachowania lasów!

Szkło

Szkło w procesie produkcji jest bardzo energochłonnym surowcem, jednak jego podstawową zaletą jest możliwość wielokrotnego wykorzystania tego materiału. Zebrane selektywnie butelki i słoiki można kilkanaście razy ponownie napełniać bez konieczności ponownego przetapiania opakowania. Jednak szkło można także wielokrotnie przetapiać i ponownie wykorzystywać *de facto* nieskończoną ilość razy. Szkło sprawdza się jako materiał

opakowaniowy, ponieważ jest bardzo odporny chemicznie i mało reaktywny, dzięki czemu nie wchodzi w reakcję z przechowywanymi w nim substancjami żywnościowymi. Wadą szkła, jako materiału opakowaniowego, jest jego duża waga, co powoduje wzrost kosztów transportu oraz zwiększa emisję gazów cieplarnianych podczas transportu. Wyrzucone lub oddane na składowisko odpadów szkło będzie się rozkładać nawet 4 tysiące lat. Szkło jest opakowaniem przyjaznym środowisku tylko pod jednym warunkiem – że jest prawidłowo segregowane i zostaje ponownie wykorzystane!

Opakowania z tworzyw sztucznych

Opakowania typu PET (butelki) lub PE (HDPE lub LDPE) są pochodnymi ropy naftowej. Proces ich produkcji jest jednakże mniej energochłonny niż proces produkcji szkła. Podstawową zaletą tego typu opakowań jest ich niska waga, dzięki czemu obniżają się nie tylko koszty transportu produktów, ale też emisje spalin i gazów cieplarnianych. Ponadto opakowania z tworzyw sztucznych są wytrzymałe mechanicznie i stosunkowo odporne chemicznie.

Opakowania z tworzyw sztucznych są obciążeniem dla środowiska głównie dlatego, że ich ilość i – przede wszystkim – objętość rosną lawinowo. Wyrzucone na składowisko, odpady z tworzywa sztucznego będą rozkładać się przez kolejne kilkadziesiąt lat, toteż, w przypadku opakowań z tworzyw sztucznych, prawidłowym zachowaniem konsumenta będzie kupowanie produktów w jak największych opakowaniach oraz późniejsze segregowanie odpadów. Warto pamiętać, że na przykład butelki PET mogą być stosunkowo łatwo przetwarzane z wykorzystaniem praktycznie wszystkich metod recyklingu materiałów polimerowych. Produktem finalnym takiego procesu jest regranulat lub folia, które mogą być z powodzeniem wykorzystywane do ponownej produkcji – np. butelek.

Aluminium

Aluminium, jako materiał opakowaniowy, jest stosowane przede wszystkim do produkcji puszek na napoje.

Jest to bardzo praktyczny materiał – lekki, łatwy i bezpieczny w transporcie (niełukący). Aluminium pozyskiwane jest z nieodnawialnych pokładów boksytu (rud aluminium), a procesowi temu towarzyszy znaczne zużycie energii i wody oraz wzrost zanieczyszczeń (głównie fluorem), produkcja aluminium jest więc bardzo obciążająca dla środowiska naturalnego. Z drugiej strony, aluminium jest materiałem, który może być wielokrotnie wykorzystywany: obecnie na świecie odzyskuje się ponad 50% puszek wprowadzonych uprzednio na rynek. Recykling puszek aluminiowych, w stosunku do pozyskiwania aluminium z boksytu, pozwala na zmniejszenie o ponad 90% emisji zanieczyszczeń powietrza i wody oraz na zmniejszenie zużycia energii o ponad 95%. Odpowiedzialny konsument pamięta, że aluminiowe puszki w całości nadają się do ponownego przetworzenia i nie powinny trafiać na wysypiska śmieci.

Opakowania wielomateriałowe

Do opakowań wielomateriałowych można zaliczyć kilka typów opakowań, jednak najszerszej rozpowszechnione są tzw. „kartony” typu Tetra Pak do przechowywania płynnej żywności (głównie mleka i soków). Opakowania tego typu składają się w około 75% z papieru, 15% z polietylenu o niskiej gęstości (LDPE) oraz w około 5% z folii aluminiowej. Papier nadaje i utrzymuje kształt opakowania, warstwa polietylenu stanowi przede wszystkim ochronę przed jego przemakaniem lub zawilgncieniem, a warstwa aluminium chroni produkt przed wpływem światła i powietrza atmosferycznego (przede wszystkim tlenu). Dla producentów i konsumentów opakowania wielomateriałowe mają wiele zalet – są lekkie, funkcjonalne i bezpieczne. Opakowania te jednak mogą stanowić (i zwykle stanowią) znaczne obciążenie dla środowiska naturalnego – mimo, że możliwy jest ich recykling lub spalanie z odzyskiem energii, w wielu regionach Polski selektywna zbiórka tych opakowań wciąż nie jest możliwa. Od 2007 roku funkcjonuje w Polsce program ReKarton, zrzeszający producentów korzystających z opakowań wielomateriałowych, którzy chcą promować i rozwijać system zbiórki i recyklingu tychże.

Oznakowanie produktu

Istnieją jasne wytyczne dotyczące informacji, które muszą być przedstawione na opakowaniu produktu (m.in. nazwa, skład, data produkcji i przydatności do spożycia, sposób przechowywania, partia produktu, dane identyfikujące producenta, itd.). Poza tymi informacjami, producenci często umieszczają oznakowania mówiące o sposobie wytworzenia produktu i opakowania oraz o możliwości ich utylizacji.

Na kolejnej stronie przedstawiono najczęściej umieszczane na polskich opakowaniach znaki, wraz z objaśnieniem ich znaczenia. W tabeli 15 zaprezentowano znaki, pochodzące z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie określenia wzorów oznakowania opakowań (Dz. U. Nr 94/2004, poz. 927): prezentują one wymagany sposób podania informacji dotyczącej składu opakowania. W kolejnej tabeli zebrano pozostałe znaki, symbolizujące materiał, z którego został wykonany produkt (tab 16). W 17 tabeli zebrano symbole nadawane przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji lub inne jednostki.

Miejsce produkcji a miejsce zakupu

Kolejnym czynnikiem, ważnym z punktu widzenia ochrony środowiska, jest fakt, gdzie produkt, który kupujemy, został wyprodukowany i jak ta produkcja przebiegała. Z tym aspektem zakupów związany jest angielski termin *food miles* – coraz szerzej znany jest polski odpowiednik „żywnościokilometry”. Termin ten został ukuty na początku lat 90-tych XX wieku w Wielkiej Brytanii. Żywnościokilometry wyrażają odległość, jaką pokonują produkty spożywcze, od momentu ich zebrania do momentu przygotowania przez konsumenta. Warto ograniczać tę odległość, przede wszystkim poprzez zakup produktów lokalnych i sezonowych. Kupując produkty

lokalne, ograniczamy liczbę kilometrów, przez jakie były transportowane, a tym samym wpływamy na:

- ◆ zmniejszenie zużycia paliwa do transportu;
- ◆ zmniejszenie emisji spalin oraz hałasu z transportu;
- ◆ rzadsze i mniejsze wykorzystanie substancji konserwujących produkty żywnościowe podczas transportu.

Dzięki temu, że produkty lokalne, regionalne czy krajowe są transportowane na stosunkowo niewielkie odległości, mamy większą szansę na zakupienie świeżego i naturalnego produktu.

Miejsce produkcji jest istotne nie tylko w przypadku produktów żywnościowych. Każdy produkt wyprodukowany poza granicami kraju, w którym konsument go kupuje, musiał zostać tam przetransportowany, a z transportem wiążą się ogromne obciążenia dla środowiska naturalnego – przede wszystkim emisje gazów cieplarnianych i hałasu. Odpowiedzialny konsument powinien zatem zwracać uwagę na miejsce produkcji i, mając do wyboru produkt krajowy i zagraniczny, zawsze wybierać ten pierwszy. Taki wybór, prócz środowiskowego, ma także aspekt społeczny, bowiem często w ten oto sposób możemy wspierać lokalną produkcję, polskich wytwórców i przedstawicieli sektora małych i średnich przedsiębiorstw.

Skład i proces wytwarzania produktu

Równie istotne, co typ opakowania, oznakowanie i kraj produkcji, są materiały, z jakich kupowany przez nas produkt został wyprodukowany. Przed każdym zakupem warto zwrócić uwagę na skład i dowiedzieć się, z użyciem jakich surowców przebiegała produkcja.

41
ALU*lub*

Aluminium

1
PET*lub**lub*

Politereftalan etylenu

2
HDPE*lub**lub**lub*

Polietylen dużej gęstości

3
PVC*lub**lub*

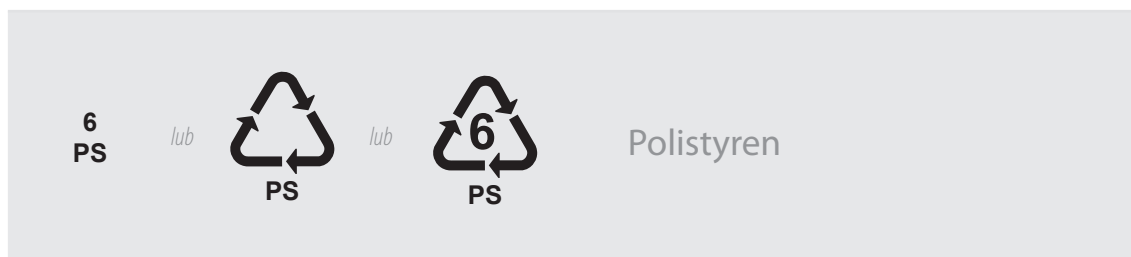
Polichlorek winylu

4
LDPE*lub**lub**lub*

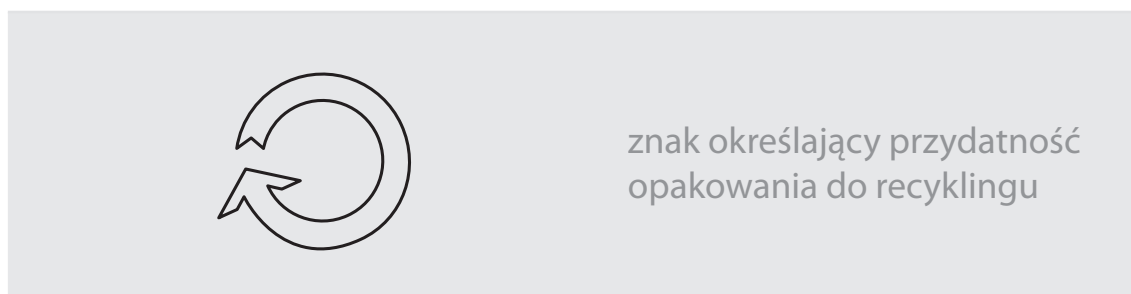
Polietylen małej gęstości

5
PP*lub**lub*

Polipropylen



znak określający możliwość wielokrotnego użytku opakowania



znak określający przydatność opakowania do recyklingu

Tabela 15. Oznakowanie opakowań zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 94 z 2004 r. poz. 927).



Tabela 16. Inne znaki opisujące materiał z jakiego został wykonany produkt.



Znak „Chroniona nazwa pochodzenia” (Protected Designation of Origin) oznacza nazwę regionu, konkretnego miejsca lub, w wyjątkowych przypadkach, kraju, używaną do opisu produktu rolnego lub artykułu spożywczego. Produkt i cechy go określające powinny być związane z miejscem, z którego produkt pochodzi oraz z jego cechami geograficznymi, naturalnymi i kulturowymi.

Cały proces technologiczny, czyli produkcja, przetwarzanie i przygotowywanie, odbywa się na tym określonym obszarze geograficznym.

W Polsce certyfikat ten nadaje Polskie Centrum Badań i Certyfikacji.



Znak „Chronione oznaczenie geograficzne” (Protected Geographical Indications) oznacza nazwę regionu, konkretnego miejsca lub w wyjątkowych przypadkach, kraju, używaną do opisu produktu rolnego lub artykułu spożywczego, który pochodzi z tego regionu, miejsca lub kraju. Produkt, opatrzony tym znakiem, posiada specyficzną reputację, jakość lub posiada inne cechy, związane z pochodzeniem geograficznym.

Na określonym obszarze może odbywać się jeden z trzech procesów: produkcja, przetwarzanie lub też przygotowywanie oznakowanego produktu.

W Polsce certyfikat ten nadaje Polskie Centrum Badań i Certyfikacji.



Znak „Gwarantowana Tradycyjna Specjalność” (Traditional Speciality Guaranteed - TSG) oznacza tradycyjny produkt rolny lub środek spożywczy zarejestrowany przez Komisję Europejską ze względu na jego specyficzny charakter.

Produkt, opatrzony tym znakiem, musi być produkowany przy użyciu tradycyjnych surowców lub musi charakteryzować się tradycyjnym składem, sposobem produkcji lub przetwarzania. Sama nazwa produktu także musi być specyficzna lub być przyjęta zwyczajowo. Powiązanie z konkretnym regionem lub miejscem nie jest konieczne.

W Polsce certyfikat ten nadaje Polskie Centrum Badań i Certyfikacji.



Znak ekologiczny EKO – jeden z trzech zastrzeżonych na rzecz PCBC S.A. znaków, który mogą otrzymać usługi lub wyroby krajowe i zagraniczne, w drodze dobrowolnej certyfikacji. Produkt, opatrzony tym znakiem, nie powodujące negatywnych skutków dla środowiska oraz spełnia ustalone kryteria, dotyczące ochrony zdrowia, środowiska i ekonomicznego wykorzystania zasobów naturalnych w trakcie całego życia wyrobu.

Certyfikat ten nadaje Polskie Centrum



Wspólnotowe oznakowanie ekologiczne – ECOLABEL – oznakowanie ekologiczne, będące głównym europejskim wyróżnieniem, które przyznawane jest produktom spełniającym wysokie normy środowiskowe. Znak ten wskazuje, że produkty nim opatrzone są mniej szkodliwe dla środowiska niż inne podobne wyroby. Ocena ta dotyczy całego cyklu życia wyrobu.

W Polsce znak ten nadawany jest przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A.



Znak certyfikowanego rolnictwa ekologicznego – znak ekologiczny, nadawany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji.

Znak ten otrzymują producenci, którzy przestrzegają europejskich norm ekologicznych, tj., m.in., nie stosują chemicznych środków ochrony roślin i nawozów syntetycznych.



Znak certyfikowanego rolnictwa ekologicznego, stosowany w krajach Unii Europejskiej do 2010 roku.

Produkt, oznaczony tym znakiem, musi składać się ze składników, spośród których co najmniej 95% kwalifikuje się jako ekologiczne (wg unijnych kryteriów).



Aktualny znak certyfikowanego rolnictwa ekologicznego, obowiązujący w krajach Unii Europejskiej. Logo obowiązuje od lipca 2010 r. i dotyczy żywności pochodzącej z certyfikowanych gospodarstw ekologicznych, w której co najmniej 95% składników wyprodukowanych zostało metodami ekologicznymi i które pochodzą bezpośrednio od producenta lub są sprzedawane w zamkniętych, zabezpieczonych i oznakowanych opakowaniach. Znak dotyczy produkcji ekologicznej we wszystkich krajach Unii Europejskiej.



Znak „Zielony Punkt” (Der Grüne Punkt).

Znak ten oznacza, że producent wniósł wkład finansowy w budowę i funkcjonowanie systemu recyklingu i odzysku odpadów polskiej organizacji Rekopol Organizacja Odzysku S.A. (dla artykułów wyprodukowanych w Polsce) lub wspierał finansowo system recyklingu i odzysku w kraju produkcji.



Niemiecki znak ekologiczny „Błękitny anioł” (Der Blauer Engel), świadczący o znacznie lepszej charakterystyce środowiskowej oznaczonego produktu od innych artykułów z tej samej kategorii.

Ocena odbywa się na podstawie uproszczonej analizy cyklu życia produktu. Certyfikacja znakiem Błękitny Anioł obejmuje 75 grup produktów.



KRAV – szwedzki znak umieszczany na ekologicznej żywności, przyznawany przez Związek Plantatorów Upraw Ekologicznych.

Znak ten oznacza, że dany towar został wyprodukowany zgodnie ze standardami ekologicznymi i etycznymi. Oznacza on, że użyte składniki roślinne pochodzą z upraw, w których nie używano chemicznych nawozów ani środków ochrony roślin, że owoce i warzywa rosły i dojrzewały w naturalnych warunkach, a także że wykorzystywane w produkcji mięso pochodzi od zwierząt, które miały zapewniony wysoki standard życia w możliwie naturalnych warunkach.



Łabędź (Svanen) – znak, który można spotkać na ekologicznych produktach skandynawskich.

Przyznanie certyfikatu jest poprzedzone dokładną analizą wybranych cech produktu i procesu produkcyjnego, Analiza ta dotyczy wielu aspektów – zużycia wody i energii, użycia substancji chemicznych i konserwujących, możliwości recyklingu opakowania, itp.



Energy Star – znak umieszczany na produktach AGD i RTV, jest potwierdzeniem energooszczędności.

Przyznawanie tego znaku ma na celu promowanie produktów energooszczędnych i zmniejszenie wydzielania gazów, będących przyczyną efektu cieplarnianego.

Energy Star zainicjowały w 1992 roku dwie instytucje: Amerykańska Agencja Ochrony Środowiska oraz Departament Energii Stanów Zjednoczonych.



Termin „Fairtrade” jest używany dla określonego systemu certyfikacji i oznaczania produktów Sprawiedliwego Handlu, zarządzanego przez FLO International.

System certyfikacji Fairtrade jest oparty na gwarancji dobrych cen oraz korzystnych kontraktów dla producentów, przede wszystkim z krajów rozwijających się. Znak ten zwykle nie jest gwarancją przestrzegania praw pracowniczych na dalszych etapach produkcji: przetwarzania, pakowania, transportu, sprzedaży.



Znak znajdujący się na produktach nietestowanych na zwierzętach. Oznacza, że w fazie badań produkt nie był testowany na zwierzętach. Umieszczanie tego oznaczenia na opakowaniach nie jest poprzedzone weryfikacją bądź certyfikacją, jest to jedynie deklaracja producenta.



Znak oznaczający opakowanie biodegradowalne. Opakowanie w procesie kompostowania nie uwalnia żadnych szkodliwych substancji.

Certyfikat przyznawany jest przez Niemiecki Instytut Standaryzacji DIN CERTCO



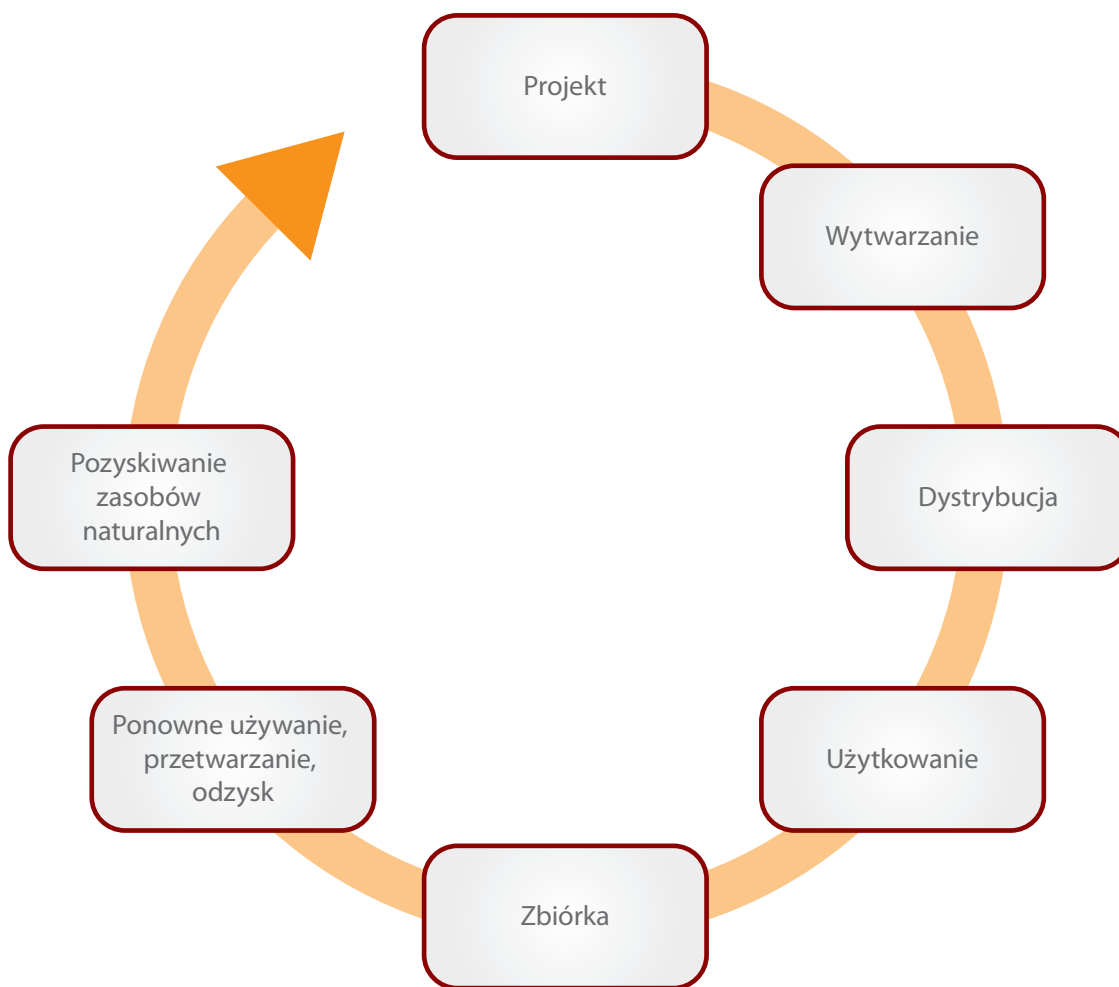
Znak zachęcający konsumenta do niezaśmiecania otoczenia i wyrzucania opakowań w miejscach do tego przeznaczonych („Dbaj o czystość, wyrzucaj śmieci do kosza i nie zaśmiecaj otoczenia!”)

Tabela 17. Inne ekoznaki, jakie często można spotkać na opakowaniach produktów, dostępnych w Polsce.

Ocena cyklu życia produktu

Ocena cyklu życia produktu (**LCA** – *Life Cycle Assessment*) to proces, na który warto zwrócić uwagę, a odpowiedzialny konsument powinien szukać i zdobywać możliwie wiele informacji na temat cyklu życia kupowanych przez siebie produktów. Zastosowanie metody

oceny oddziaływania produktu na środowisko w całym cyklu jego „życia” umożliwia dokładniejszą analizę i ocenę rzeczywistego wpływu produktu na środowisko. Analiza ta obejmuje czas od momentu wydobycia surowców, poprzez proces produkcji, pakowania, dystrybucji i użytkowania, aż po utylizację produktu (ryc. 24).



Rycina 24. Schemat cyklu życia produktu. Źródło: Broszura „Racjonalniej i ekologiczniej”, Komisja Europejska.

Jeśli dane dotyczące cyklu życia produktu nie są konsumentowi znane, warto choćby samodzielnie, przed zakupem, zastanowić się, jak dany produkt oddziałuje na środowisko naturalne na każdym z wymienionych wcześniej etapów. Na przykład, w trakcie produkcji bawełny, etapem najbardziej obciążającym środowisko jest etap uprawy i produkcji materiału bawełnianego, natomiast sprzęty AGD zużywają najwięcej zasobów naturalnych (głównie wody i ener-

gii) w trakcie ich eksploatacji. Nie znaczy to jednak, że nie należy analizować pozostałych etapów „życia” tych produktów, wręcz przeciwnie: osoba kupująca mądrze, będzie chciała dowiedzieć się jak najwięcej o wpływie produktu na środowisko na każdym etapie. Ocena cyklu życia jest także jednym z elementów oceny produktów przed przyznaniem im niektórych ekoznaków – na przykład wspólnotowego oznakowania ekologicznego Ecolabel.

Przykład procesu produkcji – uprawa i produkcja bawełny

Bawełna jest naturalnym włóknem, służącym między innymi do wytwarzania tkaniny bawełnianej – najpopularniejszej i najczęściej wykorzystywanej tkaniny w przemyśle tekstylnym (jej produkcja stanowi około 40 – 50% produkcji tekstyliów w skali globalnej). Konwencjonalna produkcja bawełny jest jednak daleka od ideału procesu przyjaznego dla środowiska. Na uprawy bawełny zużywane są ogromne ilości wody i insektycydów – mimo, że uprawy bawełny zajmują jedynie 2,5% powierzchni ziem uprawnych na świecie, szacuje się, że zużywają ok. 16% wszystkich insektycydów i ok. 6,5% herbicydów stosowanych w rolnictwie. Pesticydy zatrują nie tylko gatunki uważane za szkodniki, lecz także wiele innych gatunków roślin i zwierząt. Połowa pestycydów stosowanych przy uprawach bawełny, sklasyfikowana jest jako „niebezpieczne” dla ludzi i ekosystemów przez Światową Organizację Zdrowia. Jednym z najbardziej szkodliwych insektycydów jest aldicarb (związek z grupy karbaminianów), którego nawet niewielka ilość, po przedostaniu się do organizmu, może zabić człowieka. Environmental Justice Foundation (EJF) szacuje, że co roku, w krajach rozwijających się, 20 tysięcy ludzi umiera w wyniku zatrucia środkami ochrony roślin, a blisko milion wymaga hospitalizacji.

Przy uprawach bawełny potrzebne są również bardzo duże ilości wody. Szacuje się, że do wyprodukowania 1 kilograma surowej bawełny (czyli około dwóch par spodni) potrzeba do **29 tys. litrów wody. Woda jest potrzebna przede wszystkim** do irygacji, co powoduje spadek poziomu wód w okolicy pól uprawnych oraz wzrost zasolenia wód, co prowadzi do zmniejszenia urodzajności gleby lub nawet do całkowitego jej wyjałowienia. Wymownym przykładem wpływu upraw bawełny na środowisko naturalne jest przykład Jeziora Aralskiego. Jezioro to, położone na granicy Uzbekistanu i Kazachstanu, jeszcze w latach 60-tych XX wieku było czwartym pod względem powierzchni jeziorem na Ziemi. Na skutek wieloletnich intensywnych irygacji okolicznych pól przez wody z rzek zasilających jezioro, zaczęło ono

gwałtownie wysychać, a jego poziom opadał średnio o 20 cm rocznie. W efekcie prowadzenia rabunkowej eksploatacji zasobów wodnych, w ciągu pięćdziesięciu lat (1960 – 2009) powierzchnia jeziora Aralskiego zmniejszyła się o 80% (z 68,5 km² do 13,5 km²), a jego zasolenie wzrosło dziesięciokrotnie. Zmiany te spowodowały wymarcie wszystkich organizmów żyjących w tym akwenie.

Reakcją odpowiedzialnego konsumenta w Polsce, między innymi na powyższe informacje, powinna być zwiększona czujność i zainteresowanie tym, z jakich materiałów zostały wytworzone ubrania, które kupuje. Możliwości zachowań jest wiele, przede wszystkim należy świadomie podejmować decyzję o zakupie, zwracając uwagę na to, z czego kupowana przez nas odzież została wykonana. Alternatywą dla bawełny z upraw konwencjonalnych jest tak zwana bawełna organiczna (z upraw ekologicznych) lub inne włókna – przede wszystkim len, konopie lub wełna ekologiczna. Bawełna organiczna jest uprawiana zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego i choć jej produkcja stanowi zaledwie 1% światowej produkcji bawełny, to udział ten bardzo szybko wzrasta i coraz częściej konsumenci – także w Polsce – mają dostęp do ubrań z niej wyprodukowanych. Przed zakupem produktu z bawełny organicznej warto zwrócić uwagę na oznakowanie lub certyfikaty, które produkt posiada – dają nam one dodatkową gwarancję co do metody wytworzenia produktu. Innym rozwiązaniem jest jak najczęstsze wybieranie włókien, których uprawa ma mniejszy wpływ na środowisko niż uprawa bawełny – np. lnu czy konopi. Warto szukać ubrań z tych włókien, zwłaszcza, że ich polskie uprawy są dość znaczne. Alternatywą, zarówno dla włókien bawełny jak i dla włókien syntetycznych (których proces produkcji jest również dużym obciążeniem dla środowiska naturalnego), są włókna sztuczne, wytwarzane z naturalnych surowców – np. włókno sojowe, włókno bambusowe lub lyocell.

Jak robić mądre zakupy? – kilka wskazówek

Odpowiedzialny i świadomy konsument powinien przestrzegać kilku podstawowych wytycznych, zaprezentowanych i umotywowanych w niniejszym rozdziale.

Podsumowując, mądry konsument powinien kierować się następującymi zasadami:

- ◆ nie kupować produktów, które nie są niezbędne – z rezerwą i krytycyzmem podchodzić do mody, reklamy i marketingu firm (szczególnie tych produkujących odzież i elektronikę);
- ◆ zamiast kupowania nowych, wykorzystywać produkty stare lub kupować używane;
- ◆ przedmioty, które nie są już potrzebne, nie powinny trafiać do kosza na śmieci – lepiej je sprzedać lub oddać komuś, kto może je jeszcze wykorzystać;
- ◆ na zakupy zawsze zabierać własną torbę lub koszyk;
- ◆ jeśli to tylko możliwe, kupować produkty wytworzone lokalnie lub w regionie;
- ◆ zwracać uwagę na opakowania produktów, które wybieramy – jak najczęściej wybierać opakowania szklane, w dalszej kolejności opakowania z tworzyw sztucznych, rzadziej – aluminiowe i wielomateriałowe;
- ◆ bez względu na typ opakowania – mądry konsument powinien SEGREGOWAĆ ODPADY;
- ◆ unikać produktów wielokrotnie opakowanych – np. w karton i tworzywo sztuczne;
- ◆ wybierać jedno duże opakowanie danego produktu zamiast kilku małych;
- ◆ czytać etykiety i opisy, znajdujące się na opakowaniach;
- ◆ zwracać uwagę na kraj produkcji i wybierać produkty z Polski lub krajów Unii Europejskiej;
- ◆ rozpoznawać i kierować się ekoznakami, umieszczonymi na opakowaniach;
- ◆ kupować produkty, które zostały wyprodukowane z surowców wtórnych;
- ◆ na bieżąco uzupełniać swoją wiedzę dotyczącą sposobów produkcji i utylizacji różnych materiałów.

Literatura:

1. UOKiK, 2007, Konsumentów portret własny: świadomość praw, sposoby podejmowania decyzji, bariery utrudniające bezpieczne i satysfakcjonujące uczestnictwo w rynku – raport z badań, Warszawa.

Regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie określenia wzorów oznakowania opakowań (Dz. U. Nr 94, poz. 927).

Strony internetowe:

1. Broszura „Racjonalniej i Ekologiczniej”, Komisja Europejska, http://ec.europa.eu/environment/eussd/pdf/brochure_scp/kg006508PL_2.pdf
2. Kampania Polskiej Zielonej Sieci „Kupuj odpowiedzialnie!” [ekonsument.pl/]
3. Fundacja Nasza Ziemia [<http://www.recykling.pl/>]
4. Urząd Ochrony Konkurencji i Konsumenta [http://www.uokik.gov.pl/ochrona_konsumentow3.php]
5. Polskie Centrum Badań i Certyfikacji S.A. [www.pcbc.gov.pl/]
6. Strona Komisji Europejskiej nt. środowiska i ekoznaków [<http://ec.europa.eu/environment/ecolabel/>]
7. Environmental Justice Foundation [<http://www.ejfoundation.org/page141.html>]
8. Global Organic Cotton Community Platform [<http://www.organiccotton.org/oc/Cotton-general/Cotton-general.php>]
9. Strona Komisji Europejskiej nt. oceny cyklu życia [<http://lct.jrc.ec.europa.eu/>]

Scenariusze zajęć

Szkoła podstawowa – kl. I-III

Katarzyna Juras, Marta Tarabuła-Fiertak

Ile produkujemy odpadów? Jak kupować, aby mniej śmiecić?

Wprowadzenie:

Lekcja dotyczy odpadów opakowaniowych – ilości i rodzaju odpadów, wytwarzanych przez konsumentów, oraz tego, jakie opakowania wybierać, aby jak najmniej obciążać środowisko naturalne.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom problemu wytwarzania odpadów komunalnych oraz możliwości zminimalizowania ich ilości poprzez przemyślane wybory konsumenckie, uwzględniające segregację oraz recykling opakowań. Cel ten odpowiada Pkt. I – treści nauczania Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla I etapu edukacyjnego: uczeń, kończący klasę I, wie, że należy segregować śmieci i rozumie sens stosowania opakowań ekologicznych (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ danymi, dotyczącymi ilości i rodzaju odpadów komunalnych wytwarzanych w ciągu roku przez statystycznego Polaka;
- ◆ rodzajami opakowań bardziej i mniej przyjaznych środowisku;
- ◆ podstawowymi informacjami na temat segregacji i recyklingu odpadów komunalnych.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ obserwacji; ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ interpretacji; ◆ wybierania produktów w opakowaniach przyjaznych dla środowiska naturalnego.

Cele wychowawcze:

- ◆ uczeń nabywa świadomość tego, że jego wybory konsumenckie wpływają na środowisko naturalne.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ symulacja.

Środki dydaktyczne:

- ◆ schemat;
- ◆ Iniane torby na zakupy (4 sztuki);
- ◆ foliowe siatki na zakupy (4 sztuki);
- ◆ wykonane przez uczniów: wymienione w liście produktów produkty lub eksponaty/ilustracje produktów (załącznik 1).
- ◆ listy zakupów (załącznik 2);

Przebieg lekcji

Faza przygotowawcza:

1. „Burza mózgów”

Dzieci wymieniają odpady, które wyrzuca się codziennie do kosza na śmieci. Można je zapisać na tablicy wokół rysunku, obrazującego duży kosz na odpadki, lub użyć schematu (załącznik 3). Kosz na śmieci statystycznej rodziny zawiera odpady z kilku frakcji: odpady zielone (organiczne), tworzywa sztuczne, papier, szkło, metal i inne.

2. Pogadanka

Celem rozmowy jest uświadomienie dzieciom, ile odpadów wytwarza kilkusobowa rodzina w ciągu roku oraz jakiego rodzaju odpadów jest najwięcej.

Dane, dotyczące masy wytwarzanych rocznie odpadów w Polsce, także w przeliczeniu na statystycznego mieszkańca kraju, można znaleźć w rozdz. 2. Mniej więcej połowa wytwarzanych rocznie odpadów komunalnych to odpady opakowaniowe.

Wprowadzenie pojęć, dotyczących podstawowych zasad gospodarki odpadami: minimalizacja ilości wytwarzanych odpadów (*reduce*), powtórne użytkowanie (*reuse*) oraz przetwarzanie odpadów (*recykling*) – rozdz. 3.

Wprowadzenie do symulacji zakupów:

- ◆ Jak wykorzystać zasadę 3R podczas zakupów?
- ◆ Co to jest segregacja odpadów?
- ◆ Czy wszystkie odpady można segregować?
- ◆ Które odpady nadają się do recyklingu?

Faza realizacyjna:

1. Przygotowanie sali do symulacji zakupów

Rozstawienie przyniesionych przez nauczyciela produktów lub eksponatów/ilustracji, wykonanych przez uczniów własnoręcznie, dowolną techniką, na innych zajęciach. Umieszczona w załączniku lista produktów przedstawia propozycję ośmiu rodzajów produktów, z których każdy występuje w dwóch wariantach – w opakowaniu mniej i bardziej przyjaznym środowisku.

2. Symulacja zakupów, prowadzona w grupach

Podział uczniów na 5-osobowe grupy. Każda z nich dostaje listę zakupów (załącznik 3) oraz, do wyboru, siatkę Inianą lub foliową. Uczniowie mają za zadanie „dokonać zakupów” i spośród dwóch wariantów produktów wybrać takie, których opakowania generują mniej odpadów uciążliwych dla środowiska.

3. Analiza wyborów konsumenckich uczniów

Omówienie zakupów uczniów – porównanie artykułów pod kątem opakowania, możliwości jego wysegregowania i recyklingu. Charakterystyka typów opakowań produktów znajduje się w załączniku 1.

Faza podsumowująca:

Uczniowie odpowiadają na pytanie: jakie korzyści środowiskowe niosą ze sobą przemyślane zakupy? Poznają znaczenie terminów: minimalizacja wytwarzania odpadów, możliwość przeznaczenia opakowań do powtórnego użycia, możliwość segregacji do przetworzenia (recyklingu).

Powrót do zilustrowanego na początku zajęć symbolicznego kosza na śmieci i usunięcie części jego zawartości. Dzięki zakupom przyjaznym dla środowiska naturalnego, mniej odpadów trafi na składowiska odpadów.

Załączniki:

1. lista zakupów;
2. lista produktów;
3. schemat „Rodzaje odpadów”;
4. test sprawdzający wiedzę;
5. zadanie domowe.

Literatura:

1. ZNANIECKI P., 2006, Dobre zakupy, poradnik odpowiedzialnego konsumenta, Związek Stowarzyszeń Polska Zielona Sieć, Kraków.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2009, Nr 4, poz. 17).

Strony internetowe:

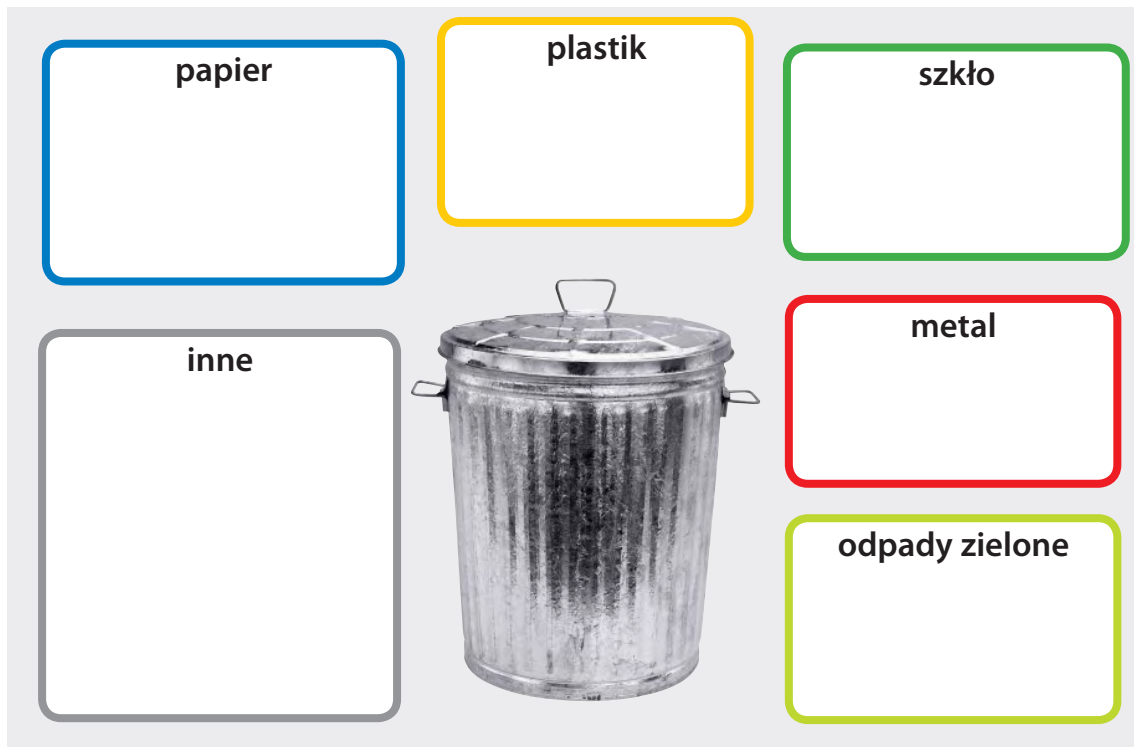
1. „Odpady konsumpcyjne” [<http://odpady.org.pl/plugins/content/content.php?content.5507>]
2. „Kupuj odpowiedzialnie” kampania Polskiej Zielonej Sieci promująca etyczne i odpowiedzialne zakupy [<http://www.ekonsument.pl>]
3. Poradnik grupy eFte Warszawa: [<http://efte.org/wp-content/uploads/2008/12/broszura.pdf>]

Załącznik 1: Lista zakupów

Lista numer 1:	Lista numer 2:
zabawka	sok
ketchup	napój
szampon do włosów	papier toaletowy
pieczarki	pasta do zębów

Załącznik 2: Lista produktów

Nazwa produktu	Typ opakowania
Sok w kartonie	Karton Tetra Pak jest uciążliwy dla środowiska, a złożony jest z trzech frakcji: papieru, plastiku i aluminium. W procesie recyklingu z kartonu stosunkowo łatwo odzyskuje się papier. W Polsce jest on jednak mało rozpowszechniony, segregacja kartonów odbywa się więc na razie na niewielką skalę.
Sok w szklanej butelce	Szkło – rozkłada się kilka tysięcy lat. Jeśli zostanie wysegregowane, może być przetwarzane w procesie recyklingu niemalże nieskończoną ilość razy.
Napój w puszcze	Aluminium – rozkłada się około stu lat. Jeśli zostanie wysegregowane, przetwarzanie w procesie recyklingu jest odpadotwórcze, energo- i wodochłonne.
Napój w szklanej butelce	Szkło – rozkłada się kilka tysięcy lat. Jeśli zostanie wysegregowane, może być przetwarzane w procesie recyklingu niemalże nieskończoną ilość razy.
Szampon do włosów w opakowaniu 150 ml	Opakowanie, ze względu na małą pojemność, wystarcza na bardzo krótko, szybko staje się odpadem.
Szampon do włosów w opakowaniu 350ml	Opakowanie, ze względu na dużą pojemność, wystarcza na dużo dłużej.
Pasta do zębów w tubce i kolorowym kartonie	Produkt posiada dwa opakowania, z czego karton stanowi jedynie dekorację.
Pasta do zębów w dużej tubce	Produkt posiada jedno niezbędne opakowanie.
Szary papier toaletowy z makulatury	Produkt powstał w procesie recyklingu z przetworzonego papieru.
Papier toaletowy z nowego surowca	Produkt powstał z nowego surowca, pozyskiwanego z drewna.
Ketchup pomidorowy w słoiczku/ butelce szklanej	Opakowanie nadaje się do powtórnego użytku.
Ketchup w butelce plastikowej	Opakowanie plastikowe rozkłada się kilkaset lat. Jeśli zostanie wysegregowane, można je poddać procesowi recyklingu. Kilukrotne przetwarzanie tworzy sztucznych prowadzi do pogorszenia jego właściwości.
Zabawka zrobiona własnoręcznie w domu	Produkt zrobiony własnoręcznie w domu z dostępnych materiałów, tj. butelek, kartonów, skrawków materiałów i in. Może z sukcesem zastąpić produkty ze sklepu, generujące dużą ilość odpadów, uciążliwych dla środowiska.
Wielomateriałowa zabawka w sklepie (z różnego rodzaju plastiku, metalu)	Wielomateriałowe produkty rozkładają się kilkaset lat. Ze względu na swą skomplikowaną budowę i, tym samym, trudność w segregacji, nie podlegają procesowi recyklingu.
Pieczarki na wagę	Produkt nie wymaga opakowania.
Pieczarki na tacce styropianowej, opakowane folią	Produkt posiada dwa opakowania, które rozkładają się kilkaset lat. Segregacja styropianu odbywa się na niewielką skalę – proces jego recyklingu nie jest w Polsce powszechny.

Załącznik 3. Schemat: „Rodzaje odpadów”**Załącznik 4: Test sprawdzający wiedzę**

- Który z produktów ma najbardziej ekologiczne opakowanie?
 - sok w szklanej butelce;
 - sok w plastikowej butelce;
 - sok w kartoniku Tetra Pak;
- Jakim skrótem oznacza się zasadę prawidłowej gospodarki odpadami?
 - 3S;
 - 5B;
 - 3R.
- Który z opisów charakteryzuje aluminiową puszkę po napoju?
 - rozkłada się bardzo szybko (do 5 lat) w środowisku;
 - nie nadaje się do segregacji;
 - proces jej recyklingu jest energochłonny, lecz bardziej opłacalny środowiskowo niż produkcja nowej puszki.
- Tetra Pak to:
 - opakowanie, składające się tylko z makulatury;
 - opakowanie, składające się z papieru, metalu i tworzywa sztucznego;
 - opakowanie szklane.
- Najlepszym pomysłem na zużyty słoik po dzemie jest:
 - wyrzucenie go do zwykłego kosza na śmieci;
 - wysegregowanie go do pojemnika na szkło bezbarwne;
 - użycie go ponownie w domu do przetworów.

Prawidłowe odpowiedzi: 1-a, 2-c, 3-c, 4-b, 5-c

Załącznik 5: Zadanie domowe

Dzieci mają za zadanie przyglądać się przez tydzień zakupom domowym i wypisać pięć produktów, które, ich zdaniem, mają ekologiczne opakowania.

Katarzyna Juras, Marta Tarabuła-Fiertak

Nowe życie śmieci – dobre pomysły na powtórne wykorzystanie odpadów

Wprowadzenie:

Lekcja dotyczy tematu powtórnego wykorzystania odpadów. Opiera się na artystycznym przetwarzaniu odpadów w nowe produkty użytkowe.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom, co oznacza pojęcie powtórnego wykorzystania odpadów i jak ważne jest ono w systemie gospodarki odpadami. Cel ten odpowiada Pkt. I – treści nauczania Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla I etapu edukacyjnego: kończący klasę I uczeń wie, że należy segregować śmieci; rozumie też sens stosowania opakowań ekologicznych (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ zasadami gospodarowania odpadów (zasada 3R);
- ◆ problemem dużej ilości odpadów, produkowanych w gospodarstwie domowym;
- ◆ sposobami powtórnego użycia odpadów (metody plastyczne).

Kształące: uczeń uczy się:

- ◆ obserwacji;
- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ kreatywnego myślenia;
- ◆ praktycznego wykorzystania niektórych odpadów.

Wychowawcze:

- ◆ uczeń nabywa świadomość konieczności redukcji ilości odpadów w gospodarstwie domowym.

Czas trwania lekcji: 2 jednostki lekcyjne (90 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ wizualizacja;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ metoda ćwiczeniowa.

Środki dydaktyczne:

- ◆ kredki;
- ◆ kleje;
- ◆ różnego rodzaju śmieci (stare gazety, kolorowe czasopisma, zadrukowane kartki A4, butelki PET, puszki, kubki po jogurtach, kartony Tetra-Pak, kapsle, nakrętki, guziki, śrubki, druczki i in.).
- ◆ farby;
- ◆ mąka i woda;
- ◆ nożyczki;
- ◆ miska;
- ◆ zszywacze do papieru;
- ◆ taśma malarska;

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

1. „Burza mózgów”

Dzieci wymieniają odpady, które wyrzuca się codziennie do kosza na śmieci. Można je zapisać na tablicy wokół rysunku, obrazującego duży kosz na odpadki. Dzieci powinny wymienić po kilka przykładów śmieci z różnych frakcji: odpady zielone (organiczne), tworzywa sztuczne, papier, szkło, metale inne. Można pomóc uczniom, dokonując wizualizacji za pomocą przyniesionych przykładów śmieci (wymienione w środkach dydaktycznych).

2. Pogadanka

Celem rozmowy jest uświadomienie uczniom tego, że, dzięki segregacji oraz zasadom 3R: (redukowania – *reduce*, ponownego użytkowania – *reuse* oraz ponownego przetworzenia – *recycle*), można zminimalizować ilość odpadów wywożonych na wysypisko śmieci.

Wprowadzenie do lekcji właściwej:

Jakie odpady nadają się do ponownego użycia w domu? W jaki sposób? Co zrobić ze słoikami po dżemach, butelkami po sokach, starymi ubraniami?

Jakie nowe formy i funkcje można nadać odpadom? (*upcycling* – przetwarzanie odpadów w nowe, cenniejsze materiały).

Faza realizacyjna:

1. Przygotowanie do ćwiczeń

Przedstawienie trzech propozycji metod, które posłużą do nadania odpadom nowych, praktycznych funkcji.

Podział uczniów na 3 grupy robocze.

2. Realizacja ćwiczeń

1. Tworzenie notesów (potrzebne materiały: stare zeszyty z częścią niezapisanych kartek, zadrukowane częściowo kartki A4, nożyczki, klej, zszywacz, kredki, gazety).

Dzieci wrywają niezapisane kartki ze starych zeszytów oraz wycinają czyste fragmenty stron papieru do drukarki. Notesy mogą przybierać różne kształty – np. koła, trójkąta, gwiazdki – oraz różne wielkości (ważne, aby wszystkie strony notesu dopasować do jednego wzoru). Strony można złączyć zszywaczem do papieru, a pierwszą stronę notesu udekorować, naklejając wycinki z gazet bądź wykonując rysunek własnoręcznie.

2. Tworzenie puzzli ze starych gazet (potrzebne materiały: stare, kolorowe gazety, klej biurowy lub klej naturalny, zrobiony z mąki i wody, nożyczki).

Wybrać określoną wielkość kartki papieru i naklejać na nią kolejne warstwy gazet, w postaci całych stron lub kawałków (pasków). Gdy nasz podkład osiągnie już odpowiednią grubość (ok. 2-3 mm), nakleić na górną warstwę obrazek, wycięty z kolorowego czasopisma, ilustrację, zdjęcie (ważne, żeby obrazek zajmował całą powierzchnię podkładu). Gdy całość wyschnie, pociąć ją na kawałki o różnych kształtach geometrycznych (różnego rodzaju wielokąty), tworząc puzzle. Po rozsypaniu kawałków można próbować ponownie ułożyć obrazek w jedną całość.

3. Tworzenie zabawek-zwierzątek metodą collage'u (potrzebne materiały: klej biurowy lub klej naturalny, zrobiony z mąki i wody, taśma malarska, stare gazety, butelki PET, kubki po jogurtach, puszki, drobne odpady, tj. kapsle, śrubki, drucziki, guziki, kawałki materiałów, nakrętki i in).

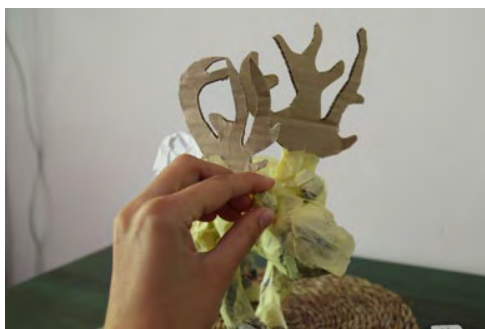
Butelka plastikowa, puszka lub kubek po jogurcie posłużą jako korpus zabawki. Na kształt, utworzony z odpadków, naklejamy kolejne warstwy gazet, w celu uformowania pożądanego kształtu zabawki (np. tułów). Głowę i kończyny można uformować z gazet lub innych odpadków. Dla utrwalenia kształtu należy całość okleić taśmą malarską, którą można później dowolnie pomalować – nadając odpowiedni wygląd zabawce (zdjęcia).



1



2



3



1



2



3

Faza podsumowująca:

Uczniowie odpowiadają na pytania: jakie korzyści dla środowiska niesie ze sobą segregacja śmieci oraz ponowne użycie niektórych odpadów (*reuse* oraz *upcycling*)?

Dzięki kreatywnym pomysłom, można obdarzyć śmieci „nowym życiem” i tym samym zmniejszyć ilość składowanych odpadów.

Załączniki:

1. test sprawdzający wiedzę;
2. zadanie domowe.

Literatura:**Wybrane regulacje prawne:**

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2009, Nr 4, poz.17).

Strony internetowe:

1. Upcycling [<http://gospodarka-odpadami.pl/edukacja-/upcycling>]
2. Upcycling [<http://zycierzeczy.pl/lawka-zabawka.html>]
3. Upcycling [<http://www.digitaluniverse.net/upcycling/>]
4. Reuse – używajmy wielokrotnie [http://ekonsument.pl/a556_reuse.html]
5. Własnoręcznie wykonywane zabawki [<http://madebyjoel.com/>]

Załącznik 1: Test sprawdzający wiedzę

1. Najlepszym pomysłem na za mały sweter jest:
 - a. wyrzucenie swetra do zwykłego kosza na śmieci;
 - b. wykorzystanie swetra jako legowisko dla psa;
 - c. oddanie komuś, kto chętnie będzie go nosił.
1. Zasada 3R gospodarki odpadami dotyczy:
 - a. redukcji, wielokrotnego używania, recyklingu odpadów;
 - b. segregacji odpadów na literę R;
 - c. odpadów, wytwarzanych tylko przez duże firmy.
2. Najbardziej ekologicznymi zabawkami są:
 - a. lalki z tworzywa sztucznego ze sklepu;
 - b. drewniane samochody, kupione w sklepie;
 - c. własnoręcznie wykonane zabawki ze skrawków materiałów i zużytych opakowań.
3. Segregacja śmieci jest potrzebna, ponieważ:
 - a. dzięki temu łatwiej wywieźć odpady na składowisko;
 - b. dzięki temu odpady mogą trafić do recyklingu;
 - c. śmieci za szybko by się rozłożyły, gdyby były wszystkie razem.
4. Jak najlepiej wykorzystać szklaną butelkę po soku?
 - a. wyrzucić na wysypisko śmieci;
 - b. oddać do recyklingu;
 - c. użyć do przetworów domowych.

Prawidłowe odpowiedzi: 1-c, 2-a, 3-c, 4-b, 5-c

Załącznik 2: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie zaobserwowanie, w jaki sposób prowadzona jest gospodarka odpadami w domu i przedstawienie trzech pomysłów na to, jak zredukować ilość śmieci w domowym koszu.

Katarzyna Juras, Marta Tarabuła-Fiertak

Składowanie czy kompostowanie?

Dlaczego nie warto składować odpadów zielonych

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy kompostowania jako metody utylizacji odpadów zielonych (bioodpadów).

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom metody utylizacji odpadów zielonych (bioodpadów) metodą kompostowania. Cel ten odpowiada Pkt. I- treści nauczania Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla I etapu edukacyjnego: uczeń, kończący klasę I, wie, że należy segregować śmieci; rozumie też sens stosowania opakowań ekologicznych (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ przykładami odpadów zielonych;
- ◆ metodą kompostowania.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ obserwacji;
- ◆ interpretacji;
- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ praktycznej umiejętności tworzenia przydomowego kompostownika.

Cele wychowawcze:

- ◆ uczeń zyskuje świadomość tego, że nie warto składować odpadów zielonych, lecz należy raczej stosować metodę kompostowania.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ gra dydaktyczna („rozsypanka”);
- ◆ symulacja;
- ◆ „burza mózgów”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ karteczki z przykładami odpadów (załącznik nr 1);
- ◆ plastikowa butelka, np. PET;
- ◆ cyrkiel lub inne ostre narzędzie;
- ◆ torf;
- ◆ odpady zielone (np. skórka z banana, obierki z ziemniaków, jabłek, kawałki brokułów, trawa, skorupki z jajek, fusy z herbaty i in.);
- ◆ woda;
- ◆ blender.

Przebieg lekcji:**Faza przygotowawcza:****1. Rozsypane słowa**

Dzieci poznają przykłady odpadów zielonych (bioodpadów) za pomocą ćwiczeń z rozsypanymi słowami. Na niewielkich kartkach papieru można zapisać przykłady odpadów komunalnych, w tym odpadów organicznych; można też skorzystać ze wzoru i wyciąć słowa z karty załącznika oraz użyć diagramu do wklejenia poprawnych odpowiedzi (załącznik nr 1). Dzieci, podzielone na dwie grupy, wybierają tylko karteczki z nazwami odpadów zielonych.

Wprowadzenie do metody kompostowania za pomocą pytań:

- ◆ Co łączy wszystkie wskazane odpady?
- ◆ Gdzie zwykle trafiają tego typu odpady?
- ◆ Gdzie trafią odpady zielone, jeśli wyrzucimy je do kosza na śmieci?
- ◆ Co się będzie działo z odpadami zielonymi na składowisku?
- ◆ Co innego można zrobić z odpadami zielonymi?
- ◆ Stosowne informacje w rozdziale 5.

Faza realizacyjna:**1. Symulacja tworzenia kompostu**

Przedstawienie mechanizmu tworzenia kompostu z odpadków zielonych za pomocą prostego doświadczenia (potrzebne przedmioty: plastikowa butelka, cyrkiel, torf, odpadki zielone, woda, blender).

Butelkę z odciętą szyjką przekłuwamy parę razy cyrkiem, aby zademonstrować konieczność dopływu powietrza do kompostu. Na dno wsypujemy garść torfu oraz, kolejno, różnego rodzaju odpadki zielone, następnie skrapiamy całość wodą, na koniec rozdrabniamy odpadki blenderem, co ma na celu imitację działania bakterii. Powstała ciemna masa to efekt końcowy procesu kompostowania, czyli nawóz (zdjęcia).



1



2



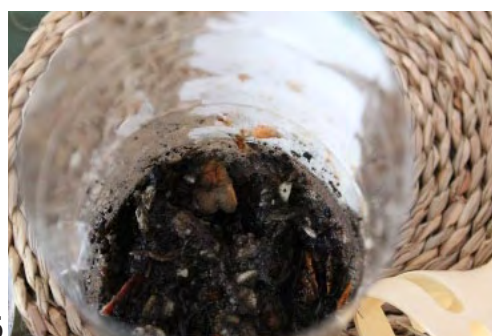
3



4



5



6

Wprowadzenie terminów dotyczących długości czasu kompostowania, wilgotności i temperatury kompostowania, napowietrzania kompostu (Rozdział 5).

2. Model kompostownika

Prezentacja zasad tworzenia przydomowego kompostownika za pomocą planszy edukacyjnej nr 6.

Faza podsumowująca:

1. „Burza mózgów”

Nawóz z kompostowania ma szerokie zastosowanie w ogrodnictwie: w przydomowym ogródku można nim użyźnić glebę pod kwiatami, krzewami oraz warzywami. Dzieci wymyślają własne sposoby na wykorzystanie cennego nawozu, otrzymywanego z odpadków zielonych, metodą kompostowania. Uczniowie odpowiadają na pytanie: dlaczego nie warto składować odpadów zielonych?

Załączniki:

1. gra dydaktyczna („rozsypanka”);
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U. 2009,Nr 4,poz. 17).

Strony internetowe:

1. Cała prawda o odpadach- kompost [http://www.recykling.org.pl/index_dlauczycieli.php]
2. Kompostowanie – metoda na biodopady [<http://www.recykling.pl/recykling/index.php/news/2395>]
3. Jak kompostować odpady organiczne [www.edukacjaodpadowa.pl]

Załącznik 1. „Rozsypane słowa” („rozsypanka”):

Grupa 1:

ogryzek	stłuczony talerz	opakowanie po batoniku
trawa	zielona siatka foliowa	fusy z kawy
puszka po konserwie	obierki z ziemniaków	słoik po dżemie
kubek po jogurcie	gałązka krzewu	zwiędły liść sałaty
stara bateria	stare czasopismo	szary karton

Grupa 2:

chusteczka higieniczna	karton po mleku	resztki z obiadu (bezmięsne)
butelka po wodzie mineralnej	pestka z brzoskwini	folia aluminiowa
puszka po napoju	kolorowa gazeta	skorupki z jajek
torebka z herbatą	chwasty z ogródka	słoik po ogórkach
przeterminowane tabletki	stłuczony kubek	skórka od banana

Diagram do wklejenia odpowiedzi:

ODPADY ZIELONE



Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę.

- Przykładem bioodpadów są:
 - torba foliowa, gazeta, guzik;
 - ogryzek, skoszona trawa, skorupki jajek;
 - słoik po miodzie, kubek po jogurcie, puszka po napoju.
- Kompostownik może być ulokowany:
 - w ogródku szkolnym i przydomowym;
 - tylko na terenie pola uprawnego;
 - na klatce schodowej.

3. Gdzie należy wyrzucać odpady zielone, by mogły trafić do kompostownika?
 - a. należy je segregować wraz ze szkłem;
 - b. należy je wrzucać do zwykłego kosza na śmieci wraz z innymi odpadami;
 - c. należy je segregować do oddzielnego pojemnika.
4. Co powstaje z odpadów zielonych po ukończonym procesie kompostowania?
 - a. bioodpad;
 - b. nawóz, który można użyć do użyźniania gleby;
 - c. nic nie powstaje, odpady całkowicie odparowują.
5. Aby proces kompostowania przebiegał prawidłowo, należy kontrolować:
 - a. wilgotność, temperaturę i ilość powietrza w kompoście;
 - b. ilość potasu i wapnia w kompoście ciśnienie i temperaturę w kompostowniku.

Prawidłowe odpowiedzi: 1-b, 2-a, 3-c, 4-b, 5-a

Załącznik 3. Zadanie domowe:

Dzieci mają za zadanie zważyć masę opadów zielonych, wytwarzanych w domu przez cały tydzień. Dzięki temu dowiedzą się, ile odpadów, dzięki kompostownikowi, można przetworzyć w pożyteczny nawóz.

Ewa Gajuś-Lankamer, Anna Maria Wójcik

Jak rozpoznać pięć rodzajów śmieci, czyli posegregujmy odpady razem

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy zasad segregacji śmieci. Uczniowie poznają pięć rodzajów odpadów, podlegających segregacji.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Zapoznanie uczniów z problematyką segregacji odpadów. Cel ten odpowiada pkt 6.1.h z rozdziału I. treści nauczania Podstawy Programowej na I etapie edukacyjnym klasy I-III – Edukacja wczesnoszkolna: uczeń wie, że należy segregować śmieci; rozumie sens stosowania opakowań ekologicznych oraz, pkt. 6.6. z rozdziału II. treści nauczania – wymagania szczegółowe na koniec klasy III szkoły podstawowej, podejmuje działania na rzecz ochrony przyrody w swoim środowisku; wie, jakie zanieczyszczenia w przyrodzie może spowodować człowiek.

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ rodzajami odpadów, które można segregować;
- ◆ zasadami segregacji odpadów;
- ◆ korzyściami, wynikającymi z segregacji odpadów.

Cele kształcące: uczeń nabywa umiejętność:

- ◆ segregowania odpadów;
- ◆ wykonywania prostego zestawu do segregowania;
- ◆ wyciągania wniosków.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość możliwości segregowania odpadów;
- ◆ nabiera przyzwyczajenia codziennej segregacji odpadów;
- ◆ wyraża chęć dzielenia się wiedzą na temat segregowania odpadów z domownikami i rówieśnikami.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ indywidualna;
- ◆ grupowa;
- ◆ zbiorowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ metoda gier dydaktycznych – konkurs;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ modelowanie dydaktyczne;
- ◆ „burza mózgów”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ plansza dydaktyczna „Zasady segregacji odpadów”;
- ◆ czyste odpady do posegregowania:

plastik (np. butelki PET, worki plastikowe, reklamówka, kubeczek po jogurcie, plastikowy koszyk po owocach, linijka, okładka na zeszyt, plastikowy talerz z informacją o przydatności do recyklingu, okulary przeciwsłoneczne, płaszcz przeciwdeszczowy, tacka po wyrobach garmażeryjnych, zabawka, butelka po oleju, plastikowe opakowanie po lekach);

szkło białe i kolorowe (np. butelki szklane po napojach, słoiki, naczynia szklane, takie jak talerze, salaterki, szklanka, szklane opakowania po kosmetykach, butelki po napojach alkoholowych, naczynia z porcelany, naczynia z ceramiki, lustro, doniczka, szkło okularowe);

papier (np. zeszyt, papierowa torebka, gazeta, koperta, kartka ksero, kartka pocztowa, katalog, prospekt, papier pakowy, tłusty papier, papier z folią, kartony po mleku i napojach, rachunki, faktury, chusteczki higieniczne, pampersy);

metal (puszka po konserwie, puszka po napoju, drut, gwóźdź, śruba, metalowe zakrętki do butelek i słoików, kapsle, widelec, łyżka, opakowanie po dezodorancie, puszka po farbie, bateria);

- ◆ materiały do wykonania modelu, służącego segregacji odpadów: 5 pudełek po papierze do kserowania, taśma klejąca, klej, nożyczki, papier kolorowy (czerwony, niebieski, zielony, żółty, biały);
- ◆ karta pracy.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:**1. Gra dydaktyczna („eliminatka”)**

W celu wprowadzenia pojęcia „segregacja”, uczniowie rozwiązują „eliminatkę”. W sześciu kolumnach ukryto nazwy odpadów, zadanie uczniów polega na odszukaniu i wykreśleniu ich nazw, a następnie połączeniu pozostałych litery, które utworzą hasło „segregacja” (karta pracy, zadanie 2).

S	P	P	D	W	G
Z	G	U	E	O	A
S	A	S	R	R	A
K	P	Z	G	C	Z
E	I	R	U	E	E
Ł	E	K	A	K	T
O	R	A	T	J	A

Hasło:

S	E	G	R	E	G	A	C	J	A
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

2. „Burza mózgów”

W celu wyjaśnienia hasła z „eliminacji”, przeprowadzamy „burzę mózgów”: uczniowie podają skojarzenia, związane z pojęciem segregacji. Nauczyciel zapisuje je na tablicy, następnie, wspólnie z uczniami, wybiera i podkreśla wyrazy, najbliższe znaczeniu słowa „segregacja” i wyjaśnia znaczenie tego pojęcia. Uczniowie zapisują w karcie pracy definicję: „segregacja odpadów komunalnych (śmieci wytworzonych w domach) to zbieranie odpadów do specjalnie oznakowanych pojemników, z podziałem na rodzaj materiałów (surowców), z jakiego zostały wyprodukowane”.

Faza realizacyjna:**1. Zasady segregowania odpadów**

Nauczyciel omawia zasady segregacji odpadów na podstawie planszy „Zasady segregacji odpadów”, uwzględniając rodzaj odpadu, kolor pojemnika, przykłady odpadów, które należy do nich wrzucać, przykłady odpadów, których wrzucać nie wolno.

2. Wykonanie modelu zestawu do segregowania

Nauczyciel objaśnia zasady wykonania modelu do segregowania, następnie dzieli klasę na pięć grup. Każda grupa pracuje wg instrukcji (karta pracy, zadanie).

3. Ćwiczenia umiejętności segregacji odpadów

Każda grupa otrzymuje sześć rodzajów odpadów, które musi posegregować do przygotowanych pojemników. Jeden z odpadów powinien pozostać nieprzyporządkowany, gdyż nie nadaje się do segregacji. Po wykonaniu zadania, nauczyciel wyjmując po kolei z każdego pudełka śmieci, które się tam znalazły i razem z uczniami ocenia czy zostały właściwie posegregowane. Wyjaśnia ewentualne pomyłki. Po wykonaniu ćwiczenia, uczniowie rozwiązują zadanie nr 3 w karcie pracy.

Faza podsumowująca:**1. Konkurs „Segregowania można się nauczyć”**

Uczniowie pracują w pięciu wcześniej utworzonych grupach. Każda grupa otrzymuje zestaw zadań konkursowych w formie pisemnej. Nauczyciel wyjaśnia zasady konkursu.

2. Rozstrzygnięcie konkursu

Nauczyciel podaje wyniki konkursu i nagradza najlepszą grupę.

Model odpowiedzi do zadania konkursowego

Lp.	Zdanie	Prawda/Falsz
1	Zawsze należy usuwać metalowe zszywki z odpadów papierowych przed wrzuceniem do pojemnika na papier.	P
2	Nie należy zgniatać metalowych puszek przed wrzuceniem do pojemnika na metal.	F
3	Szkło, przed wrzuceniem do odpowiedniego pojemnika, należy starannie potłuc.	F
4	Do pojemnika w kolorze niebieskim wrzucamy papier.	P
5	Zabawek nie można wrzucać do pojemników na segregowane odpady.	P

Załączniki:

1. karta pracy;
2. formularz z pytaniami konkursowymi;
3. zadanie domowe.

Literatura:

1. MAŁOCHLEB M., 2004, Segregacja odpadów. Edukacja ekologiczna. Fundacja Wspierania Inicjatyw Ekologicznych, Kraków.
2. GRODZIŃSKA-JURCZAK M., TARABUŁA-FIERTAK M., 2006, Co każdy uczeń ze śmieciami robić powinien? Zestaw ćwiczeń dla uczniów szkół podstawowych i gimnazjów, Wydawnictwo „Zielone Brygady”, Kraków.
3. GRODZIŃSKA-JURCZAK M., TARABUŁA-FIERTAK M., 2004, Co przedszkolak ze śmieciami robić powinien?, Wydawnictwo „Zielone Brygady”, Kraków.
4. TUSZYŃSKA L., 2006, Edukacja ekologiczna dla nauczycieli i studentów, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej TWP, Warszawa, s. 43.
5. I ty zostań zielonym, WSIP, Warszawa 1992.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów.
3. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach (Dz. U. Nr 79, poz. 666).
4. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009–2012 z perspektywą do roku 2016. (M.P. Nr 34, poz. 501).
5. Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 215, poz. 1664).

Strony internetowe:

1. [<http://ekospotkania.republika.pl?segregacja.htm>] – zasady segregacji odpadów;
2. [<http://www.poradopedia.pl/zdrowie/jak-wyrzucac-smieci-segregacja-odpadow-i-kolory-pojemnikow,1419.htm>] – porady dotyczące segregowania odpadów w domu;
3. [http://www.naszaziemia.pl/v3/nasze_akcje.php?s=111&page=2220] – strona Fundacji Nasza Ziemia.

Załącznik 1: Karta pracy ucznia

Temat: Imiona i nazwiska uczniów:

Zadanie 1.

Instrukcja wykonania prostego zestawu do segregowania odpadów.

Materiały do wykonania modelu do segregowania odpadów: pięć pudełek po papierze do kserowania, taśma klejąca, klej, nożyczki, papier kolorowy w rozmiarze A4 (czerwony, niebieski, zielony, żółty, biały).

1. Wytnij z arkusza papieru kolorowego dwa koła o średnicy 20 cm.
2. Naklej jedno koło na mniejszej ściance pudełka po papierze ksero, a na przykrywcę do pudełka naklej drugie koło w tym samym kolorze.
3. Zamknij pudełko.
4. Używając papieru w pozostałych kolorach, w taki sam sposób naklej koła na wszystkie pudełka.
5. Wpisz w naklejone koła nazwy rodzajów odpadów wg poniższego wzoru:

- ◆ kolor czerwony – METAL;
- ◆ kolor niebieski – PAPIER;
- ◆ kolor zielony – SZKŁO KOLOROWE;
- ◆ kolor żółty – PLASTIK;
- ◆ kolor biały – SZKŁO BEZBARWNE.

6. Wszystkie oklejone pudełka ustaw obok siebie w wyznaczonym przez nauczyciela miejscu.



Zadanie 2.

W sześciu kolumnach ukryto odpady. Odszukaj i wykreśl ich nazwy, a pozostałe w kolumnach litery wpisz w kratki i odczytaj hasło.

S	P	P	D	W	G
Z	G	U	E	O	A
S	A	S	R	R	A
K	P	Z	G	C	Z
E	I	R	U	E	E
Ł	E	K	A	K	T
O	R	A	T	J	A

Hasło:

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

Wyjaśnienie hasła:

Zadanie 3.

Wpisz nazwy posegregowanych wspólnie odpadów w odpowiednie miejsce w tabeli.

Metal	Papier	Szkło kolorowe
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
Szkło bezbarwne	Plastik	Odpady nienadające się do segregacji
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Praca domowa**Załącznik 2. Formularz z pytaniami konkursowymi****„SEGREGOWANIA MOŻNA SIĘ NAUCZYĆ”**

Przeczytaj uważnie poniższe zdania. Oceń czy są prawdziwe, czy fałszywe, wpisując przy każdym z nich P (prawdziwe) lub F (fałszywe).

Lp.	Zdanie	Prawda/Falsz
1	Zawsze należy usuwać metalowe zszywki z odpadów papierowych przed wrzuceniem do pojemnika na papier.	
2	Nie należy zgniatać metalowych puszek przed wrzuceniem ich do pojemnika na metal.	
3	Szkło, przed wrzuceniem do pojemnika na szkło, należy starannie potłuc.	
4	Do pojemnika w kolorze niebieskim wrzucamy papier.	
5	Zabawek nie można wrzucać do pojemników na segregowane odpady.	

Załącznik 3. Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie posegregowanie wymienionych poniżej odpadów. W tym celu należy pokolorować prostokąty wg poznanych na lekcji oznaczeń.

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> BUTELKA PET | <input type="checkbox"/> GAZETA |
| <input type="checkbox"/> METALOWY KAPSEL | <input type="checkbox"/> PUSZKA |
| <input type="checkbox"/> BUTLKA PO SOKU ZE SZKŁA KOLOROWEGO | <input type="checkbox"/> PORCELANA |
| <input type="checkbox"/> REKLAMÓWKA | <input type="checkbox"/> BUTELKA PO OLEJU |
| <input type="checkbox"/> SŁOIK | <input type="checkbox"/> KARTON PO MLEKU |

Ewa Gajuś-Lankamer, Anna Maria Wójcik

Zgadnij z czego powstałem – zabawy z recyklingiem odpadów

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy problemu recyklingu odpadów komunalnych. Uczniowie poznają przedmioty, powstałe z recyklingu odpadów komunalnych.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Zapoznanie uczniów z problematyką recyklingu odpadów. Cel ten odpowiada pkt 6.1.h z rozdziału I. treści nauczania Podstawy Programowej na I etapie edukacyjnym klasy I-III – Edukacja wczesnoszkolna: uczeń wie, że należy segregować śmieci, rozumie też sens stosowania opakowań ekologicznych, oraz pkt. 6.6. z rozdziału II. treści nauczania – wymagania szczegółowe na koniec klasy III szkoły podstawowej: uczeń podejmuje działania na rzecz ochrony przyrody w swoim środowisku; wie, jakie zanieczyszczenia w przyrodzie może spowodować człowiek.

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ pojęciem recyklingu;
- ◆ recyklingiem szkła, tworzyw sztucznych, metali i papieru;
- ◆ korzyściami, wynikającymi z recyklingu odpadów.

Cele kształtujące: uczeń nabywa umiejętność:

- ◆ rozpoznawania przedmiotów, powstałych z recyklingu poszczególnych rodzajów odpadów komunalnych;
- ◆ wykonania papieru czerpanego ze starych gazet.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość możliwości recyklingu odpadów;
- ◆ jest przekonany o korzystnym wpływie recyklingu na środowisko;
- ◆ nabiera zwyczaju korzystania z przedmiotów, pochodzących z recyklingu;
- ◆ wyraża chęć dzielenia się wiedzą na temat recyklingu odpadów z domownikami i rówieśnikami.

Czas trwania lekcji: 2 jednostki lekcyjne (2x45 minut)

Formy pracy:

- ◆ indywidualna;
- ◆ grupowa;
- ◆ zbiorowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ metoda ćwiczeniowa;
- ◆ metoda gier dydaktycznych (zabawa dydaktyczna).

Środki dydaktyczne:

- ◆ plansze dydaktyczne: „Recykling szkła”, „Recykling tworzyw sztucznych”, „Recykling metali i papieru”;
- ◆ materiały do wykonania pocztówki z papieru czerpanego:

dwie stare gazety, miska, plastikowe (prostokątne) pudełko, np. po lodach, gruby kawałek materiału o rzadkim splocie lub plastikowa siatka o bardzo małych oczkach, bibuła, mikser, suszarka do włosów, nożyczki lub nożyk do plastiku;

- ◆ materiały do zabawy dydaktycznej „Zgadnij, z czego powstałem”:

przedmioty powstałe z recyklingu:

- tworzywo sztuczne – bluza polarowa, kanister, dywanik samochodowy;
- szkło kolorowe i białe – grys szklany ozdobny;
- papier – papier toaletowy, papier pakowy, zeszyt z makulatury;
- metal – puszka po farbie;

odpady, nadające się do recyklingu:

butelka PET, słoik, opona rowerowa, szklana kolorowa butelka po soku, gazeta, drut, puszka po napoju, puszka po warzywach;

- ◆ karta pracy.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

1. Gra dydaktyczna – szyfrogram

W celu wprowadzenia pojęcia „recykling” uczniowie rozwiązują szyfrogram (karta pracy, zadanie 1). Zadanie uczniów polega na wypisaniu z podanych wyrazów, w odpowiedniej kolejności, podkreślonych liter. Litery utworzą hasło „recykling”. Nauczyciel wyjaśnia znaczenie pojęcia „recykling”: recykling to rodzaj odzysku, który polega na powtórnym przetwarzaniu w procesie produkcyjnym, substancji lub materiałów, zawartych w odpadach, w celu uzyskania substancji lub materiału o przeznaczeniu pierwotnym lub innym, z wyjątkiem odzysku energii.

Faza realizacyjna:

1. Recykling wybranych rodzajów odpadów – zabawa dydaktyczna

- ◆ nauczyciel dzieli klasę na 2 grupy;
- ◆ każde dziecko z pierwszej grupy otrzymuje jeden przedmiot, pochodzący z recyklingu;
- ◆ dzieci stają w rzędzie, jedno obok drugiego;
- ◆ każde dziecko z drugiej grupy dostaje jeden odpad, nadający się do recyklingu (z grupy: papier, tworzywo sztuczne, metal i szkło);
- ◆ nauczyciel prosi uczniów o dobranie się w zespoły według zasady: przedmiot z recyklingu – odpady, z których został wykonany;

- ◆ nauczyciel koryguje wybory uczniów i uzupełnia ich wiedzę, wykorzystując plansze edukacyjne;
- ◆ w celu utrwalenia wiedzy, uczniowie wykonują zadanie nr 2 w karcie pracy.

2. Wykonanie pocztówki ze starych gazet

Nauczyciel podaje przepis na stworzenie papieru ze starych gazet, jako przykład recyklingu zrobiony przez uczniów papier zostanie wykorzystany do zrobienia pocztówki. Część pierwszą zadania wykonuje nauczyciel przed lekcją (przygotowanie masy papierowej i wykonanie ramek z sitem: rysunek 1-7 z karty pracy dla ucznia). Drugą część zadania wykonują uczniowie na lekcji, pracując w grupach zgodnie z instrukcjami (karta pracy, zadanie nr 3).

Faza podsumowująca:

1. Zalety i wady recyklingu

Wykorzystując zdobyte na lekcji plansze i informacje, uczniowie uzupełniają schemat, zamieszczony w karcie pracy (zadanie nr 4).

Załączniki:

1. karta pracy;
2. zadanie domowe.

Literatura:

1. TUSZYŃSKA L., 2006, Edukacja ekologiczna dla nauczycieli i studentów, Wydawnictwo Wyższej Szkoły Pedagogicznej TWP, Warszawa, s. 43.
2. CHRZANOWSKA – SZWARC W., 1999, (red.) Edukacja ekologiczna w szkole. Poradnik metodyczny, Elbląskie Centrum Edukacji Ekologicznej, Elbląg.
3. MALBERG C., OLSSON A., 2002, Zielona alternatywa. Interaktywne metody nauczania przyrody, Polski Klub Ekologiczny, Gdańsk.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).
2. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów.
3. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach (Dz. U. Nr 79, poz. 666).
4. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009–2012 z perspektywą do roku 2016. (M.P. Nr 34, poz.501).
5. Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 215, poz. 1664).

Strony internetowe:

1. [<http://ekospotkania.republika.pl/segregacja.htm>] – na stronie zostały zawarte informacje na temat zasad segregacji odpadów;
2. [www.eprpolska.pl] – strona Koalicji Edukacji Ekologicznej, która jest otwartą platformą współpracy różnych podmiotów w zakresie edukacji ekologicznej, w tym konkurujących ze sobą na rynku organizacji odzysku; głównym jej celem jest realizacja i rozwijanie wieloletniego ogólnopolskiego Programu Publicznej Edukacji Ekologicznej w zakresie gospodarki odpadami opakowaniowymi i poużytkowymi;
3. [<http://www.recykling.pl/recykling/>] – strona Fundacji Nasza Ziemia poświęcona recyklingowi.

Załącznik 1: Karta pracy ucznia

Temat:

Imiona i nazwiska uczniów:

Zadanie 1.

W podanych wyrazach podkreślono litery. Wpisz je kolejno w puste kratki, a otrzymasz hasło, będące tematem dzisiejszej lekcji.

DRUT BUTELKA PET DYWANIK SAMOCHODOWY**SZKLANA BUTELKA SŁOIK PUSZKA PO NAPOJU GAZETA****Zadanie 2.**

Wymienione odpady przyporządkuj do przedmiotów, które posłużyły do ich wykonania:

butelka PET, słoik, opona rowerowa, szklana butelka kolorowa po soku, gazeta, drut, puszka po napoju, puszka po warzywach

bluza polarowa	grys szklany ozdobny	papier toaletowy	puszka po farbie

Zadanie 3.

Wykonanie pocztówki ze starych gazet:

Wykonaj zadania z poniższej instrukcji, od punktu 8 do 11.

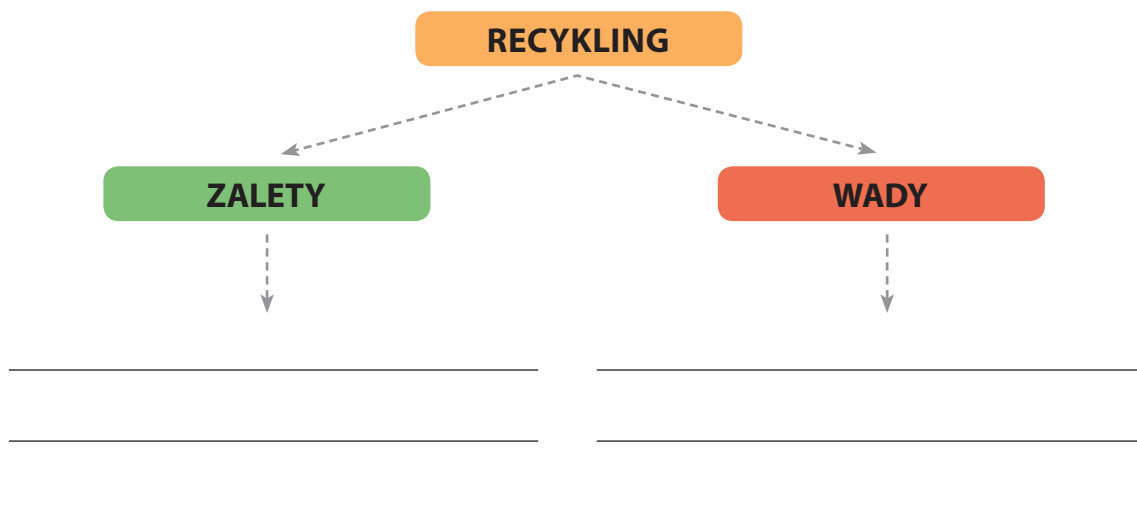
Zrób pocztówkę

- 1 Porozrywaj gazetę na duże kawałki.
- 2 Włóż ją do wiaderka wypełnionego do połowy letnią wodą.
- 3 Namydl ręce i pocieraj o siebie kawałki gazet, aż uzyskasz z nich konsystencję kaszy miannej.
- 4 Do innego wiaderka wlej 5 dloni masy i dopełnij do połowy letnią wodą.
- 5 Odetnij dno pudełka, np. po lodach.
- 6 Wytnij w nim prostokąt o wymiarze pocztówki.
- 7 Między dnem a zamknięciem pudełka naciągnij gruby kawałek materiału o rzadkim splocie.
- 8 Włóż ramkę do wiaderka z papierową masą i poczekaj aż woda przecieknie przez materiał.
- 9 Zdejmij materiał z ramki i połóż na jakąś gazetę.
- 10 Gdy obsiśnie powieś, aby wysychł.
- 11 Zdejmij z materiału gotowy kawałek papieru. Narysuj coś na nim lub namaluj.

Ryc. źródło: MALBERG C., OLSSON A., 2002, Zielona alternatywa. Interaktywne metody nauczania przyrody, Polski Klub Ekologiczny, Gdańsk, s. 58.

Zadanie 4.

Wykorzystując plansze i informacje zdobyte na lekcji, uzupełnij schemat:



Załącznik 2. Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie zaprojektowanie ulotki informacyjnej o recyklingu, zrobionej z wykonanej na lekcji kartki ze starych gazet.

Ewa Gajuś-Lankamer, Anna Maria Wójcik

Przekonaj mamę, tatę lub dziadka, że spalanie odpadów to groźna pułapka

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy spalania odpadów komunalnych w paleniskach domowych. Uczniowie poznają zagrożenia, wynikające z takiego sposobu pozbywania się śmieci.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Zapoznanie uczniów z problematyką spalania odpadów komunalnych w paleniskach domowych. Cel ten odpowiada pkt.6.1.e z rozdziału I. treści nauczania Podstawy programowej na I etapie edukacyjnym klasy I-III – Edukacja wczesnoszkolna: uczeń zna zagrożenia dla środowiska przyrodniczego ze strony człowieka (wypalanie łąk, zatrucie powietrza i wód, pożary lasów, wyrzucanie odpadów i spalanie śmieci) oraz pkt. 6.6. z rozdziału II. treści nauczania – wymagania szczegółowe na koniec klasy III szkoły podstawowej: uczeń podejmuje działania na rzecz ochrony przyrody w swoim środowisku; wie, jakie zanieczyszczenia w przyrodzie może spowodować człowiek.

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ niebezpieczeństwami, płynącymi z niekontrolowanego spalania odpadów.

Cele kształcące: uczeń nabywa umiejętność:

- ◆ przeprowadzania wywiadu;
- ◆ interpretowania wyników;
- ◆ wyciągania wniosków.
- ◆ przedstawienie za pomocą modelu przestrzennego zagrożeń, wynikających ze spalania odpadów komunalnych;

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość szkodliwości spalania odpadów komunalnych;
- ◆ wyraża chęć dzielenia się z domownikami wiedzą na temat zagrożeń, wynikających ze spalania odpadów.

Czas trwania lekcji: 2 jednostki lekcyjne (2x45 minut)

Formy pracy:

- ◆ indywidualna;
- ◆ grupowa;
- ◆ zbiorowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ metoda gier dydaktycznych – konkurs;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ modelowanie dydaktyczne;
- ◆ wywiad.

Środki dydaktyczne:

- ◆ plansza dydaktyczna „Spalanie odpadów”;
- ◆ kwestionariusz wywiadu;
- ◆ karta pracy.
- ◆ materiały do wykonania modelu: masa solna, pudełko tekturowe (np. po butach), nożyczki, farby plakatowe, pędzelek, kubeczek, ceratka, woda.

Przebieg lekcji

Faza przygotowawcza:**1. Samoocena wiedzy uczniów w zakresie spalania śmieci w paleniskach domowych**

W celu wprowadzenia do lekcji, uczniowie odpowiadają na pytania wywiadu, który sprawdza poziom ich wiedzy na temat spalania odpadów w domu (zadanie nr 1 w karcie pracy).

Po krótkim omówieniu wyników, nauczyciel wskazuje konieczność uzupełnienia i skorygowania wiedzy w tym zakresie, podaje temat lekcji i przechodzi do fazy realizacyjnej.

Punktacja odpowiedzi do zadania nr 1:

- 1.** Czy dom można ogrzewać węglem i drewnem?
Tak (1pkt) Nie (0 pkt)
- 2.** Czy dom można ogrzewać starymi meblami?
Tak (0 pkt) Nie (1 pkt)
- 3.** Czy dom można ogrzewać reklamówkami i plastikowymi butelkami?
Tak (0 pkt) Nie (1 pkt)
- 4.** Czy spalanie opon samochodowych w piecu domowym jest dozwolone?
Tak (0 pkt) Nie (1 pkt)
- 5.** Czy dym, powstający ze spalania kartonów po sokach, jest szkodliwy dla zdrowia?
Tak (1 pkt) Nie (0 pkt)

Poziom wiedzy na temat spalania odpadów:

5-4 – duża wiedza, 3 – średnia wiedza, 2-0 – wiedza niewystarczająca.

Faza realizacyjna:**1. Zagrożenia wynikające ze spalania śmieci w paleniskach domowych**

Wykorzystując planszę „Spalanie odpadów”, uczniowie, z pomocą nauczyciela, odpowiadają na poniższe pytania:

- ◆ Co wolno, a czego nie wolno spalać w domu?
- ◆ Dlaczego niektórych przedmiotów nie wolno spalać w domu?
- ◆ Jakie mogą być skutki niekontrolowanego spalania odpadów dla człowieka i przyrody?

W celu utrwalenia omówionych treści, uczniowie rozwiązują zadanie nr 2 w karcie pracy.

2. Przygotowanie modelu przestrzennego i zaprezentowanie go przed klasą

Uczniowie wykonują z tektury i masy solnej model przestrzenny, przedstawiający zagrożenia, wynikające ze spalania odpadów (zadanie nr 3 w karcie pracy).

Faza podsumowująca:

1. Konkurs na hasło

Uczniowie zostają podzieleni na grupy 4-i 5-osobowe. W ciągu 10 minut wymyślają hasło, informujące o skutkach i zagrożeniach, wynikających ze spalania odpadów w paleniskach domowych. Po wykonaniu zadania, grupy prezentują swoje hasła. Najlepsze hasło zostanie umieszczone na klasowej tablicy informacyjnej.

Załączniki:

1. karta pracy;
2. zadanie domowe.

Literatura:

1. CHRZANOWSKA – SZWARC W., (red.), 1999, Edukacja ekologiczna w szkole. Poradnik metodyczny, Elbląskie Centrum Edukacji Ekologicznej, Elbląg.
2. SIEMIENSKI M., 2008, Środowiskowe zagrożenia zdrowia, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
3. KARACZUN Z.M., INDEKA L.G., 1996, Ochrona środowiska, Aries, Warszawa.
4. PYŁKA-GUTOWSKA E., 2004, Ekologia z ochrona środowiska, Wydawnictwo Oświata, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).
3. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów.
4. Ustawa z dnia 24 kwietnia 2009 r. o bateriach i akumulatorach (Dz. U. Nr 79, poz. 666).
5. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009–2012 z perspektywą do roku 2016 (M.P. Nr 34, poz.501).
6. Ustawa z dnia 20 listopada 2009 r. o zmianie ustawy – Prawo ochrony środowiska oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. Nr 215, poz. 1664).

Strony internetowe:

1. [<http://www.fundacjaarka.pl/>] – strona Fundacji Arka poświęcona programom edukacyjnym na temat szkodliwości palenia śmieci;
2. [<http://zieloni.osiedle.net.pl/spalanie-smieci.htm>] – strona Federacji Zielonych, zawierająca szczegółowe informacje na temat szkodliwości spalania śmieci;
3. [<http://srodowisko.ekologia.pl/ochrona-srodowiska/Palenie-smieci-w-domowych-piecach,11648.html>] – podstrona portalu ekologia.pl zawierająca informacje na temat chorób, spowodowanych zanieczyszczeniami powstającymi podczas spalania śmieci.

Załącznik 1: Karta pracy ucznia:

Temat:

Imiona i nazwiska uczniów:

Zadanie 1.**Wywiad pt. „Co wiesz o spalaniu odpadów”**

Odpowiedz na poniższe pytania, wybierając jedną z podanych odpowiedzi:

1. Czy dom można ogrzewać węglem i drewnem?
Tak Nie
2. Czy dom można ogrzewać starymi meblami?
Tak Nie
3. Czy dom można ogrzewać reklamówkami i plastikowymi butelkami?
Tak Nie
4. Czy spalanie opon samochodowych w palenisku domowym jest dozwolone?
Tak Nie
5. Czy dym powstający ze spalania kartonów jest szkodliwy dla zdrowia?
Tak Nie

Poziom wiedzy na temat spalania odpadów

5-4 – duża wiedza,

3 – średnia wiedza,

2-0 – wiedza niewystarczająca.

Zadanie 2.**Otocz kółkiem przedmioty, które nie mogą być spalane w paleniskach domowych:**

Wypisz trzy negatywne skutki spalania odpadów dla zdrowia człowieka:

.....

.....

.....

.....

.....

Zadanie 3.

Wykonaj model z masy solnej, który wykorzystasz do przekonania mamy, taty, babci lub dziadka, że spalanie odpadów to groźna pułapka.

Instrukcja wykonania modelu:

Z masy solnej, pudełka tekturowego i zestawu do malowania wykonaj model według własnego pomysłu: zrób przedmioty, których nie można spalać lub przedstaw skutki spalania niedozwolonych rzeczy.

Załącznik 2: Zadanie domowe:

Zadaniem uczniów będzie przeprowadzenie wywiadu z dorosłym członkiem rodziny (mamą, tatą, babcią lub dziadkiem) oraz ocenienie wiedzy badanego według punktacji (podanej na lekcji). Jeśli badany uzyska 3 lub mniej punktów, uczeń powinien uzupełnić jego wiedzę na temat spalania odpadów, wykorzystując przygotowany na lekcji model.

Szkoła podstawowa – kl. IV-VI

Katarzyna Nieszporek

Jak zmniejszyć ilość odpadów na składowisku?

Wprowadzenie:

Lekcja dotyczy rozpoznawania rodzajów odpadów ze względu na pochodzenie, sposobów ich zagospodarowania oraz problemu ilości składowanych odpadów komunalnych, wraz z metodami zmniejszania objętości odpadów u źródła i w instytucjach je przetwarzających.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom, że segregacja odpadów „u źródła” zmniejszy ilość odpadów komunalnych, trafiających na wysypisko śmieci. Cel odpowiada pkt. II – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla II etapu edukacyjnego: klasy IV-VI – stawianie hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie i ich weryfikacji (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń poznaje:

- ◆ rodzaje odpadów ze względu na ich pochodzenie.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ praktycznej umiejętności segregacji odpadów komunalnych;
- ◆ sposobów gospodarowania odpadami;
- ◆ oszczędzania i powtórnego wykorzystania odpadów.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość konieczności segregacji odpadów;
- ◆ rozumie przyczyny zwiększania się ilości odpadów na składowisku.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metoda pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ praca z komputerem.

Środki dydaktyczne:

- ◆ spis odpadów w zeszyście lekcyjnym, przygotowany w ramach pracy domowej, zadanej na poprzedniej lekcji;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej nr 8: „Zasady segregacji odpadów”;
- ◆ treść lekcji nr 1 (rodzaje odpadów i ich wpływ na środowisko, odpady opakowaniowe);
- ◆ duża kartka brystolu dla każdej grupy (ok. 5 sztuk);
- ◆ kolorowe flamastry;
- ◆ karta pracy ucznia.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:**1. Pogadanka wprowadzająca i czynności organizacyjne**

Uczniowie wymieniają rodzaje odpadów zanotowane w zeszytach lekcyjnych w domu, po czym wpisują na kartach pracy (załącznik nr 1) nazwy odpadów w odpowiednich miejscach, przedstawiających kontenery do segregacji odpadów komunalnych – w ten sposób zapoznają się z zasadami segregacji. Uczniowie wymieniają się kartami pracy i sprawdzają wzajemnie poprawność wpisanych odpadów. Wspólnie ustalają, gdzie przyporządkować nazwy odpadów problemowych, które nie wiadomo gdzie powinny się znaleźć.

Faza realizacyjna:

Każdy zespół (4–5-osobowy) otrzymuje jedną dużą kartkę brystolu oraz, co najmniej, 2 flamastry. Uczniowie wypisują pomysły, dotyczące zmniejszenia ilości odpadów, oraz pomysły, związane z zagospodarowaniem odpadów już istniejących. Kontrolując pracę w grupach, zwracamy uwagę na zasady wyboru produktów podczas zakupów.

Faza podsumowująca:

Przedstawiciele poszczególnych grup umieszczają swoje plakaty w widocznym miejscu i prezentują efekty pracy swoich zespołów. Najciekawsze pomysły zostają nagrodzone brawami. Pomysły, które zyskały aprobatę większości, stanowią zobowiązanie dla wszystkich uczniów, które należy zaimplementować w indywidualnym gospodarstwie domowym, przyczyniając się w ten sposób do zmniejszenia ilości odpadów.

Załączniki:

1. karta pracy ucznia;
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Literatura:

1. BIAŁOWIEC A., TEMPLIN M., 2010, Analiza frakcyjna i morfologiczna odpadów, Przegląd Komunalny 6.
2. DULEWSKA-ROSIK CZ., 2010, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

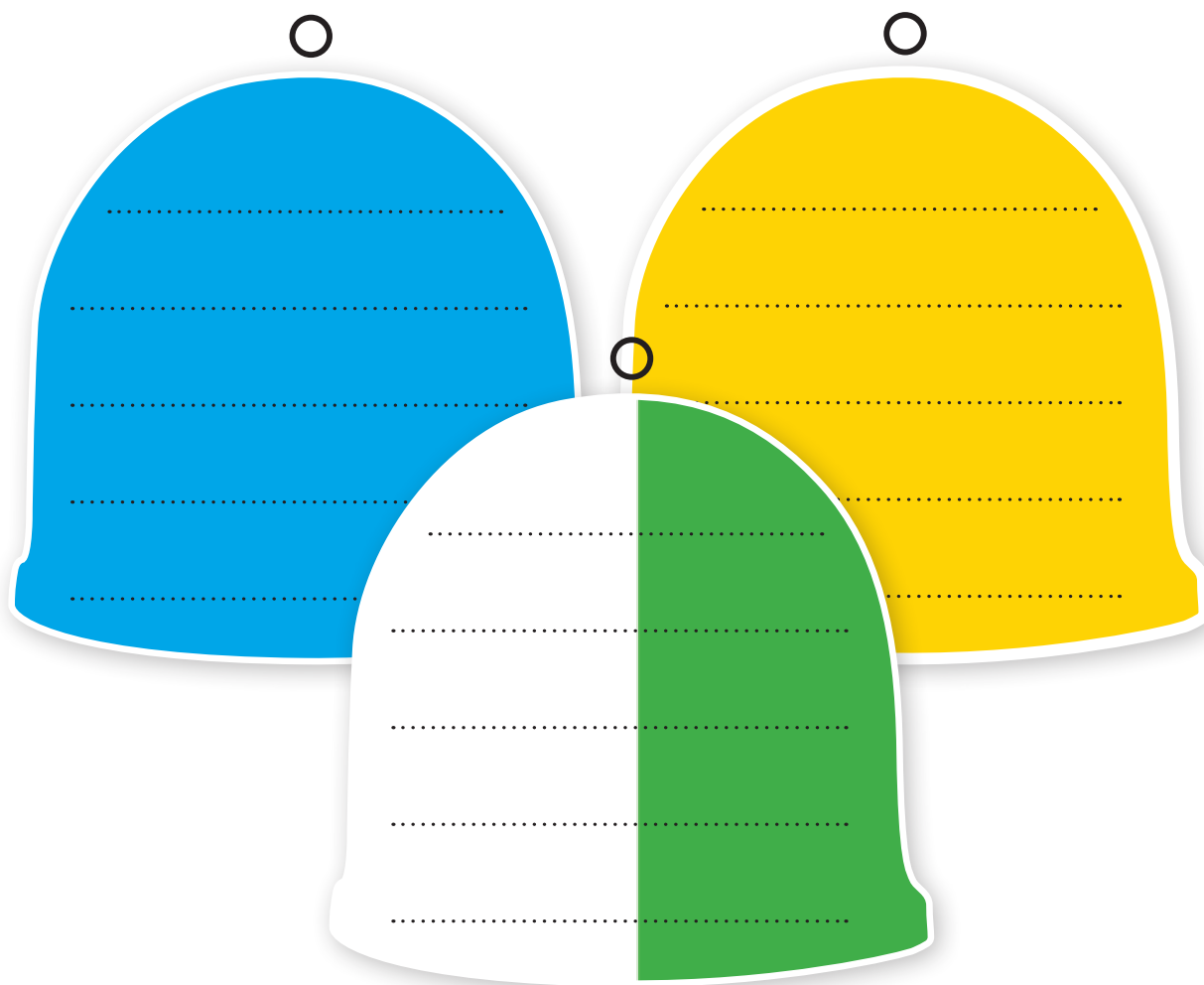
1. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2003–2006 z uwzględnieniem perspektywy na lata 2007–2010.
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

Strony internetowe:

1. Stowarzyszenie Polska Koalicja Przemysłowa na Rzecz Opakowań Przyjaznych Środowisku Eko-Pak [<http://www.eko-pak.com.pl>]

Załącznik 1: Karta pracy ucznia:

Karta pracy ucznia – kontenery do segregacji odpadów komunalnych:

**Balast**

.....

.....

.....

.....

**Odpady
niebezpieczne**

.....

.....

.....

.....

**Odpady
biodegradowalne**

.....

.....

.....

.....

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę:

1. Połącz linią rodzaje odpadów z miejscem ich powtórnego przekształcenia;

<ol style="list-style-type: none"> a. metal b. szkło c. papier d. odpady organiczne 	<ol style="list-style-type: none"> 1. kompostownia 2. zakład celulozowy 3. huta szkła 4. huta
---	---
2. Wymień dwa sposoby zmniejszające ilość odpadów komunalnych, trafiających na składowisko
 - a.
 -
 - b.
 -
3. Kartony na napoje to opakowania zbudowane wyłącznie z papieru.

a. prawda	b. fałsz
-----------	----------
4. Ze zmieszanej stłuczki szklanej kolorowej i białej, można wyprodukować szklane kolorowe butelki na napoje.

a. prawda	b. fałsz
-----------	----------
5. Ile rocznie segreguje się odpadów komunalnych w Polsce?

a. kilka procent	b. kilkanaście procent	c. kilkadziesiąt procent
------------------	------------------------	--------------------------

Prawidłowe odpowiedzi:

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. a-4; b-3; c-2; d-1 2. zapobieganie powstawaniu odpadów, przygotowanie do ponownego użycia, recykling, inne metody odzysku, unieszkodliwianie | <ol style="list-style-type: none"> 3. b 4. a 5. a |
|--|--|

Załącznik 3: Zadanie domowe:

Uczniowie dzielą się na 4-osobowe grupy. Każda z grup ma za zadanie wykonać instrument muzyczny lub zaprojektować wybrany element stroju, z wykorzystaniem surowców wtórnych.

Katarzyna Nieszporek

Segreguję, bo wiem, co to jest odpad niebezpieczny i ZSEE

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy opracowania listy odpadów niebezpiecznych, w tym zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE), ze wskazaniem miejsca ich powstawania i użycia w gospodarstwie domowym.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Zapoznanie uczniów z rodzajami odpadów problemowych oraz niebezpiecznych, a także z zasadami postępowania z nimi. Cel ten odpowiada pkt. III – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla II etapu edukacyjnego: klasa IV-VI – praktyczne wykorzystanie wiedzy przyrodniczej (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ rodzajami odpadów niebezpiecznych i ZSEE;
- ◆ odpadami niebezpiecznymi, które powstają nie tylko w zakładach przemysłowych, firmach i instytucjach, ale także w naszych domach.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ zadawać pytania, dotyczące występowania odpadów niebezpiecznych;
- ◆ rozpoznawać zagrażające zdrowiu i życiu odpady niebezpieczne poprzez poszukiwanie odpowiedzi na pytania: „dlaczego?”, „jak jest?”, „co się stanie, gdy?”;
- ◆ praktycznych umiejętności postępowania z odpadami niebezpiecznymi;
- ◆ podejmować działania, zwiększające bezpieczeństwo własne i innych.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ proponuje działania, sprzyjające środowisku przyrodniczemu
- ◆ dostrzega wpływ człowieka na środowisko naturalne;
- ◆ wskazuje konieczność segregacji odpadów niebezpiecznych.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ dyskusja sterowana;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ „burza mózgów”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ karteczki samoprzylepne o wymiarach 38x51mm, po 8-10 na grupę;
- ◆ kartki, np. A3, z makietą mieszkania;
- ◆ flamastry;
- ◆ karta pracy – makietą mieszkania (załącznik nr 1);
- ◆ schemat grup odpadów niebezpiecznych, powstających w gospodarstwach domowych (załącznik nr 2);
- ◆ treść lekcji nr 1 (definicja odpadów niebezpiecznych, lista odpadów niebezpiecznych, wpływ odpadów na środowisko);
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej nr 5: *Odpady problemowe (odpady niebezpieczne, ZSEE i inne)*.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:**1. Pogadanka wprowadzająca i czynności organizacyjne**

Uczniowie poznają definicję pojęcia „odpad niebezpieczny”. Dzielimy uczniów na 4-6-osobowe grupy, zadaniem każdej z nich będzie wypisanie jak największej liczby przykładów znanych im odpadów niebezpiecznych na oddzielnych karteczkach samoprzylepnych. Kontrolując pracę w grupach, zwróćmy uwagę uczniów na konkretne przykłady odpadów niebezpiecznych, w tym na zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny (ZSEE). Przygotujmy również zapasowe karteczki z mniej typowymi odpadami, tak, aby były reprezentowane wszystkie główne grupy odpadów niebezpiecznych (komunalne, przemysłowe, medyczne, rolnicze oraz ZSEE).

Faza realizacyjna:

Rozdajemy każdej z grup wcześniej przygotowane plany mieszkań (załącznik nr 1). Zadaniem uczniów jest naklejenie na planie jak największej ilości podpisanych karteczek. W razie potrzeby rozdajemy uczniom dodatkowe karteczki, tak, aby mogli dopisać i przykleić nowe przykłady odpadów niebezpiecznych lub ZSEE, które nie były do tej pory wymienione, a z którymi uczniowie mogą się spotkać w swoich domach (załącznik nr 2).

Faza podsumowująca:**1. Dyskusja sterowana, dotycząca zasad postępowania z domowymi odpadami niebezpiecznymi**

Uczniowie wspólnie opracowują zasady postępowania z odpadami niebezpiecznymi. Prezentujemy planszę edukacyjną nr 5: *Odpady problemowe (odpady niebezpieczne, ZSEE i inne)*.

Załączniki:

1. karta pracy – plan mieszkania;
2. grupy odpadów niebezpiecznych, powstających w gospodarstwach domowych;
3. test sprawdzający wiedzę;
4. zadanie domowe.

Literatura:

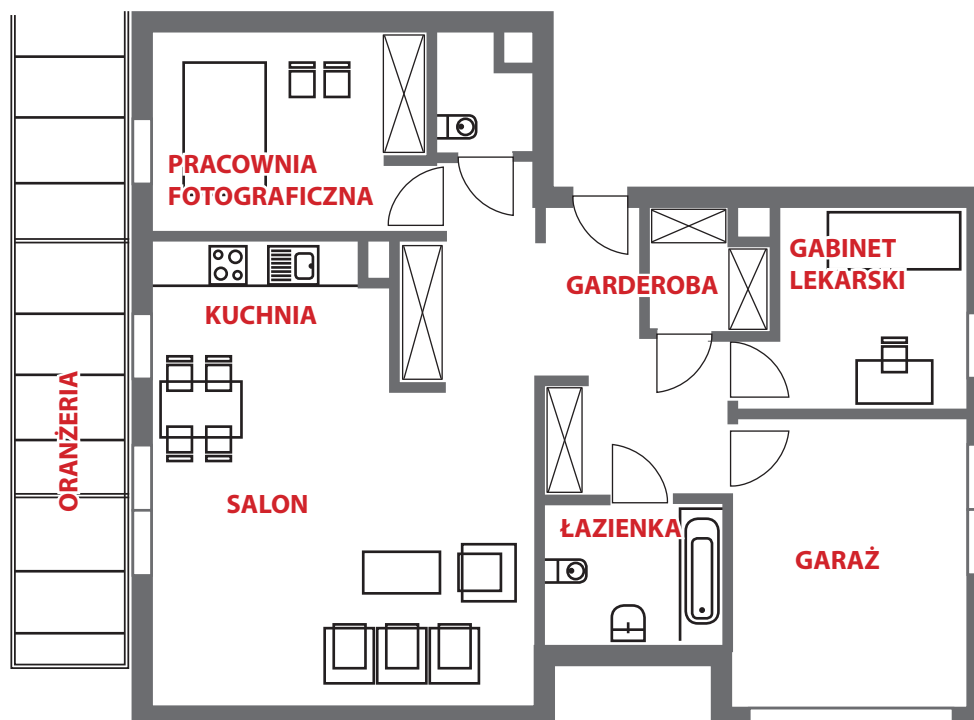
1. BŁACHOWICZ K., 2011, System ZSEE „trzeszczy w szwach”?, Recykling 6.
2. Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, 2011, Raport o funkcjonowaniu systemu gospodarki zużyтым sprzętem elektrycznym i elektronicznym w 2010 roku, Warszawa.

3. KUCZYŃSKA I., 2011, Zbiórka odpadów niebezpiecznych. Cz. II, Recykling 5.
4. ROSIK-DULEWSKA CZ., 2010, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Dyrektywa 2002/96/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 27 stycznia 2003 r. w sprawie zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (ZSEE).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

Załącznik 1: Plan mieszkania



Załącznik 2: Grupy odpadów niebezpiecznych, powstających w gospodarstwach domowych.

Grupy odpadów niebezpiecznych, powstających w gospodarstwach domowych, które powinny być objęte systemem selektywnej zbiórki odpadów, to:

- ◆ odpady zawierające rozpuszczalniki oraz substancje chemiczne, służące do wywabiania plam, a także środki czyszczące;
- ◆ kwasy, alkalia;
- ◆ odczynniki chemiczne, np. fotograficzne;
- ◆ środki ochrony roślin (pestycydy, fungicydy, insektycydy) i opakowania po nich;
- ◆ oleje i tłuszcze (w tym, np., oleje silnikowe, hydrauliczne, zawierające PCB/PCT – polichlorowane bifenyle/trifenyle);
- ◆ żarówki rtęciowe, halogenowe, świetlówki;
- ◆ urządzenia, zawierające freony;
- ◆ farby, lakiery, kleje, żywice oraz opakowania po nich;
- ◆ detergenty, zawierające substancje niebezpieczne;
- ◆ zużyte baterie, akumulatory;
- ◆ zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny, w tym sprzęt AGD;
- ◆ smary, środki do konserwacji metali i drewna oraz opakowania po nich;
- ◆ opakowania, zawierające substancje niebezpieczne, np. pojemniki po lakierach, aerozolach, tuszach, farbach drukarskich;
- ◆ odpady azbestowe (np. eternit, pokrywający dachy);

- ◆ odpady medyczne i weterynaryjne z gospodarstw domowych: skażone opatrunki, strzykawki, a także termometry i in. (w tym, np., zużyte pampersy);
- ◆ przeterminowane lub częściowo wykorzystane leki;
- ◆ odpady problemowe, które nie wiadomo gdzie przyporządkować.

Załącznik 3: Test sprawdzający wiedzę

1. Uzupełnij zdania:




A. *Odpadami niebezpiecznymi, najczęściej spotykanymi w domu, są (wymień co najmniej trzy):*

- a.
- b.
- c.

B. *W większości miast i gmin funkcjonuje zorganizowany system zbiórki odpadów niebezpiecznych, szczególnie*

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

2. Które ze znaków występują na opakowaniach odpadów niebezpiecznych?

- a. ⁴¹ ALU lub  b.  c. 

3. Co powinniśmy zrobić ze zużytym sprzętem elektrycznym i elektronicznym (ZSEE)? Proszę zaznaczyć wszystkie poprawne odpowiedzi:

- a. wyrzucić na śmietnik;
- b. wywieźć na składowisko odpadów;
- c. oddać do sklepu przy zakupie nowego sprzętu, np. AGD;
- d. wystawić na miejsce wyznaczone przez organizację odzysku/firmę odbierającą/gminę.

4. Przedsiębiorcy, wprowadzający na rynek sprzęt elektryczny i elektroniczny, muszą samodzielnie zająć się gospodarowaniem odpadami ZSEE.

- a. prawda; b. fałsz.

Prawidłowe odpowiedzi:

1. A: środki czyszczące, żarówki rtęciowe, świetlówki, baterie, zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny; B: zorganizowana przez gminy zbiórka przeterminowanych i nieużytych leków, natomiast ZSEE można oddać przy zakupie nowego sprzętu w sklepie lub w punkcie zbiórki, jeśli taki w gminie istnieje, zużyte lub stare akumulatory przyjmowane są przy zakupie nowych, baterie zbierane są do specjalnych pojemników w szkołach i różnych innych instytucjach użyteczności publicznej, zbiórka żarówek rtęciowych i halogenowych prowadzona jest w sklepach i marketach;
2. b; 3. c, d; 4. b.

Załącznik 4: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie opracowanie zasad postępowania z domowymi odpadami niebezpiecznymi. Do tego celu uczniowie powinni wykorzystać Internet.

Katarzyna Nieszporek

Dobre rady na szklane i aluminiowe odpady

Wprowadzenie:

Scenariusz przewiduje zapoznanie uczniów z procesem produkcji szkła i aluminium oraz przedyskutowanie konieczności i zasad segregacji oraz recyklingu materiałów szklanych i aluminiowych.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Zapoznanie uczniów z informacjami na temat produkcji, segregacji i recyklingu materiałów szklanych i aluminiowych. Debata problemowa, mająca na celu rozwijanie w uczniach umiejętności wyjaśnienia wpływu codziennych zachowań w domu, szkole oraz miejscu zabawy itp. na stan środowiska. Cel odpowiada pkt. 5.2 – wymagania szczegółowe Podstawy Programowej Przedmiotu Przyroda dla II etapu edukacyjnego: klasy IV-VI (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się:

- ◆ z procesem produkcji i utylizacji opakowań szklanych i aluminiowych oraz z zasadami ich segregowania.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ uzasadniać wybór opakowań szklanych lub aluminiowych i oceniać ten wybór w zależności od kontekstu;
- ◆ argumentacji i prowadzenia dyskusji.

Cele wychowawcze:

- ◆ uczeń dostrzega zagrożenia dla środowiska naturalnego, związane z produkcją szkła i aluminium.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ dyskusja (debata problemowa).

Środki dydaktyczne:

1. informacje dla uczniów: zestaw informacji na temat szkła dla dwóch zespołów oraz zestaw inspiracji na temat aluminium dla pozostałych dwóch.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

Dzielimy uczniów na cztery zespoły – prosząc, na przykład, o odliczenie do czterech i dobranie się w grupy według wypowiedzianych liczb. Każdy zespół otrzymuje zadanie przedstawienia i obrony określonej tezy: zespół nr 1 – promowanie opakowań szklanych, zespół nr 2 – krytyka opakowań szklanych, zespół nr 3 – promowanie opakowań aluminiowych, zespół nr 4 – krytyka opakowań aluminiowych. Każdy zespół ma za zadanie zapoznać się z informacjami wydrukowanymi dla nich na kartce, oraz przygotować się do debaty, poprzez przedyskutowanie argumentów i kontrargumentów, dotyczących danego surowca. Każda grupa wyłania spośród swoich członków następujące osoby: 1) osobę, prezentującą argumenty zespołu, 2) osobę, zadającą pytania grupie przeciwnej (i, ewentualnie, pozostałym grupom), 3) osobę odpowiadającą na pytania przedstawicieli innych grup, 4) osobę podsumowującą dyskusję ze strony zespołu 5) 1-3 osoby, robiące notatki z wystąpień i pytań innych grup. Przed rozpoczęciem debaty nauczyciel powinien sprawdzić czy w każdej grupie role te zostały przypisane (15 minut).

Faza realizacyjna:

Debatę prowadzi nauczyciel (pełni rolę moderatora). Debatą odbywa się w 4 seriach:

- ◆ prezentacja głównych argumentów każdego z zespołów (np. w przypadku zespołu nr 1 – prezentacja zalet szkła jako materiału opakowaniowego, zespołu nr 2 – prezentacja wad i niebezpieczeństw wykorzystywania szkła jako materiału opakowaniowego itd.), wystąpienia te mają być zwięzłe, trwające ok. 2 minuty każde;
- ◆ przerwa na dyskusję w zespołach oraz przygotowanie pytań dla zespołu „przeciwego” (lub, w razie chęci, także dla pozostałych zespołów) – czas ok. 3 minut;
- ◆ seria pytań adresowanych do konkurencyjnych zespołów – głos mają kolejno przedstawiciele wszystkich zespołów (w sumie ok. 4 minuty);
- ◆ czas na przygotowanie odpowiedzi na zadane pytania (5 minut);
- ◆ prezentacja odpowiedzi poszczególnych zespołów na zadane im pytania – po minucie na każdy zespół;
- ◆ podsumowanie debaty w zespołach, a następnie krótkie podsumowanie debaty i jej wyniku przez przedstawicieli każdego z zespołów (5 minut).

Przed przystąpieniem do debaty nauczyciel przedstawia (ewentualnie rozrysowuje na tablicy) jej przebieg wraz z ramami czasowymi. Jeśli grupa jest zdyscyplinowana lub jeśli nauczyciel uzna to za właściwe, można bardzo sztywno trzymać się ram czasowych poprzez nastawienie zegarka/budzika przed każdą rundą lub przed każdym wystąpieniem.

Faza podsumowująca:

Nauczyciel podsumowuje debatę, oceniając wyniki pracy uczniów oraz wskazując ewentualne braki w ich wystąpieniach. Warto podkreślić wnioski – o ile nie padnie on w podsumowaniach zespołów – że to, co najistotniejsze, to selektywna zbiórka odpadów (zarówno szklanych, jak i aluminiowych) oraz ich powtórne wykorzystanie.

Załączniki:

1. informacje, służące uczniom do dyskusji;
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Literatura:

1. ROSIAK-TATULIŃSKA A., 2011, Odzysk metali nieżelaznych, Recykling 3.
2. SORDOŃ-KULIBABA B., 2008, Zagospodarowanie odpadów szkła i opakowań szklanych. Recykling 3.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

Strony internetowe:

1. Stowarzyszenie Forum Opakowań Szklanych [www.fos.pl]
2. Portal branżowy [http://www.recykling.pl/recykling/index.php/y/odpady/111/o/10]

Załącznik 1: Informacje, służące uczniom do dyskusji

1. Informacje dla uczniów

Szkło

Surowcem do produkcji tradycyjnego szkła jest piasek kwarcowy oraz różnego typu dodatki. Surowce te są mieszane, potem topione w piecu w temperaturze 1200–1300°C, a następnie formowane w produkty szklane, jeszcze przed zastygnięciem. Szkło w procesie produkcji jest bardzo energochłonnym surowcem, co znaczy, że przy jego produkcji zużywa się bardzo dużo energii.

Cechami charakterystycznymi szkła są: twardość, wytrzymałość na zginanie i ściskanie oraz odporność chemiczna (szkło nie wchodzi w reakcje z substancjami w nim przechowywanymi). Dlatego zapakowane w szkło produkty zachowują niezmienny smak i zapach. Opakowanie szklane nie przepuszcza też do wewnątrz żadnych substancji znajdujących się poza opakowaniem – jest bezpieczne dla przechowywanych wewnątrz substancji (i dlatego wykorzystywane np. do pakowania żywności dla niemowląt).

Podstawową zaletą szkła jest możliwość wielokrotnego wykorzystania tego materiału. Zebrane selektywnie butelki i słoiki można kilkanaście razy ponownie napełniać bez konieczności uprzedniego przetapiania opakowania. Zużyte opakowania szklane znakomicie nadają się do recyklingu, czyli ponownego przetworzenia. Oznacza to w ich przypadku przetopienie na nowe słoiki i butelki tej samej jakości – można to robić właściwie nieskończoną ilość razy.

Wadą szkła, jako materiału opakowaniowego, jest jego duża waga – transport opakowań szklanych lub produktów w takich opakowaniach wymaga spalania większej ilości paliwa, co powoduje wzrost kosztów transportu oraz zwiększa emisję gazów cieplarnianych i spalin. Podczas zakupów konsumenci nie zawsze chcą wybierać opakowania szklane, przede wszystkim ze względu na ich wagę oraz możliwość stłuczenia opakowania.

Szkło wyrzucone lub oddane na składowisko odpadów będzie się rozkładać nawet 4 tysiące lat. Niestety, w Polsce wciąż tylko część opakowań szklanych jest segregowana – nadal ok. ¾ opakowań jest wyrzucana na składowisko odpadów.

Szkło jest opakowaniem przyjaznym środowisku tylko pod jednym warunkiem – że jest prawidłowo segregowane i zostaje ponownie wykorzystane!

Aluminium

Aluminium to lekki metal; jest plastyczny, giętki (łatwo się odkształca) oraz wytrzymały (odporny na działanie wody, wielu kwasów i niektórych innych substancji – choć istnieje też wiele substancji, na których działanie aluminium odporne nie jest).

Aluminium, jako materiał opakowaniowy, jest stosowany przede wszystkim do produkcji puszek na napoje. Jest to bardzo praktyczny materiał – lekki, łatwy i bezpieczny w transporcie (niełukący). Puszka aluminiowa jest zazwyczaj atrakcyjna wizualnie (zachęca więc do kupna napoju) oraz pozwala szybko schłodzić napój.

Aluminium pozyskiwane jest z nieodnawialnych pokładów boksytu (rudę aluminium), co prowadzi do ich bezpowrotnego wyczerpywania. Procesowi temu towarzyszy bardzo duże zużycie energii i wody oraz skażenie gleby, wody i powietrza, głównie związkami fluoru. Produkcja aluminium jest więc bardzo obciążająca dla środowiska naturalnego. Produkcja aluminium jest też bardzo droga.

Z drugiej strony aluminium jest materiałem, który może być wielokrotnie wykorzystywany. Puszki na napoje, wykonane z aluminium, w całości nadają się do recyklingu. Wiele firm, zajmujących się obrotem surowcami wtórnymi, prowadzi ich skup. Obecnie na świecie odzyskuje się ponad 50% puszek wprowadzonych na rynek, a w Polsce – już ponad 70%.

Recykling puszek aluminiowych, w stosunku do pozyskiwania aluminium ze środowiska, pozwala na zmniejszenie o ponad 90% emisji zanieczyszczeń powietrza i wody oraz zmniejszenie zużycia energii o ponad 95%. Proces ten znacznie obniża koszty produkcji opakowań (nawet o 60% w stosunku do produkcji puszki z rudę boksytu).

Aluminiowe puszki w całości nadają się do ponownego przetworzenia i nie powinny trafiać na wysypiska śmieci! Jeśli zostaną wyrzucone lub wywiezione na składowisko, będą rozkładać się w środowisku naturalnym przez kolejne sto lat.

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Szkło to surowiec, charakteryzujący się:
 - a. lekkością i twardością;
 - b. twardością i odpornością chemiczną;
 - c. plastycznością i odpornością chemiczną.
2. Zarówno szkło, jak i aluminium, są surowcami, które można przetwarzać nieskończoną ilość razy:
 - a. prawda;
 - b. fałsz.
3. Aluminium to metal pozyskiwany z pokładów boksytu, które:
 - a. są złożami odnawialnymi, jednak proces ten trwa dziesiątki lat;
 - b. są złożami nieodnawialnymi;
 - c. są tak rozległe, że nie ma obaw, że kiedykolwiek ich zabraknie.
4. Który z materiałów – szkło czy aluminium – dłużej będzie rozkładał się jeśli zostanie wyrzucony na składowisko odpadów?
 - a. oba ulegną biodegradacji po około tysiącu lat;
 - b. aluminium;
 - c. szkło.

Odpowiedzi do testu: 1- b; 2- a; 3- b; 4- c

Załącznik 3: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie obserwacja w lokalnym sklepie/markecie, które z opakowań, szklane czy aluminiowe, przeważa na półkach sklepowych i czy można je zamiennie kupować, mając na uwadze zagrożenia dla środowiska naturalnego, powstające przy produkcji opakowań szklanych i aluminiowych.

Katarzyna Nieszporek

Problematyka wzrostu objętości odpadów – jak tworzywa sztuczne opanowały świat

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy problemu wzrostu objętości odpadów, a w szczególności wzrostu ilości opakowań z tworzyw sztucznych.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom problemu, dotyczącego wzrostu objętości opakowań z tworzyw sztucznych.

Cel ten odpowiada pkt. II – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla II etapu edukacyjnego: uczeń potrafi przewidzieć przebieg niektórych zjawisk i procesów przyrodniczych; przeprowadza obserwacje i doświadczenia według instrukcji, objaśnia je, używając prawidłowej terminologii (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ przykładami tworzyw sztucznych;
- ◆ rodzajami recyklingu tworzyw sztucznych;
- ◆ sposobami radzenia sobie z odpadami z tworzyw sztucznych.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ obserwacji;
- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ interpretacji.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość wzrostu ilości odpadów z tworzyw sztucznych;
- ◆ przyjmuje postawę nakierowaną na działania, sprzyjające środowisku przyrodniczemu;
- ◆ uzasadnia konieczność segregacji odpadów z tworzyw sztucznych;
- ◆ wyjaśnia wpływ codziennych zachowań na stan środowiska.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ symulacja;
- ◆ dyskusja – „cztery kąty”;
- ◆ „burza mózgów”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ plastikowe butelki typu PET o pojemności 1,5 l (ok. 35 szt.);
- ◆ 10 worków na śmieci o pojemności 35 l;
- ◆ załącznik nr 1: „Droga PET z domu do zakładu przetwórstwa tworzyw sztucznych”;
- ◆ plansza edukacyjna nr 2: „Różnorodność form i składu tworzyw sztucznych, recykling materiałowy i surowcowy, oraz wiele niezwykłych zastosowań produktów recyklingu, zalety i wady tego procesu”;
- ◆ plansza edukacyjna nr 6: „Oznakowanie, dotyczące możliwości przetwarzania odpadów, zasady konsumenckie uwzględniające ochronę środowiska przed odpadami”;
- ◆ rozdział nr 4: *Selektywna zbiórka i recykling surowców wtórnych (aspekty techniczne, finansowe oraz wpływ na środowisko)*.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:**1. „Burza mózgów”**

Uczniowie, z pomocą nauczyciela, wymieniają przykłady produktów, wykonanych z tworzyw sztucznych.

Faza realizacyjna:**1. Symulacja**

Przedstawienie wzrostu objętości odpadów z tworzyw sztucznych za pomocą prostego doświadczenia: do worka na śmieci uczniowie wkładają butelki typu PET, które przynieśli na lekcję. Do drugiego worka wkładają zgniecione butelki PET.

2. Pogadanka

Zaproponowana symulacja ma na celu przybliżyć uczniom, jak ważne jest odpowiednie postępowanie z odpadami w celu zmniejszenia ich objętości. Opisanie drogi PET z domu do zakładu przetwórstwa tworzyw sztucznych (załącznik nr 1).

Prezentacja oznakowań, dotyczących możliwości przetwarzania odpadów, przy pomocy planszy nr 6. Uczniowie poznają rodzaje recyklingu tworzyw sztucznych.

Faza podsumowująca:**1. Dyskusja: Kto jest odpowiedzialny za wzrost objętości odpadów z tworzyw sztucznych?**

Każda z czterech grup otrzymuje rolę. W dyskusji będą brać udział przedstawiciele konsumentów, producentów, prawnicy i politycy. Uczniowie w swoich grupach zapisują na kartkach argumenty, aby je potem wykorzystać podczas dyskusji, która przybliży problem i której celem będzie odpowiedź na pytanie: kto jest odpowiedzialny za wzrost ilości odpadów oraz jak należy radzić sobie z odpadami z tworzyw sztucznych.

Załączniki:

1. schemat „Droga PET z domu do zakładu przetwórstwa tworzyw sztucznych”;
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Literatura:

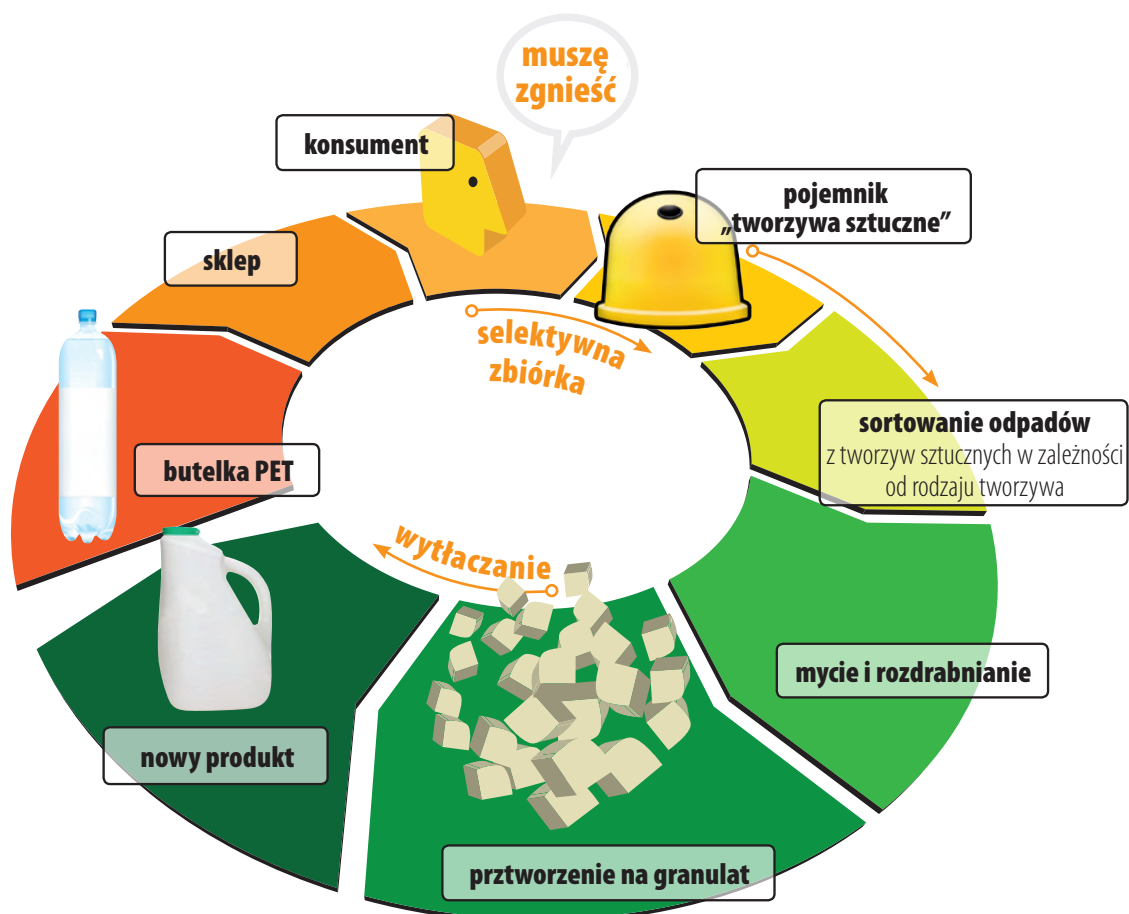
1. BIAŁAŚ A., ŻUCHNIEWICZ B., 2011, Dźwięki z recyklingu. Recykling 5.
2. RĘKAWEK G. P., 2011, Odpady z tworzyw sztucznych – recykling czy odzysk energii? Recykling 11.
3. WÓJCIK P., 2011, Odzysk odpadów z tworzyw sztucznych, Odpady i środowisko 4, [www.ekoportal.gov.pl].
4. ŻAKOWSKA H., 2011, Recykling – zalecana forma odzysku odpadów opakowaniowych. Logika odzysku, Październik-Grudzień. Nr 1.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

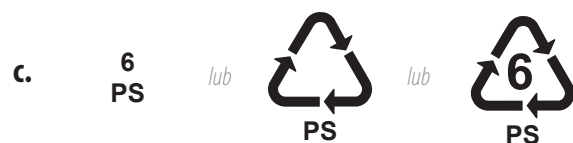
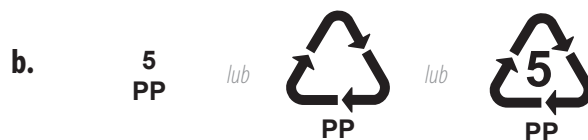
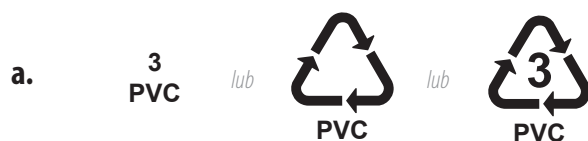
Strony internetowe:

1. Ekoportal [www.ekoportal.gov.pl]
2. [odpady.org.pl]
3. [www.recykling.org.pl]

Załącznik 1:**Droga PET z domu do zakładu przetwórstwa tworzyw sztucznych**

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Tworzywa sztuczne mogą podlegać:
 - a. recyklingowi materiałowemu;
 - b. recyklingowi surowcowemu;
 - c. recyklingowi kaskadowemu;
 - d. wszystkie powyższe;
2. Wymień trzy przykłady powtórnego przetworzenia butelek PET (recyklingu):
 - a.
 - b.
 - c.
3. Które znaki można spotkać na opakowaniach z tworzyw sztucznych:



- d. wszystkie powyższe znaki można stosować na opakowaniach z tworzyw sztucznych.

4. Przed wrzuceniem butelki PET do pojemnika na odpady powinnyśmy ją:
 - a. umyć;
 - b. pociąć;
 - c. zgnieść;
 - d. zdjąć naklejkę.

Prawidłowe odpowiedzi: 1- d; 2- a - polar, b - słupki ogrodzeniowe, c - meble ogrodowe; 3- d; 4- c

Załącznik 3: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów w 4-5-osobowych grupach będzie przygotowanie dowolnego sprzętu muzycznego z wykorzystaniem materiałów z tworzyw sztucznych. Prezentacja instrumentów z recyklingu odbędzie się na terenie szkoły w określonym terminie, w formie wystawy.

Katarzyna Nieszporek

Co mówi Krajowy Plan Gospodarki Odpadami o składowaniu odpadów biodegradowalnych – zakładamy kompostownik w ogrodzie

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy przełożenia zapisów w dokumentach prawnych (w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami 2014), dotyczących składowania odpadów biodegradowalnych, na praktyczne ich zastosowanie.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Prezentacja dokumentów prawnych, związanych z gospodarką odpadami komunalnymi oraz możliwości wykorzystania ich w praktyce. Cel ten odpowiada pkt. V – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla II etapu edukacyjnego: uczeń korzysta z różnych źródeł informacji, wykonuje pomiary i sięga po instrukcje, dokumentuje i prezentuje wyniki obserwacji i doświadczeń (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ dokumentami prawnymi (ustawy, rozporządzenia);
- ◆ zasadami tworzenia kompostownika w ogrodzie.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ interpretacji;
- ◆ praktycznej umiejętności napisania wniosku o dofinansowanie budowy urządzeń czy instalacji, zgodnych z zasadą zrównoważonego rozwoju, na przykładzie przydomowego kompostownika.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość potrzeby kompostowania odpadów, ulegających biodegradacji.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ symulacja;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ „burza mózgów”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ rozdział 3: *Zasady gospodarki odpadami – obowiązki przedsiębiorców, samorządów, każdego wytwórcy odpadów* (podstawy prawne), str. 7-8;
- ◆ plansza edukacyjna nr 6: „Zasady tworzenia przydomowego kompostownika”;
- ◆ rozdział 5: *Metody unieszkodliwiania odpadów* (kompostowanie, spalanie, składowanie);
- ◆ załączniki 1 i 2;
- ◆ 6 kartek formatu A4.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:**Pogadanka**

Uczniowie wymieniają podstawowe akty prawne, obowiązujące w polskim prawie odpadowym. Wyjaśniamy uczniom pojęcie „odpadu biodegradowalnego”. Uczniowie zapoznają się z informacjami, dotyczącymi odpadów biodegradowalnych, zamieszczonymi w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami 2014 (załącznik nr 1). Uczniowie poznają metody unieszkodliwiania odpadów – kompostowanie (rozdział 5: *Metody unieszkodliwiania odpadów* (kompostowanie, spalanie, składowanie); ponadto prezentujemy uczniom planszę edukacyjną nr 6: *Zasady tworzenia przydomowego kompostownika*. Uczniowie poznają podstawowe zasady projektowania kompostownika w ogrodzie.

Faza realizacyjna:**Przygotowanie wniosku**

Uczniowie, podzieleni na grupy 4- 5-osobowe, otrzymują wycinek z artykułu, dotyczący funduszy na uzyskanie dofinansowania w celu założenia kompostownika w ogrodzie (załącznik nr 2) oraz kartkę papieru A4 – zadaniem uczniów jest napisanie osobnego wniosku wraz z uzasadnieniem. Uczniowie mają wykazać się wiedzą i przekonać urzędników, że to właśnie im, jako właścicielom gospodarstwa położonego w granicach gminy należącej do Związku Gmin ABC, należy się wsparcie finansowe.

Faza podsumowująca:

Uczniowie prezentują przygotowane wnioski, wspólnie oceniają i wybierają ten, który zasługuje na dofinansowanie.

Załączniki:

1. fragment z Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014 (Załącznik do uchwały nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r., poz. 1183), dotyczący odpadów komunalnych, ulegających biodegradacji;
2. wycinek z artykułu, dotyczący funduszy na uzyskanie dofinansowania w celu założenia kompostownika w ogrodzie;
3. test sprawdzający wiedzę;
4. zadanie domowe.

Załącznik 1: Fragment z Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014

Dalekosiędnym celem w gospodarce odpadami jest zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji kierowanych na składowisko odpadów, aby nie było składowanych:

- a) w 2013 r. więcej niż 50%;
- b) w 2020 r. więcej niż 35% masy tych odpadów wytworzonych w 1995 r.

Załącznik do uchwały nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (poz. 1183) dotyczącego odpadów komunalnych ulegających biodegradacji.

Kierunki działań w zakresie zapobiegania powstawania odpadów i kształtowania systemu gospodarki odpadami ulegającymi biodegradacji to:

- a) Promowanie i wspieranie selektywnego zbierania odpadów oraz kompostowania odpadów kuchennych i zielonych na obszarach wiejskich, podmiejskich i peryferyjnych miast poprzez edukację ekologiczną, finansowanie lub współfinansowanie zakupu przydomowych kompostowników,
- b) Budowy kompostowni odpadów zielonych z parków i ogrodów,
- c) Budowy regionalnych instalacji termicznego i mechaniczno-biologicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych.

Załącznik 2.: Wycinek z artykułu, dotyczący funduszy na uzyskanie dofinansowania na założenie kompostownika w ogrodzie

I Ty możesz mieć własny kompostownik w ogrodzie – sprawdź jakie to proste

Wychodząc naprzeciw założeniom Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014 1 stycznia 2012 rozpoczęto nabór wniosków na sfinansowanie budowy kompostownika w ogrodzie. Budowę 10 tysięcy kompostowników zakłada nowy program Funduszu X skierowany do odbiorców indywidualnych zamieszkałych w granicach Związku Gmin ABC. Na jego realizację przeznaczono 10 mln złotych.

Wynikające z programu wsparcie finansowe będzie przeznaczane na zagospodarowanie odpadów biodegradowalnych powstających w gospodarstwach domowych i w gospodarstwach agroturystycznych. Przygotowano program skierowany do polskich rodzin mających na celu poprawę jakości zagospodarowania odpadów oraz wywiązywanie się z przyjętych przez Polskę zobowiązań względem Unii Europejskiej.

Realizację programu zaplanowano do końca 2013 roku. Zainteresowani udziałem w programie będą mogli otrzymać bezzwrotną dotację. Nabór wniosków będzie się odbywał w sposób ciągły i będą one rozpatrywane w kolejności wpływu do funduszu. O udzieleniu dofinansowania będzie decydować kolejność wpływu kompletnego wniosku w ramach przyjętego w kolejnych latach limitu środków przeznaczonych na ten cel. Instytucjami pośredniczącymi są jednostki samorządu terytorialnego (gminy należące do Związku Gmin ABC), gdzie można składać wnioski. Więcej informacji można znaleźć na stronie Funduszu X

www.funduszx/odpadybiodegradowalne.pl

Załącznik 3: Test sprawdzający wiedzę

1. Który polski dokument prawny mówi o zagospodarowaniu odpadów biodegradowalnych?
.....
2. Jednym z celów przyjętych w gospodarce odpadami, biodegradowalnymi jest:
 - a. składowanie odpadów biodegradowalnych w ilości nie większej niż 50% w 2020 r., w stosunku do 1995 r.;
 - b. składowanie odpadów biodegradowalnych w ilości nie mniejszej niż 35% w 2020 r., w stosunku do 1995 r.;
 - c. składowanie odpadów biodegradowalnych w ilości nie mniejszej niż 50% w 2020 r., w stosunku do 1995 r.
3. Spośród wymienionych działań, pozwalających na osiągnięcie celów założonych w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami 2014 w zakresie odpadów biodegradowalnych, są:
 - a. kompostowanie odpadów kuchennych i zielonych na obszarach wiejskich;
 - b. finansowanie zakupu przydomowych kompostowników;
 - c. budowy kompostowni odpadów zielonych z parków i ogrodów;
 - d. poprawne a i b;
 - e. wszystkie powyższe.
4. Wymień 5 odpadów, które ulegają biodegradacji:

a.	d.
b.	e.
c.	

Załącznik 4: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie przygotowanie szacunkowej kalkulacji cenowej, jaką trzeba ponieść przy zakładaniu kompostownika.

Literatura:

1. JĘDRZAK A., 2007, Biologiczne przetwarzanie odpadów, PWN, Warszawa.
2. ROSIK-DULEWSKA CZ., 2010, Podstawy gospodarki odpadami, PWN, Warszawa.
3. SIDEŁKO R., SZYMAŃSKI K., SEWERYN K., 2012, Kompostowanie frakcji organicznej odpadów komunalnych, Przegląd Komunalny 1.

Wybrane regulacje prawne:

1. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014 (Załącznik do uchwały nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (poz. 1183).

Strony internetowe:

1. Cała prawda o odpadach – kompost [<http://www.recykling.org.pl/>]
2. Zakładanie kompostownika [<http://www.magazyndomowy.pl/zakladanie-kompostownika/>]

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Zagrożenia płynące ze spalania odpadów w paleniskach domowych

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy zagrożeń dla środowiska i zdrowia człowieka, jakie płyną ze spalania odpadów w paleniskach domowych.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom, że spalanie odpadów w domowych paleniskach negatywnie wpływa na stan powietrza w okolicy oraz ma bezpośredni wpływ na stan zdrowia okolicznych mieszkańców. Cel ten odpowiada pkt. V – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ konsekwencjami spalania odpadów w paleniskach domowych;
- ◆ skutkami dla zdrowia spalania odpadów.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ interpretacji przeczytanych informacji;
- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ wykorzystywania zdobytych informacji i ich dobrego przekazywania.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ nabywa świadomość zagrożeń dla środowiska i zdrowia mieszkańców jakie płyną ze spalania odpadów w paleniskach domowych.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa;
- ◆ indywidualna.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ praca z tekstem źródłowym;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej nr 7: „Niebezpieczeństwa, płynące z niekontrolowanego spalania odpadów komunalnych”.

Środki dydaktyczne:

- ◆ cztery fragmenty tekstu źródłowego;
- ◆ plansza edukacyjna nr 7: „Niebezpieczeństwa, płynące z niekontrolowanego spalania odpadów komunalnych”;
- ◆ kartki A4: po jednej na ucznia i dodatkowa dla czteroosobowej grupy roboczej;
- ◆ kolorowe kredki i flamastry.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

Nauczyciel wprowadza temat niekontrolowanego spalania odpadów komunalnych w paleniskach domowych, prowadząc z uczniami krótką dyskusję wprowadzającą na temat tego, co już uczniowie wiedzą odnośnie spalania odpadów w piecach domowych.

Faza realizacyjna:

Nauczyciel rozdaje każdemu uczniowi jeden fragment tekstu (Załącznik 1.), tak, aby siedzący obok siebie uczniowie otrzymali cztery różne fragmenty. Uczniowie mają za zadanie przeczytać przydzielony im fragment, a następnie wymienić się zdobytymi informacjami w czteroosobowej grupie roboczej. Następnie grupa decyduje, które z informacji są najważniejsze i powinny zostać wyeksponowane jako najważniejsze. Dyskusja w grupie ma na celu wspólne zdecydowanie, które informacje i w jakiej formie powinny znaleźć się w ulotce informacyjnej. Każda z grup powinna zaprojektować ulotkę informacyjną na temat zagrożeń, jakie niesie ze sobą spalanie odpadów w paleniskach domowych. Na zaprojektowanie ulotki powinno składać się: (1) wspólna decyzja, jakie umieścić informacje, (2) wymyślenie krótkiego hasła, które powinno przyciągać uwagę i prezentować główne przesłanie ulotki, (3) projekt graficznej strony ulotki, proponującą zarys i rozkład grafik, zdjęć i informacji na ulotce.

Faza podsumowująca:

Prezentacja koncepcji ulotek informacyjnych – przedstawiciel każdej z grup prezentuje na forum pomysł na ulotkę informacyjną. Krótka prezentacja powinna wyjaśniać, którą informację grupa uznała za najważniejszą do przekazania, jakie hasło wymyślono i jaki jest ogólny pomysł graficzny na ulotkę wraz z uzasadnieniem. Na koniec nauczyciel podsumowuje, jakich przedmiotów absolutnie nie można spalać w paleniskach domowych.

Załączniki:

1. teksty źródłowe (fragmenty);
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Załącznik 1: Teksty źródłowe

Teksty 1, 2 i 3 pochodzą z artykułu: Narożny M., Eitner K., Urbaniak W., 2011, Pyły – niedoceniane zanieczyszczenie środowiska, cz. I, Przegląd Komunalny 11; tekst 4. pochodzi z artykułu: Narożny M., Eitner K., Urbaniak W., 2011, Szkodliwe działanie pyłów, cz. II, Przegląd Komunalny 12.

TEKST 1.

Istnieje wiele źródeł pyłów pochodzenia naturalnego i antropogenicznego. W zależności od źródła pyły mogą znacznie różnić się składem, kształtem i wielkością cząstek zawieszonych, a w konsekwencji odmiennie oddziaływać na ludzi i środowisko. Naturalne źródła to przede wszystkim erozje skalne, nawiewanie z obszarów pustynnych, pyłki traw i kwiatów, cząstki soli powstałe z morskich i oceanicznych aerozoli, popioły z pożarów lasów, pyły wulkaniczne i pył kosmiczny. Stanowią one zdecydowanie największą część stałej materii zawieszonych w atmosferze. Ich wpływ na organizmy żywe jest znaczący, jednakże równocześnie należy pamiętać, że człowiek posiada ewolucyjnie wykształcone mechanizmy obronne, przeciwdziałające skutkom ciągłej ekspozycji na pyły. Jest to głównie odpowiednia budowa układu oddechowego czy występujące w płucach glikoproteiny, pełniące funkcje naturalnych detergentów odpowiadających m.in. za usuwanie pyłów z układu oddechowego. (. . .)

Z punktu widzenia ochrony przed szkodliwym działaniem pyłów zdecydowanie ważniejsze są źródła antropogeniczne, dlatego zostaną omówione w pierwszej kolejności. Zalicza się do nich przede wszystkim przemysł energetyczny (w wyniku spalania paliw stałych), produkcję materiałów budowlanych (cementownie, kamieniołomy), stosowanie niektórych materiałów budowlanych (np. zawierających azbest), metalurgię (operowanie rudami i koksem), przemysł chemiczny, motoryzację i transport oraz rolnictwo. Każde z tych źródeł ma znaczący wkład w tworzenie pyłów pochodzenia antropogenicznego. Jednakże źródła przemysłowe są relatywnie łatwe do „neutralizacji”. Przykładem jest energetyka zawodowa, tzn. duże elektrociepłownie czy elektrownie opalane paliwami stałymi. Jeszcze do niedawna emisja pyłów z elektrociepłowni stanowiła największe źródło emisji cząstek zawieszonych do atmosfery. Jednak wychwytywanie pyłów ze strumienia gazów spalinowych stanowi jeden z łatwiejszych problemów technicznych do rozwiązania. Egzekwowanie przepisów i nakładanie kar za emisję zanieczyszczeń wymusiło znaczne ich ograniczenie. To samo dotyczy cementowni. Obecnie polski przemysł cementowy należy do najbezpieczniejszych pod tym względem w Europie. Także emisje z innych źródeł zostały w ten sposób znacznie ograniczone.

Poważny problem stanowią jednak emisje pyłów z ciepłowni osiedlowych i domowych kotłowni. Właściciele takich obiektów zwykle nie mają środków na istotną modernizację procesów spalania paliw stałych. Nie można też ich zamykać ze względów społecznych, a przechodzenie na mniej szkodliwe paliwo, np. gaz, następuje powoli – ze względów ekonomicznych.

TEKST 2.

Polska znajduje się w strefie klimatu umiarkowanego, z wyraźnym podziałem na pory roku. Ujemne temperatury często występują już od listopada do maja, stąd proces produkcji ciepła jest głównym źródłem zanieczyszczeń pyłowych powietrza w miastach. Ciepło wykorzystywane jest do bezpośredniego ogrzewania lokali mieszkalnych oraz do podgrzewania wody. (. . .)

Najpoważniejszy problem stanowi emisja zanieczyszczeń pochodząca z palenisk domowych. Składa się na to kilka przyczyn. Po pierwsze, palenisk takich jest bardzo dużo i są one rozproszone, po drugie zaś – warunki spalania paliwa są znacznie mniej korzystne niż w energetyce zawodowej. Wreszcie paleniska domowe są z natury rzeczy źródłami zanieczyszczeń ulokowanymi bardzo blisko siedlisk ludzkich, dlatego ich wpływ na zdrowie jest relatywnie największy.

Pyły emitowane z palenisk domowych zawierają dużo siarki, natomiast niewiele tlenków azotu, ze względu na znacznie niższą temperaturę spalania. Osobny problem stanowi okazjonalne spalanie w paleniskach domowych różnego rodzaju odpadów, mogących stanowić źródło emisji do atmosfery niebezpiecznych substancji, np. wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i lotnych związków organicznych (z ang. VOC – Volatile Organic Compounds) oraz chlorowanych związków aromatycznych. (. . .)

Relatywnie nowym pojęciem jest „smog zimowy”. Zjawisko to występuje w miastach w porze jesienno-zimowej, kiedy warunki meteorologiczne utrudniają mieszanie się warstw powietrza, występuje nadziemna inwersja, obniża się lub zanika warstwa mieszania. Pora roku powoduje zwiększenie zapotrzebowania na energię, wzrasta emisja pyłów oraz towarzysząca jej emisja dwutlenku siarki. W Polsce stosuje się głównie węgiel, a spalanie jego dużych ilości w niskich emitorach powoduje lokalną emisję pyłów, co w połączeniu z niekorzystnymi warunkami meteorologicznymi przekłada się na powstawanie miejscowych przekroczeń norm stężenia pyłów – nawet kilkakrotnie. Liczne niskie emitory stacjonarne na obszarze o zwartej zabudowie i utrudnionym rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń sprzyjają kumulacji stężeń w dłuższym okresie, zagrażając tym samym zdrowiu osób bytujących na tym terenie.

TEKST 3.

(. . .) ilość i rodzaj zanieczyszczeń pyłowych, jakie mogą występować w powietrzu, jest bardzo duża, a ich szkodliwość dla otoczenia zależy od wielu czynników. Dlatego też dla pełnej oceny szkodliwości pyłów konieczny jest ich podział pod względem mechanizmu negatywnego oddziaływania na układ oddechowy. W decydującym stopniu zależy to od substancji zawartych w pyłach. Do najbardziej szkodliwych należą azbest i inne substancje krystaliczne (np. krzemionka czy glinokrzemiany), aerozole (najczęściej kwaśne związki azotu i siarki), a także pyły: biologiczne (np. zarodniki pleśni i bakterie), substancji toksycznych (np. związki ołowiu) oraz zawierające WWA, VOC i substancje uczulające (np. liczne związki zapachowe).

W zależności od aktywności tych substancji można wyodrębnić pyły o działaniu:

- ◆ zwłókniającym – pyły pochodzenia mineralnego, zawierające głównie krystaliczną SiO_2 (w postaci kwarcu lub innej odmiany krystalicznej, np. krystobalitu czy trynidyty) oraz niektóre krzemiany (np. azbest, kaolin, bentonit, szkło kwarcowe), pyły pylicotwórcze,
- ◆ alergizującym – głównie pyły pochodzenia organicznego (włókna bawełny, lnu, konopi i jedwabiu, sierść zwierzęca czy pyły tytoniu, herbaty, zboża itp.),
- ◆ drażniącym – pyły pochodzące z nierozpuszczalnych ciał stałych, np. pyły korundu, karborundu, szkła, węgla kamiennego, rudy żelaza (o ile nie zawiera wolnej krzemionki), apatytów i fosforytów,
- ◆ toksycznym – związki pochodzące głównie z syntezy chemicznej, rozpuszczalne w płynach ustrojowych organizmu ludzkiego, oraz aerozole pyłu siarkowego, niektóre związki fluoru, ołowiu, rtęci, miedzi, arsenu, cynku itp.,
- ◆ radioaktywnym – głównie aerozole zawierające pierwiastki promieniotwórcze.

TEKST 4.

Rodzaj choroby wywołanej oddziaływaniem pyłu na układ oddechowy zależy od rodzaju wdychanego pyłu. Narażenie na cząstki pyłów zawierających wolną krystaliczną krzemionkę może być przyczyną krzemicy, a pyłów drewna twardego (buk, dąb) może być powodem nowotworów nosa i zatok przynosowych. Wdychanie pyłów włóknistych może prowadzić do pylicy płuc i nowotworów. Istotny jest także skład pyłów. Pyły zawierające kwaśne związki w wysokich stężeniach i w długim czasie oddziaływania powodują skurcze mięśniówki tchawicy i oskrzeli górnych dróg oddechowych, co prowadzi do zakłócania mechaniki oddychania (zwolnienie częstości oddechów, zmniejszenie poboru tlenu). Obniżenie pH śluzu powoduje stany zapalne nabłonków i uszkadza komórki. (. . .)

Uznaje się, że największe zagrożenie występuje w przypadku pyłów o rozdrobnieniu mniejszym niż 5-7 μm . Dlatego też przy ocenianiu szkodliwości pyłów najczęściej monitoruje się pyły określane jako PM 10 (PM – ang. particulate matter, o wielkości cząstek do 10 μm) oraz jako PM 2,5 (o wielkości cząstek do 2,5 μm). Uważa się, że pył PM 10 powoduje zwiększenie zachorowalności na choroby układu oddechowego, natomiast pył PM 2,5 zagraża zdrowiu, przyczyniając się do wzrostu zgonów w wyniku chorób serca, naczyń krwionośnych, dróg oddechowych oraz raka płuc. Wzrost stężeń pyłu PM 2,5 może spowodować wzrost ryzyka nagłych wypadków wymagających hospitalizacji z powodu problemów z krążeniem i oddychaniem. (. . .)

Różnorodność chemiczna i fizyczna zanieczyszczeń, jakimi są cząstki materii zawieszanej w powietrzu, powoduje, że pyły działają na organizmy żywe wielokierunkowo. Bezspornie jednak ich szkodliwość jest wysoka i trudna do jednoznacznego określenia.

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Czego nie wolno spalać w palenisku domowym? Zaznacz wszystkie prawidłowe odpowiedzi:
 - a. plastikowych butelek;
 - b. drewna;
 - c. zużytych opon;
 - d. elementów mebli;
 - e. elementów drewnianych pokrytych lakierem;
 - f. przedmiotów gumowych;
 - g. płyt paździerzowych.
2. Wpływ pyłów na człowieka może być:
 - a. zwłókniający;
 - b. alergizujący;
 - c. drażniący;
 - d. toksyczny;
 - e. radioaktywny;
 - f. wszystkie odpowiedzi są poprawne.
3. Różnorodność zanieczyszczeń powoduje, że:
 - a. szkodliwość pyłów jest niska;
 - b. pyły działają na organizmy żywe wielokierunkowo;
 - c. choroby powodowane pyłami są łatwe do zdiagnozowania.

Odpowiedzi do testu

1- a, c, d, f, g;

2- f;

3- b.

Załącznik 3: Zadanie domowe

Uczniowie mają za zadanie dokończyć projektowanie i wykonanie ulotki informacyjnej. Praca powinna zostać wykonana w grupach, w jakich uczniowie pracowali w czasie lekcji. Na kolejną lekcję każda grupa powinna przynieść ostateczną wersję ulotki.

Literatura:

1. NAROŻNY M., EITNER K., URBANIAK W., 2011, Pyły – niedoceniane zanieczyszczenie środowiska, cz. I, Przegląd Komunalny 11;
2. NAROŻNY M., EITNER K., URBANIAK W., 2011, Szkodliwe działanie pyłów , cz. II, Przegląd Komunalny 12.

Wybrane regulacje prawne:

1. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).

Strony internetowe:

1. Fundacja Ekologiczna Arka, Program Kochasz dzieci – nie pal śmieci! [www.fundacjaarka.pl/programy/kochasz-dzieci-nie-pal-smieci]

Gimnazjum

Katarzyna Nieszporek

Analiza ilości, składu oraz sposobów zagospodarowania odpadów w moim miejscu zamieszkania

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji obejmuje wiadomości o odpadach i ich zagospodarowaniu, które w ramach zajęć uczniowie będą zdobywać sami (analiza planów gospodarki odpadami, stron internetowych, wizyta i wywiad¹ ze specjalistą od gospodarki odpadowej w wybranej instytucji).

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Pokazanie uczniom, jak istotne jest wypracowanie dobrego systemu gospodarki odpadami. Uczeń uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym; korzysta też z różnych źródeł informacji oraz stosuje technologie informacyjno-komunikacyjne. Cele te odpowiadają pkt. III – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologie informacyjno-komunikacyjną (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń poznaje:

- ◆ wiadomości o odpadach;
- ◆ zasady tworzenia przewodnika wywiadu.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ praktycznej umiejętności formułowania pytań do wywiadu;
- ◆ obserwacji;
- ◆ wyciągania wniosków.

1. Uwaga! Ważne, abyśmy wcześniej poznali możliwość zaproszenia gościa do szkoły lub możliwość wizyty w wybranej instytucji, by móc przeprowadzić wywiad z jej przedstawicielem na podstawie przygotowanego przewodnika wywiadu.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ jest przekonany o konieczności poprawy systemu gospodarki odpadami.

Czas trwania lekcji: 2 jednostki lekcyjne (90 minut): 1. lekcja – przygotowanie przewodnika wywiadu, 2 lekcja – wywiad z pracownikiem wybranej instytucji, zajmującej się gospodarką odpadami.

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ praca z materiałem źródłowym.

Środki dydaktyczne:

- ◆ 4-5 kartek A4;
- ◆ 4-5 arkuszy brystolu;
- ◆ kolorowe flamastry;
- ◆ fragment Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014 (załącznik nr 2);
- ◆ wybrane tabele i ryciny statystyczne (załącznik nr 1);
- ◆ wskazówki, dotyczące formułowania pytań oraz budowy przewodnika wywiadu (załącznik nr 3);
- ◆ karta pracy ucznia (załącznik nr 4).

Przebieg lekcji

Lekcja nr 1 – przygotowanie przewodnika wywiadu

Faza przygotowawcza:

Pogadanka wprowadzająca

- ◆ wprowadzamy wiadomości o systemie gospodarki odpadami w Polsce;
- ◆ przekazujemy informacje na temat przyczyn zmiany ilości odpadów (zmiany liczby ludności, zamożność i styl życia, rozwój ekonomiczny kraju/regionu, wydajność produkcji);
- ◆ omawiamy statystykę odpadową w Polsce (prezentujemy tabele i rycinę zamieszczone w załączniku nr 1).

Faza realizacyjna:

Podzieleni na grupy 4-5-osobowe uczniowie zapoznają się z przygotowaną treścią Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014 (załącznik nr 2) i krótko podsumowują zawartość dokumentu. Wyjaśniamy celowość przygotowywania takich planów także na poziomie województwa, powiatu i gminy. Następnie tłumaczymy uczniom, czym jest przewodnik wywiadu (załącznik nr 3) oraz przekazujemy podstawowe informacje na temat jego konstrukcji tak, aby na podstawie informacji zawartych w KPGO 2014 oraz zdobytych wiadomości, uczniowie samodzielnie przygotowali krótki przewodnik wywiadu z pracownikiem wybranej instytucji, zajmującej się gospodarką odpadami, np. pracownikiem wydziału ds. gospodarki odpadami w urzędzie gminy, przedstawicielem organizacji odzysku lub przedstawicielem firmy wywożącej odpady komunalne (uwaga! ważne, abyśmy wcześniej uwzględnili możliwość zaproszenia

gościa do szkoły lub możliwość wizyty w wybranej instytucji, aby móc przeprowadzić wywiad z jej przedstawicielem na podstawie przygotowanego przewodnika wywiadu). Przewodnik wywiadu powinien zawierać pytania, jakie uczniowie zadaliby specjalście z dziedziny gospodarki odpadami, by poznać opinię na temat możliwości zmian, mających na celu poprawę stanu gospodarki odpadami. Rozdajemy każdej z grup kartkę papieru A4 i prosimy o zapisanie pytań. Przedstawiciel każdej z grup zaprezentuje propozycje swojej grupy. Jeden z uczniów zapisuje na arkuszu brystolu lub na komputerze propozycje kolegów, co ułatwi uczniom pracę zaplanowaną na kolejną lekcję. W trakcie dyskusji, przez nas sterowanej, zwracamy szczególną uwagę na pytania, dotyczące możliwości aktywnego udziału mieszkańców w działaniach, które poprawią stan środowiska w zakresie gospodarki odpadami. W ten sposób uczniowie wspólnie opracowują przewodnik wywiadu, który będzie niezbędny do przeprowadzenia wywiadu w ramach kolejnej lekcji.

Lekcja nr 2 – wywiad z pracownikiem instytucji, zajmującej się gospodarką odpadami

Podczas spotkania z zaproszonym specjalistą lub podczas wizyty w instytucji, w której pracuje stosowny specjalista, uczniowie, według umówionej kolejności, zadają wcześniej przygotowane i wydrukowane pytania, zawarte w przewodniku wywiadu. Dobrze byłoby, aby nasz respondent zgodził się nagrać rozmowę, umożliwiając jej analizę na kolejnej lekcji. Jeśli nie będzie możliwości nagrania wywiadu, uczniowie powinni robić notatki podczas wywiadu, które także będą podstawą analizy na kolejnej lekcji.

Faza podsumowująca:

W zależności od tego czy udało się przeprowadzić wywiad, czy też lekcję zakończyliśmy na opracowaniu przewodnika wywiadu, faza podsumowująca temat będzie następująca:

1. uczniowie analizują nagranie lub notatki, które zrobili podczas wywiadu; wyciągają wnioski i odpowiadają na pytanie, postawione w temacie lekcji;
albo:
2. na podstawie przygotowanego zestawu pytań do przewodnika wywiadu, podzieleni na grupy uczniowie wcielają się w role pracowników instytucji odpowiedzialnych za gospodarkę odpadami i zastanawiają się, jakie odpowiedzi otrzymaliby podczas wywiadu, a jakie odpowiedzi chcieliby usłyszeć od specjalisty. Uczniowie próbują też dać odpowiedź na pytanie, postawione w temacie lekcji. Na kartce brystolu wypisują w swoje pomysły w formie równoważników, a potem argumentują swoje typy.

Załączniki:

1. wybrane tabele i ryciny statystyczne;
2. fragment Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014;
3. wskazówki, dotyczące formułowania pytań oraz budowy przewodnika wywiadu;
4. karta pracy ucznia;
5. test sprawdzający wiedzę;
6. zadanie domowe.

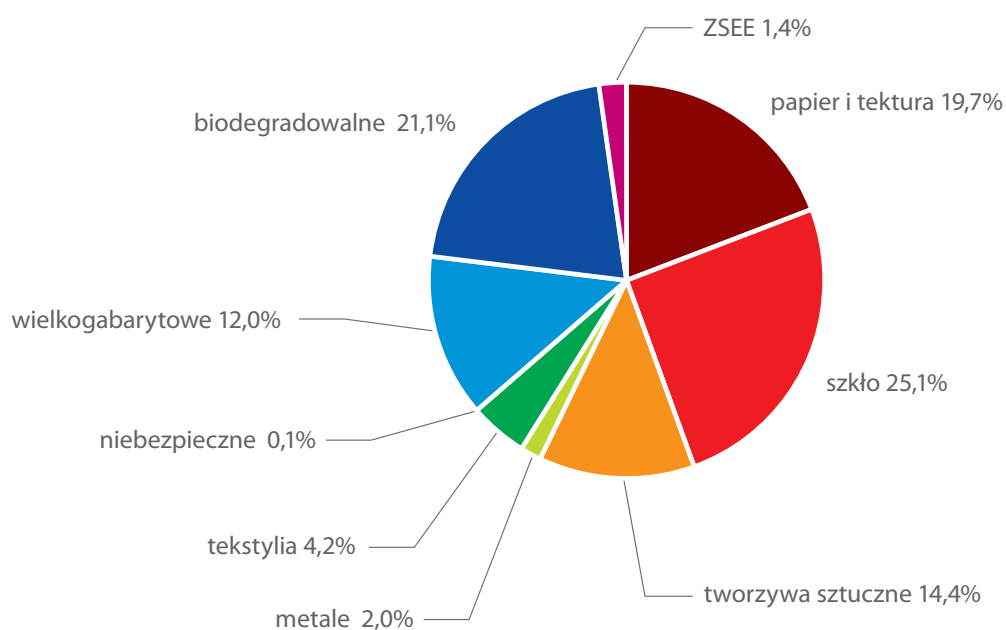
Załącznik 1: Wybrane tabele i ryciny statystyczne

Województwa	Odpady komunalne wytworzone		Ludność objęta zbiórką odpadów komunalnych w %	Odpady komunalne zebrane	
	w tys. ton	w kg na 1 mieszkańca		w tys. ton	w kg na 1 mieszkańca
Ogółem					
2005	12 169	319	68,9	9 352	245
2007	12 264	321	73,9	9 877	259
2009	12 053	316	79,1	10 054	264
2010	12 038	315	79,8	10 044	263
Dolnośląskie	1 091	379	93,8	994	346
Kujawsko-pomorskie	619	299	78,3	515	249
Lubelskie	487	226	62,9	338	157
Lubuskie	334	330	85,1	297	294
Łódzkie	850	335	72,2	669	264
Małopolskie	1 030	311	78,6	766	232
Mazowieckie	1 906	364	75,3	1 573	301
Opolskie	303	294	82,3	260	253
Podkarpackie	418	199	80,8	360	171
Podlaskie	351	295	62,8	243	204
Pomorskie	744	332	88,3	683	306
Śląskie	1 564	337	84	1 380	298
Świętokrzyskie	246	194	74,2	200	157
Warmińsko-mazurskie	448	314	80,6	328	230
Wielkopolskie	1 077	315	82,5	915	268
Zachodniopomorskie	571	337	88,1	523	309

Tabela 1. Odpady komunalne, zebrane z gospodarstw domowych w 2009 r., według województw (opracowanie własne na podstawie danych GUS, 2010)

Rodzaj odpadu	Duże miasta (powyżej 50 tys. mieszkańców)	Małe miasta (poniżej 50 tys. mieszkańców)	Tereny wiejskie
Papier i tektura	19,1	9,7	5
Szkło	10	10,2	10
Metale	2,6	1,5	2,4
Tworzywa sztuczne	15,1	11	10,3
Odpady wielomateriałowe	2,5	4	4,1
Odpady kuchenne i ogrodowe	28,9	36,7	33,1
Odpady mineralne	3,2	2,8	6
Frakcja < 10mm	4,2	6,8	16,9
Tekstyliia	2,3	4	2,1
Drewno	0,2	0,3	0,7
Odpady niebezpieczne	0,8	0,6	0,8
Inne kategorie	3,2	4,5	4,9
Odpady wielkogabarytowe	2,6	2,6	1,3
Odpady z terenów zielonych	5,3	5,3	2,5

Tabela 2: Skład morfologiczny odpadów komunalnych w 2008 roku według miejsca ich wytwarzania (%).



Rycina 5. Procentowy udział zabranych selektywnie odpadów komunalnych w 2010 r. (GUS 2011).

Załącznik 2: Fragment Krajowego Planu Gospodarki Odpadami 2014

Monitor Polski Nr 101

— 5272 —

Poz. 1183

Spis treści

ROZDZIAŁ 1. WPROWADZENIE	5274
ROZDZIAŁ 2. ANALIZA STANU GOSPODARKI ODPADAMI	5279
2.1. Odpady komunalne, w tym odpady ulegające biodegradacji	5279
2.1.1. Zapobieganie powstawaniu odpadów komunalnych, rodzaje, źródła powstawania, ilość i jakość wytwarzanych odpadów komunalnych	5279
2.1.2. System gospodarowania odpadami komunalnymi	5283
2.1.3. Istniejące instalacje do odzysku i unieszkodliwiania odpadów komunalnych	5284
2.1.4. Identyfikacja problemów w zakresie gospodarki odpadami komunalnymi, w tym ulegającymi biodegradacji	5286
2.2. Odpady niebezpieczne	5286
2.2.1. Odpady zawierające PCB	5286
2.2.2. Oleje odpadowe	5287
2.2.3. Odpady medyczne i weterynaryjne	5288
2.2.4. Zużyte baterie i akumulatory	5289
2.2.5. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	5291
2.2.6. Pojazdy wycofane z eksploatacji	5293
2.2.7. Odpady zawierające azbest	5294
2.2.8. Przetknięte środki ochrony roślin	5295
2.2.9. Zbędne środki bojowe i odpady materiałów wybuchowych	5296
2.2.10. Istniejące instalacje do zagospodarowania	5297
2.3. Odpady pozostałe	5298
2.3.1. Zużyte opony	5298
2.3.2. Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej	5299
2.3.3. Komunalne osady ściekowe	5300
2.3.4. Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne	5301
2.3.5. Odpady opakowaniowe	5305
2.3.6. Odpady z wybranych gałęzi gospodarki, których zagospodarowanie stwarza problemy	5307
2.4. Podsumowanie	5311
ROZDZIAŁ 3. PROGNOZA ZMIAN W ZAKRESIE GOSPODARKI ODPADAMI	5313
3.1. Odpady komunalne, w tym ulegające biodegradacji	5313
3.1.1. Prognozowane zmiany w zakresie rozwiązań organizacyjnych i techniczno-technologicznych	5314
3.2. Odpady niebezpieczne	5314
3.2.1. Odpady olejowe	5314
3.2.2. Odpady medyczne i weterynaryjne	5314
3.2.3. Zużyte baterie i akumulatory	5315
3.2.4. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	5315
3.2.5. Pojazdy wycofane z eksploatacji	5315
3.2.6. Odpady zawierające azbest	5315
3.2.7. Zbędne środki bojowe i odpady materiałów wybuchowych	5315
3.3. Odpady pozostałe	5316
3.3.1. Zużyte opony	5316
3.3.2. Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej	5316
3.3.3. Komunalne osady ściekowe	5316
3.3.4. Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne	5317
3.3.5. Odpady opakowaniowe	5318
3.3.6. Odpady z wybranych gałęzi gospodarki, których zagospodarowanie stwarza problemy	5318
ROZDZIAŁ 4. PRZYJĘTE CELE W GOSPODARCE ODPADAMI	5321
4.1. Odpady komunalne, w tym odpady ulegające biodegradacji	5321
4.2. Odpady niebezpieczne	5322
4.2.1. Odpady zawierające PCB	5322
4.2.2. Oleje odpadowe	5322
4.2.3. Odpady medyczne i weterynaryjne	5322
4.2.4. Zużyte baterie i akumulatory	5322
4.2.5. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny	5322
4.2.6. Pojazdy wycofane z eksploatacji	5323
4.2.7. Odpady zawierające azbest	5323
4.2.8. Zbędne środki bojowe i odpady materiałów wybuchowych	5323

Monitor Polski Nr 101	— 5273 —	Poz. 1183
4.3. Odpady pozostałe		5323
4.3.1. Zużyte opony		5323
4.3.2. Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej		5323
4.3.3. Komunalne osady ściekowe		5323
4.3.4. Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne		5324
4.3.5. Odpady opakowaniowe		5324
4.3.6. Odpady z wybranych gałęzi gospodarki, których zagospodarowanie stwarza problemy		5324
ROZDZIAŁ 5. KIERUNKI DZIAŁAŃ W ZAKRESIE ZAPOBIEGANIA POWSTAWANIU ODPADÓW I KSZTAŁTOWANIA SYSTEMU GOSPODARKI ODPADAMI		5325
5.1. Odpady komunalne, w tym odpady ulegające biodegradacji		5326
5.1.1. Zbieranie i transport odpadów		5326
5.1.2. Odzysk i unieszkodliwianie odpadów		5327
5.1.3. Wdrażanie systemowych i kompleksowych rozwiązań w gospodarce odpadami komunalnymi		5328
5.1.4. Zakończenie uporządkowania składowisk odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne		5329
5.2. Odpady niebezpieczne		5329
5.2.1. Odpady zawierające PCB		5329
5.2.2. Oleje odpadowe		5329
5.2.3. Odpady medyczne i weterynaryjne		5330
5.2.4. Zużyte baterie i akumulatory		5330
5.2.5. Zużyty sprzęt elektryczny i elektroniczny		5330
5.2.6. Pojazdy wycofane z eksploatacji		5330
5.2.7. Odpady zawierające azbest		5331
5.2.8. Zbędne środki bojowe i odpady materiałów wybuchowych		5331
5.3. Odpady pozostałe		5331
5.3.1. Zużyte opony		5331
5.3.2. Odpady z budowy, remontów i demontażu obiektów budowlanych oraz infrastruktury drogowej		5331
5.3.3. Komunalne osady ściekowe		5331
5.3.4. Odpady ulegające biodegradacji inne niż komunalne		5331
5.3.5. Odpady opakowaniowe		5332
5.3.6. Odpady z wybranych gałęzi gospodarki, których zagospodarowanie stwarza problemy		5332
ROZDZIAŁ 6. HARMONOGRAM I SPOSÓB FINANSOWANIA REALIZACJI ZADAŃ		5333
ROZDZIAŁ 7. INFORMACJA O PROGNOZIE ODDZIAŁYWANIA PLANU NA ŚRODOWISKO		5341
ROZDZIAŁ 8. SPOSÓB MONITORINGU I OCENY WDRAŻANIA PLANU		5343
ROZDZIAŁ 9. STRESZCZENIE		5348
SPISY		5351
Spis skrótów		5351
Spis tabel		5351
Spis rysunków		5352

Zgodnie z art. 15 ust. 1 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach, Krajowy plan gospodarki odpadami powinien być zgodny z polityką ekologiczną państwa. Najważniejszymi zobowiązaniami Rzeczypospolitej Polskiej, wynikającymi z członkostwa w Unii Europejskiej, ujętymi w „Polityce ekologicznej państwa na lata 2009 - 2012 z perspektywą do roku 2016” są:

- 1) osiągnięcie do 31 grudnia 2014 r. odzysku na poziomie minimum 60% oraz recyklingu na poziomie minimum 55 % odpadów opakowaniowych,
- 2) sukcesywne ograniczanie masy składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji, począwszy od 75% w 2010 r., poprzez 50% w 2013, aż do osiągnięcia w roku 2020 poziomu 35 % w stosunku do masy tych odpadów wytwarzanych w 1995 r.,
- 3) zebranie w 2012 r. 25 % zużytych baterii i akumulatorów przenośnych, a w 2016 r. osiągnięcie poziomu zbierania 45 % tych odpadów,
- 4) zebranie w skali roku 4 kg na mieszkańca zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego (*pochodzącego z gospodarstw domowych*).

Cele średniookresowe do 2016 r., wynikające z „Polityki ekologicznej państwa na lata 2009 - 2012 z perspektywą do roku 2016” są następujące:

- 1) utrzymanie tendencji oddzielenia ilości wytwarzanych odpadów od wzrostu gospodarczego kraju (mniej odpadów na jednostkę produktu, mniej opakowań, dłuższy okres życia produktu),
- 2) zwiększenie odzysku energii z odpadów komunalnych w sposób bezpieczny dla środowiska,
- 3) zamknięcie wszystkich składowisk niespełniających standardów UE i ich rekultywacja,
- 4) sporządzenie spisu zamkniętych oraz opuszczonych składowisk odpadów wydobywczych, wraz z identyfikacją obiektów, które wpływają znacząco na środowisko,
- 5) eliminacja składowania zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego,
- 6) pełne zorganizowanie krajowego systemu zbierania i demontażu pojazdów wycofanych z eksploatacji,
- 7) takie zorganizowanie systemu preselekcji, sortowania i odzysku odpadów komunalnych, aby na składowiska nie trafiało ich więcej niż 50% w stosunku do odpadów wytworzonych w gospodarstwach domowych.

Natomiast kierunki działań w latach 2009 - 2012, określone w Polityce ekologicznej państwa na lata 2009 - 2012 w celu osiągnięcia celów średniookresowych są następujące:

- 1) zorganizowanie banku danych o odpadach,
- 2) reforma istniejącego systemu zbierania i odzysku odpadów komunalnych w gminach, dająca władzom samorządowym znacznie większe uprawnienia w zarządzaniu i kontrolowaniu systemu,
- 3) zwiększenie stawek opłat za składowanie odpadów zmieszanych, odpadów ulegających procesom rozkładu biologicznego oraz odpadów, które można poddać procesom odzysku,
- 4) udzielanie przez fundusze ekologiczne wsparcia finansowego inwestycji, służących odzyskowi i recyklingowi odpadów; wspieranie nowych wdrożeń i technologii w tym zakresie,
- 5) dostosowanie do standardów UE składowisk odpadów,
- 6) wprowadzenie rozwiązań poprawiających skuteczność systemu recyklingu pojazdów wycofanych z eksploatacji,
- 7) udzielanie przez fundusze ekologiczne wsparcia finansowego modernizacji technologii, prowadzących do zmniejszania ilości odpadów na jednostkę produkcji,
- 8) realizacja projektów służących redukcji ilości składowanych odpadów komunalnych i zwiększeniu udziału odpadów poddawanych odzyskowi i unieszkodliwianiu, wspieranych dotacjami Programu Operacyjnego „Infrastruktura i Środowisko”,

- 9) intensyfikacja edukacji ekologicznej, promującej ograniczanie powstawania odpadów (stosowanie toreb wielokrotnego użycia, ograniczanie bezmyślnej konsumpcji) i ich wstępną selekcję w gospodarstwach domowych,
- 10) wzmocnienie przez Inspekcję Ochrony Środowiska kontroli podmiotów, odbierających odpady od wytwórców oraz kontroli podmiotów, eksploatujących instalacje do odzysku i unieszkodliwiania odpadów,
- 11) dokończenie akcji likwidacji mogilników, zawierających przeterminowane środki ochrony roślin i inne odpady niebezpieczne,
- 12) dokończenie akcji eliminacji PCB z transformatorów i kondensatorów.

Krajowy plan gospodarki odpadami obejmuje pełny zakres zadań koniecznych do zapewnienia zintegrowanej gospodarki odpadami w kraju w sposób zapewniający ochronę środowiska, uwzględniając obecne i przyszłe możliwości i uwarunkowania ekonomiczne oraz poziom technologiczny istniejącej infrastruktury. Plan uwzględnia tendencje we współczesnej gospodarce światowej, jak również krajowe uwarunkowania rozwoju gospodarczego.

Plan zawiera zarówno program zapobiegania powstawaniu odpadów w odniesieniu do poszczególnych typów odpadów, jak i strategię redukcji składowania odpadów ulegających biodegradacji.

Plan gospodarki odpadami dotyczy odpadów powstających w kraju, a w szczególności odpadów komunalnych, odpadów niebezpiecznych, odpadów opakowaniowych i komunalnych osadów ściekowych, oraz odpadów przywożonych na teren kraju.

Przedstawione w planie cele i zadania dotyczą okresu 2011-2014 oraz perspektywnie okresu 2015-2022.

Krajowy plan gospodarki odpadami obejmuje:

- opis aktualnego stanu gospodarki odpadami, zawierający informacje dotyczące:
 - o rodzaju, ilości i źródeł pochodzenia odpadów, które mają być poddane procesom odzysku lub unieszkodliwiania,
 - o posiadaczy odpadów prowadzących działalność w zakresie zbierania, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów,
 - o rozmieszczenia istniejących instalacji do zbierania, odzysku lub unieszkodliwiania odpadów,
 - o identyfikacji problemów w zakresie gospodarowania odpadami,
- prognozowane zmiany w zakresie wytwarzania i gospodarowania odpadami,
- cele w zakresie gospodarki odpadami z podaniem terminów ich osiągnięcia,
- system gospodarowania odpadami,
- zadania, których realizacja zapewni poprawę sytuacji w zakresie gospodarowania odpadami,
- rodzaj przedsięwzięć i harmonogram ich realizacji,
- instrumenty finansowe służące realizacji celów w zakresie gospodarki odpadami, zawierające następujące elementy:
 - o wskazanie źródeł finansowania planowanych działań,
 - o harmonogram rzeczowo-finansowy planowanych działań zmierzających do zapobiegania powstawaniu odpadów lub ograniczania ilości odpadów i ich negatywnego oddziaływania na środowisko oraz prawidłowego gospodarowania nimi, w tym ograniczenia ilości odpadów ulegających biodegradacji zawartych w odpadach komunalnych kierowanych na składowiska,

- system monitoringu i sposób oceny realizacji celów w zakresie gospodarki odpadami.

Załącznik 3: Wskazówki dotyczące formułowania pytań oraz budowy przewodnika wywiadu

Wywiad jest techniką badawczą, polegającą na rozmowie badacza z osobą badaną. Rozmowa ta, w warunkach prawdziwego badania, powinna odbywać się w cztery oczy, na potrzeby pracy w klasie została jednak zmodyfikowana – wywiad będą przeprowadzali uczniowie klasy z przedstawicielem wybranej instytucji, zajmującej się gospodarką odpadową. Nie zwalnia to jednak uczniów-badaczy z prawidłowego i jak najdokładniejszego przygotowania przewodnika wywiadu.

Przygotowania należy rozpocząć od sformułowania kilku (3-5) ogólnych pytań lub zagadnień, dla których uczniowie będą szukać odpowiedzi i rozwiązań podczas wywiadu. W ramach takich „bloków tematycznych”, uczniowie powinni zdecydować w grupie, jakie szczegółowe pytania skierować do swojego rozmówcy, aby uzyskać w ten sposób odpowiedzi na główne pytania.

Należy pamiętać, że formułowanie pytań, które kierujemy do rozmówcy, jest zadaniem trudnym i wymaga przestrzegania kilku zasad. Najważniejsze z nich to:

- ◆ pytania powinny być sformułowane w sposób jasny i zrozumiały, co pozwoli uniknąć dwuznaczności;
- ◆ pytania muszą być precyzyjne (rozmówca powinien rozumieć, o co jest pytany);
- ◆ unikamy pytań o dwie rzeczy jednocześnie (np. NIE pytamy „Czy segreguje Pan szkło i metal?“, ponieważ osoba, która segreguje tylko jeden z tych surowców, nie będzie w stanie odpowiedzieć „tak” lub „nie” na tak zadane pytanie);
- ◆ unikamy określeń nacechowanych i ukierunkowanych, które mogą sugerować odpowiedź (np. NIE pytamy „Na czym, Pana zdaniem, polega pozytywny wpływ segregowania odpadów?”, ponieważ sugerujemy ankietowanemu, że ten wpływ jest pozytywny, podczas gdy jego opinia lub wiedza na temat, może być inna);
- ◆ nie podajemy przykładów w pytaniu – jest to także forma sugerowania odpowiedzi;
- ◆ nie sugerujemy w inny sposób odpowiedzi, np. NIE pytamy „Czy tak jak większość mieszkańców okolicy uważa Pan, że. . .?” ani „Czy, jak przystało, segreguje Pan śmieci?”, itp.
- ◆ unikamy pytań z podwójnym zaprzeczeniem.

Podczas układania pytań należy pamiętać, że powinny one nas prowadzić bezpośrednio do celu, czyli do znalezienia odpowiedzi na nurtujące nas zagadnienia – nie zadajemy więc pytań zbędnych, niezwiązanych z tematem.

Załącznik 4:

Karta pracy ucznia

Gdzie kampania miała miejsce?	Do kogo była skierowana?	Kiedy się odbyła i jak długo trwała?	Jakich narzędzi użyto w trakcie kampanii?	Czy kampania była powtarzana, czy też była jednorazowym wydarzeniem?

Załącznik 5 Test sprawdzający wiedzę

1. Masa odpadów komunalnych, jaką każdy Polak wytwarza rocznie, to około:
 - a. 100 kg;
 - b. 300 kg;
 - c. 500 kg;
 - d. 700 kg.
2. Dokument, który opracowują gminy, powiaty i województwa, zawierający stan obecny i planowane działania na kolejne lata w zakresie odpadów to:
 - a. rozporządzenie;
 - b. regulamin porządku i czystości;
 - c. plan gospodarki odpadami;
 - d. poziom recyklingu;
3. Wymień dwa zobowiązania Polski, wynikające z członkostwa w Unii Europejskiej, zgodne z Polityką Ekologiczną Państwa, zaznaczone w Krajowym Planie Gospodarki Odpadami 2014:
 - 1)
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 - 2)
 -
 -
 -
 -
 -
 -
 -
4. Przeciętny Polak w ciągu roku wytwarza najwięcej odpadów:
 - a. z plastiku;
 - b. ze szkła;
 - c. biodegradowalnych;
 - d. z papieru.
5. Dlaczego należy segregować odpady? Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi:
 - a. jest to opłacalne dla firm zajmujących się wywozem odpadów;
 - b. konieczne jest ograniczenie ilości odpadów, trafiających na składowisko odpadów;
 - c. można uzyskać dopłatę ze strony urzędu miasta/gminy;
 - d. zyskujemy surowce wtórne, które można przetworzyć na nowe produkty.
6. Jakie są przyczyny zmiany ilości odpadów? Zaznacz wszystkie błędne odpowiedzi:
 - a. zmiana liczby ludności;
 - b. zamożność i styl życia ludności;
 - c. wzrost liczby zawieranych małżeństw;
 - d. rozwój ekonomiczny kraju/regionu.

Odpowiedzi:

- 1- b
- 2- c
- 3- 1) osiągnięcie do 31 grudnia 2014 r. odzysku na poziomie minimum 60% oraz recyklingu na poziomie minimum 55% odpadów opakowaniowych;
2) ograniczanie masy składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji; 3) zebranie w 2016 r. 455 baterii i akumulatorów; 4) zebranie w skali roku 4 kg na mieszkańca ZSEE;
- 4- c
- 5- a, b, d
- 6- a, b, d

Załącznik 6: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie: (1) wyszukanie w internecie dobrych przykładów kampanii informacyjno-edukacyjnych, przeprowadzanych przez różne instytucje, organizacje czy urzędy, mające na celu poprawę stanu gospodarki odpadami oraz (2) uzupełnienie w karcie pracy wniosków (załącznik nr 4).

Literatura:

1. SILVERMAN D., 2011, Prowadzenie badań jakościowych, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).
2. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

Katarzyna Nieszporek

Projektowanie elementów kampanii informacyjnej – Segreguj! Nie spalaj!

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy szkodliwości spalania odpadów i zachęca do ich selektywnej segregacji.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom przyczyn i skutków zanieczyszczenia powietrza, będącego wynikiem działalności człowieka. Cel ten odpowiada pkt. V – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się z:

- ◆ negatywnym wpływem działalności człowieka na stan powietrza atmosferycznego;
- ◆ czynnikami wpływającymi na prawidłowy stan i funkcjonowanie układu oddechowego.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ interpretacji;
- ◆ praktycznej umiejętności tworzenia ulotki promocyjnej.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ dostrzega konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym;
- ◆ nabywa świadomość negatywnego wpływu spalania odpadów w paleniskach domowych na stan zdrowia człowieka i stan zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ ranking diamentowy;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ prezentacja planszy edukacyjnej;
- ◆ praca z tekstem źródłowym;

Środki dydaktyczne:

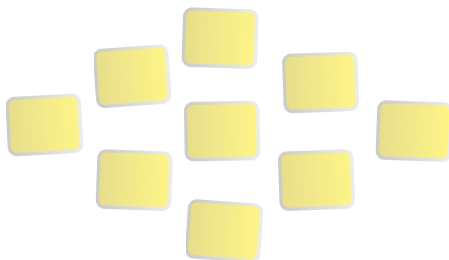
- ◆ rozdział 5: *Metody unieszkodliwiania odpadów (kompostowanie, spalanie, składowanie)*;
- ◆ plansza edukacyjna nr 7: „Niebezpieczeństwa płynące z niekontrolowanego spalania odpadów komunalnych”;
- ◆ załączniki 1, 2, 3 i 4;
- ◆ 5–6 kartek brystolu;
- ◆ 5 kartek A4;
- ◆ klej lub taśma klejąca;
- ◆ 5 kopert, zawierających pocięte twierdzenia (zdania).

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

1. Ranking diamentowy

Uczniowie, podzieleni na grupy 4–5-osobowe, otrzymują, po jednej na grupę kartkę brystolu, klej lub taśmę klejącą oraz zestaw twierdzeń (zdań), dotyczących działań na rzecz poprawy gospodarki odpadami. Można skorzystać ze wzoru i wyciąć słowa z karty załącznika (załącznik nr 1). Zadaniem uczniów będzie uszeregowanie oraz przymocowanie na brystolu twierdzeń–zdań, z wykorzystaniem metod rankingu diamentowego, w kolejności od najważniejszych do najmniej ważnych (które z działań należy podjąć najszybciej, a które w późniejszym terminie); ostatecznie z karteczek zostanie ułożony romb (forma dwuwymiarowego diamentu):



Na koniec przedstawiciel każdej grupy prezentuje własny ranking, który będzie stanowił materiał do dyskusji i porównań pomiędzy zespołami.

Należy pamiętać, że w rankingu diamentowym nie ma jednoznacznych rozwiązań. Każde jest dobre. Dlatego we wspólnej dyskusji nie krytykujemy poszczególnych zespołów za ich wybór, tylko starajmy się przedyskutować celowość zaproponowanych rozwiązań.

2. Praca z tekstem źródłowym

Uczniowie zapoznają się w grupach z przygotowanym tekstem źródłowym. Wypisują informacje, które wykorzystają w następnym etapie lekcji.

Prezentujemy uczniom schemat ilustrujący „Rozkład średnic pyłów, zatrzymywanych w różnych częściach układu oddechowego” (Załącznik nr 2).

Faza realizacyjna:

Zadaniem uczniów jest zaprojektowanie (na ocenę w 4–5-osobowych grupach roboczych) ulotki, skierowanej do gospodyń domowych.

Tematy przewodnie projektowanych materiałów:

- a. Co można spalać?
- b. Czego nie można spalać?
- c. Jakie odpady segregujemy?
- d. Jakie zagrożenia wiążą się ze spalaniem odpadów?

Prezentacja zaprojektowanych materiałów w formie elektronicznej lub papierowej odbędzie się na następnej lekcji (na ocenę).

Faza podsumowująca:

Prezentujemy uczniom spis odpadów, których nie należy spalać w piecach przydomowych (załącznik nr 6) oraz planszą edukacyjną nr 7: „Niebezpieczeństwa płynące z niekontrolowanego spalania odpadów komunalnych”.

Załączniki:

1. stwierdzenia (zdania) do pocięcia;
2. schemat układu oddechowego, prezentujący rozkład średnic pyłów, zatrzymywanych w różnych częściach układu oddechowego;
3. tekst źródłowy;
4. spis odpadów, których nie należy spalać w piecach przydomowych;
5. test sprawdzający wiedzę;
6. zadanie domowe.

Literatura:

1. NAROŻNY M., EITNER K., URBANIAK W., 2011, Szkodliwe działanie pyłów , cz. II, Przegląd Komunalny 12;
2. PAJĄK T., WIELGOSIŃSKI G., 2001, Spalanie odpadów – korzyści i zagrożenia,W: Gospodarka komunalna w miastach, ZARZYCKI R. (red.), Polska Akademia Nauk, Oddział w Łodzi.

Wybrane regulacje prawne:

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 23 grudnia 2008 r. w sprawie podstawy programowej wychowania przedszkolnego oraz wychowania ogólnego w poszczególnych typach szkół (Dz.U.2009, Nr 4, poz. 17).

Strony internetowe:

1. PHU Operatus [http://www.operatus.pl/nie_spalaj_segreguj.php]
2. You Tube [<http://www.youtube.com/watch?v=zz1q9zffmwQ>]

Załącznik 1: Stwierdzenia do pocięcia

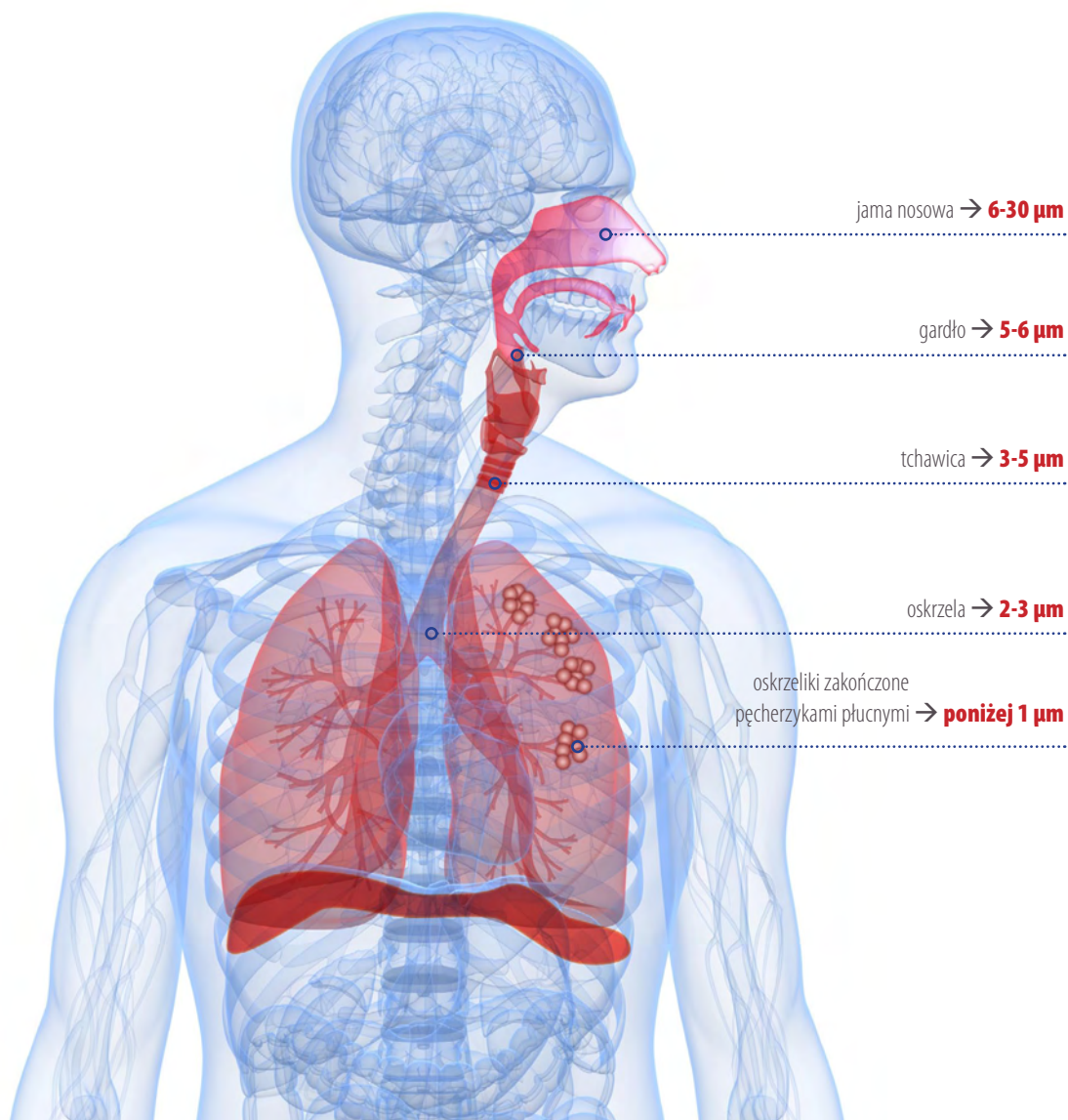
Elementy kampanii informacyjno-edukacyjnej zorganizowanej w gminie:

- ◆ organizowanie warsztatów dla nauczycieli nt. realizowania tematyki odpadowej w programach nauczania;
- ◆ organizowanie warsztatów dla pracowników samorządów lokalnych nt. tematyki odpadowej (pod hasłem Segreguj!, Nie spalaj!);
- ◆ organizowanie zajęć o zagrożeniach, wynikających ze spalania odpadów dla dzieci i młodzieży szkolnej;
- ◆ nakładanie kar na osoby, które spalają odpady w paleniskach domowych;
- ◆ namawianie do zakładania kompostowników z bioodpadów w gospodarstwach domowych;
- ◆ likwidacja dzikich wysypisk na terenie gminy;
- ◆ zakup i ustawienie pojemników do stałej segregacji odpadów na terenie gminy;
- ◆ staranie się o krajowe i zagraniczne fundusze na projekty gminne, związane z dofinansowaniem na modernizację lub zakup ekologicznych i ekonomicznych pieców domowych na tzw. Ekogroszek;

- ◆ projekt i wydruk materiałów promocyjnych, informujących o szkodliwości spalania odpadów;
- ◆ inne, jakie?

Załącznik 2:

Schemat układu oddechowego, prezentujący rozkład średnic pyłów, zatrzymywanych w różnych częściach układu oddechowego.



Ryc. Rozkład średnic pyłów zatrzymywanych w różnych częściach układu oddechowego (opracowanie własne na podstawie: Narożny i in., 2011 za Simiński, 2007).

Załącznik 3: Tekst źródłowy

Tekst pochodzi z artykułu: Narożny M., Eitner K., Urbaniak W., 2011, Szkodliwe działanie pyłów, cz. II, Przegląd Komunalny 12.

Jakość powietrza, którym oddychamy ma niewątpliwą związek ze stanem naszego zdrowia. Pomimo coraz nowszych, dobrze udokumentowanych doniesień medycznych o szkodliwości pyłów stanowiących zanieczyszczenie atmosfery w wielu regionach świata stan środowiska jest pod tym względem bardzo niezadowolający. Dotyczy to także Polski.

Powietrze zanieczyszczone pyłami wywiera szkodliwy wpływ nie tylko na ludzi i inne organizmy żywe, ale także na wytwarzane przez człowieka dobra materialne. (...)

Pyły mogą negatywnie oddziaływać praktycznie na cały organizm ludzki, szczególnie oczy, drogi oddechowe, płuca oraz skórę. Jednakże najbardziej narażony na szkodliwe działanie pyłów jest układ oddechowy. Jego prawidłowe funkcjonowanie stanowi niezbędną warunek zdrowia i dobrego samopoczucia. (...)

Większość pyłu znajdującego się w powietrzu tylko w małej części dostaje się do płuc. Duże cząstki zatrzymywane są w jamie nosowo-gardłowej oraz tchawicy. Pyły takie, choć tylko drażnią górne drogi oddechowe, mogą powodować krwawienia, narażając organizm na zakażenia. (...)

Najgroźniejsze skutki zdrowotne powodują cząstki o średnicy poniżej 5 µm, gdyż tak małe rozmiary umożliwiają ich przeniknięcie do obszaru wymiany gazowej i w konsekwencji do rozwoju pylicy płuc, większości nowotworów oraz zapalenia pęcherzyków płucnych. (...)

Najbardziej wrażliwymi grupami osób są niemowlęta, Małe dzieci, ludzie starsi oraz osoby z chorobami serca i płuc. Także płód jest wysoce podatny na zanieczyszczenia środowiska. (...)

Poważnym zagrożeniem związanym z pyłami jest występowanie epizodów smogu zimowego. Zjawiska takie odnotowywane są na całym świecie. Śląski Monitoring powietrza w styczniu 2006 r. zarejestrował kilkunastokrotne przekroczenia norm zapylenia oraz stężenia dwutlenku siarki w powietrzu. (...) Informacje o takim stanie zanieczyszczenia zostały przekazane do publicznej wiadomości, zalecając pozostanie w domach ludziom starszym, dzieciom, astmatykom i osobom cierpiącym na choroby układu oddechowego.

Różnorodność chemiczna i fizyczna zanieczyszczeń, jakimi są cząstki materii zawieszonych w powietrzu, powoduje, że pyły działają na organizmy żywe wielokierunkowo. Bezspornie jednak ich szkodliwość jest wysoka i trudna do jednoznacznego określenia. Szkodliwe działanie cząstek o małych rozmiarach widoczne jest po wielu latach. Choroby powodowane pyłami, bardzo często o charakterze nowotworowym, mają z reguły bardzo długi okres latencji, rozwijają się powoli i ujawniają długo po czasie ekspozycji na czynnik nowotworowy. Dlatego ważne jest bieżące monitorowanie stanu zapylenia powietrza, szczególnie w pobliżu ruchliwych miejsc, obejmujące odpowiednie frakcje i skład chemiczny materii zawieszonych.

Załącznik 4: Spis odpadów, których nie należy spalać w piecach przydomowych

Czego nie należy spalać w piecach przydomowych?

- ◆ butelek plastikowych;
- ◆ przedmiotów wykonanych z tworzyw sztucznych;
- ◆ plastikowych toreb foliowych;
- ◆ zużytych opon;
- ◆ innych materiałów z gumy;
- ◆ elementów drewnianych pokrytych lakierem;
- ◆ opakowań po farbach, lakierach;
- ◆ papieru bielonego.

W żadnym wypadku nie wolno spalać:

- ◆ **odpadów PCV:** butelki plastikowe, folie, wykładziny – przy ich spalaniu powstaje chlorowódz, który w połączeniu z wodą tworzy kwas solny;
- ◆ **odpadów gumowych,** które zawierają niebezpieczne węglowodory;
- ◆ **opakowań z produktów spożywczych:** kubki, pojemniki po napojach, jogurtach, mleku, margarynie itp.;
- ◆ **plyt paździerzowych, laminatów:** podczas ich spalania tworzą się trujące związki, powodujące choroby nowotworowe.

Załącznik 5: Test sprawdzający wiedzę

1. Zaznacz, które ze stwierdzeń jest prawdą, a które fałszem.

	Prawda	Fałsz
1. Podczas spalania płyt paździerzowych i laminatów tworzą się trujące związki, powodujące choroby nowotworowe.		
2. Najgroźniejsze skutki zdrowotne powodują cząstki o średnicy poniżej 5 µm.		
3. Szkodliwe działanie cząstek o małych rozmiarach widoczne jest już po kilku dniach.		
4. Smog zimowy to zjawisko powodujące przekroczenia norm stężenia pyłu w powietrzu.		
5. Pyły mogą negatywnie oddziaływać wyłącznie na skórę człowieka.		

2. W grupie osób, najbardziej narażonych na szkodliwe działanie pyłów są:

- a. małe dzieci;
- b. osoby między 30 a 40 rokiem życia;
- c. kobiety w ciąży;
- d. ludzie starsi;
- e. ludzie z chorobami serca i płuc.

Wskaż poprawne odpowiedzi:

- a. A, B i C;
- b. C, D i E;
- c. B, C i D.

3. Różnorodność zanieczyszczeń powoduje, że:

- a. pyły działają na organizmy żywe wielokierunkowo;
- b. szkodliwość pyłów jest niska;
- c. choroby, powodowane pyłami, są łatwe do zdiagnozowania.

4. Czego nie należy spalać w piecach przydomowych?

- a. butelek plastikowych;
- b. pojemników po jogurtach;
- c. plastikowych toreb foliowych;
- d. wszystkie powyższe.

Prawidłowe odpowiedzi:

- 1. 1) prawda; 2) prawda; 3) fałsz; 4) prawda; 5) fałsz
- 2. b
- 3. a
- 4. d

Załącznik 6: Zadanie domowe

Zadaniem uczniów będzie dokończenie rozpoczętego na lekcji projektu ulotki, skierowanej do gospodyń domowych (praca w 4-5-osobowych grupach roboczych).

Tematy przewodnie projektowanych materiałów:

- a. co można spalać?
- b. czego nie można spalać?
- c. jakie odpady segregujemy?
- d. jakie zagrożenia wiążą się ze spalaniem odpadów?

Prezentacja i ocena zaprojektowanych materiałów (w formie elektronicznej lub papierowej) odbędzie się na następnej lekcji – na ocenę.

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Za i przeciw składowaniu, spalaniu, kompostowaniu

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy różnych sposobów postępowania z odpadami, ich wad i zalet oraz możliwości zastosowań.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom znaczenia selektywnej zbiórki i prawidłowej utylizacji odpadów. Wyjaśnienie zalet i wad różnych sposobów zagospodarowania odpadów. Cele te odpowiadają pkt. X 2. – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń uzasadnia konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się ze sposobami utylizacji odpadów oraz z ich wymaganiami, wadami i zaletami.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ argumentacji;
- ◆ dyskusji na forum.

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ rozumie i ma świadomość potrzeby selektywnej zbiórki i ponownego wykorzystywania odpadów.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ dyskusja (debata problemowa).

Środki dydaktyczne:

- ◆ fragmenty Rozdziału 2. i Rozdziału 3. do przeczytania przed lekcją.

Przebieg lekcji

Faza przygotowawcza:

Uczniowie mają za zadanie przygotować się przed lekcją do debaty z zaproszonym ekspertem/ekspertami. Ochotnicy, lub wskazani przez nauczyciela uczniowie, przygotowują kilkuminutowe wprowadzenie do dyskusji, dotyczące wymogów w systemie gospodarki odpadowej (Wymóg 1, 2 i 3, Rozdział 3.) oraz statystyk odpadowych (głównie Rycina 1. i Tabela 1 – Rozdział 2.). Inni uczniowie przygotowują podstawowe informacje na temat składowania i spalania odpadów w paleniskach domowych oraz kompostowania odpadów – w swoich wystąpieniach powinni krótko odpowiedzieć na pytania: (1) dla jakiego typu odpadów przeznaczone są poszczególne działania?, (2) jakie są zalety i wady poszczególnych sposobów utylizacji? Ponadto wyznaczone grupy uczniów (np. 3-,4-osobowe) mają za zadanie przygotować po 2-3 pytania do eksperta.

Faza realizacyjna:

Lekcja opiera się na spotkaniu i debacie problemowej z zaproszoną do klasy osobą. Może to być pracownik Miejskiego Przedsiębiorstwa Oczyszczania, pobliskiego składowiska odpadów lub zakładu utylizacji tychże albo inna osoba, będąca ekspertem w dziedzinie zagospodarowania i utylizacji odpadów. W trakcie spotkania wyznaczeni wcześniej uczniowie prezentują krótkie wprowadzenie do tematu, a następnie nauczyciel-moderator prosi zaproszonego gościa, by opowiedział o swojej pracy oraz odniósł się do przedstawionych przez uczniów informacji, a także opisał wady i zalety składowania, spalania i kompostowania odpadów, po czym nadchodzi czas zadawania pytań – każda z grup powinna zadać co najmniej jedno. Uczniowie powinni być też zachęceni do zadawania pytań, odnoszących się do bieżącej wypowiedzi zaproszonego eksperta.

Faza podsumowująca:

Po zakończeniu debaty zarówno nauczyciel, zaproszony ekspert, jak i przedstawiciel uczniów, wygłaszają jedno lub dwa zdania podsumowania: czego dowiedzieliśmy się z debaty? jakie informacje są nowe? jakie informacje są najważniejsze do zapamiętania z dyskusji?

Literatura:

1. BŁACHOWICZ K., 2011, Selektywna zbiórka odpadów opakowaniowych, Recykling 3.
2. BŁASZCZYK B., 2011, Aktualne problemy w gospodarce odpadami w świetle Polityki ekologicznej państwa w latach 2009-2012 z perspektywą do roku 2016, Forum „Dobre praktyki w gospodarce odpadami”, Warszawa, 25.02.2011.
3. ZYGAN G., 2011, Komentarz Ministerstwa Środowiska do nowelizacji ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. Logika odzysku, Październik-Grudzień, Nr 1.

Wybrane regulacje prawne:

1. Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2014, Uchwała Nr 217 Rady Ministrów z dnia 24 grudnia 2010 r. (M. P. Nr 101, poz. 1183).
2. Ustawa o odpadach (Dz. U. 2010, Nr 185 poz. 1243).
3. Polityka Ekologiczna Państwa na lata 2009-2012 z perspektywą do roku 2016. (M.P. Nr 34, poz.501).

Strony internetowe

1. Portal Odpady w gminie [www.odpadywgmnie.pl]

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Mądrze kupuję, czyli unikam wytwarzania odpadów

Wprowadzenie:

Lekcja dotyczy zasad podejmowania decyzji konsumenckich w taki sposób, aby jak najmniej szkodzić środowisku naturalnemu.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom, jakie znaczenie mają ich wybory konsumenckie dla środowiska naturalnego. Cel ten odpowiada pkt. IV Podstawy Programowej Edukacji Przyrodniczej dla III etapu edukacyjnego dla przedmiotu geografia: kształtowanie postaw – „Uczeń rozwija w sobie: (. . .) świadomość wartości i poczucie odpowiedzialności za środowisko przyrodnicze i kulturowe własnego regionu i Polski” (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się:

- ◆ z wpływem wybranych typów produktów i opakowań na środowisko naturalne.

Cele kształące: uczeń uczy się:

- ◆ zwracania uwagi na różne charakterystyki produktów i opakowań;
- ◆ wyciągania wniosków i ich interpretacji.

Cele wychowawcze: uczeń rozumie konieczność podejmowania świadomych wyborów konsumenckich jako decyzji, mających wpływ na stan środowiska naturalnego.

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ wykład;
- ◆ „burza mózgów”;
- ◆ dyskusja.

Środki dydaktyczne:

1. po jednym wydruku tabeli na grupę (Załącznik nr 1);
2. wydruk eko-znaków – Tabela 15, 16, 17 (str. 75-80) (w zależności od możliwości: jeden wydruk w większym formacie lub kilka wydruków w formacie A4 dla każdej z grup na temat oznaczeń jakie można spotkać na opakowaniach);
3. Plansza dydaktyczna B1 – znaki ekologiczne.

Przebieg lekcji:**Faza przygotowawcza:**

Dzielimy klasę na cztero- lub pięcioosobowe grupy i każdej z grup rozdajemy tę samą tabelkę do uzupełnienia. Grupy mają za zadanie przedyskutować, jak najczęściej (z ich doświadczenia) wyglądają podane w tabelce produkty i co uczniowie wiedzą na ich temat. Ten etap ma na celu rozpoczęcie dyskusji dotyczącej rzeczywistej wiedzy o kupowanych przez nas produktach (jak wiele wiemy ponad to, co można zobaczyć gołym okiem). Po kilku minutach pracy grupowej nauczyciel prosi przedstawicieli grup o podsumowanie ich pracy (10 minut).

Faza realizacyjna:

Odnosząc się do wypełnionych przez uczniów tabel, nauczyciel przedstawia podstawowe informacje na temat produkcji i utylizacji różnego typu opakowań, podkreślając, że wpływ każdego z nich na środowisko może być zmniejszony, przede wszystkim poprzez prawidłową i skuteczną selektywną zbiórkę. Następnie, odnosząc się do kraju produkcji, nauczyciel informuje o „żywnościokilometrach” oraz wpływie transportu na jakość środowiska (emisje, hałas) i jakość produktów (świeżość, konserwanty). Na koniec nauczyciel przedstawia wybrane eko-znaki i informuje, że wiele z nich można znaleźć na opakowaniach produktów (15 minut).

Faza podsumowująca:

Uczniowie pracują w cztero- lub pięcioosobowych grupach (takich jak na początku lekcji), a ich zadaniem jest ułożenie „zasad mądrego konsumenta” (10 minut). Nauczyciel podpowiada, by uczniowie wzięli pod uwagę takie aspekty, jak sam fakt zakupu (czy zakup zawsze jest konieczny, co zrobić z dotychczas używanym produktem) i częstość wymiany poszczególnych artykułów, jak również typ opakowania, oznakowanie i możliwość powtórnego wykorzystania produktu.

Na koniec, klasa wspólnie wymienia lub wypisuje na tablicy najważniejsze „zasady mądrego konsumenta”. Nauczyciel zwraca uwagę na tzw. zasadę 3xR (*reduce, reuse, recycle*) i przypomina ją w ramach zakończenia zajęć (10 minut).

Załączniki:

1. karta pracy ucznia;
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe.

Literatura:

1. UOKiK, 2007, Konsumentów portret własny: świadomość praw, sposoby podejmowania decyzji, bariery utrudniające bezpieczne i satysfakcjonujące uczestnictwo w rynku – raport z badań, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Ustawa z dnia 11 maja 2001 r. o opakowaniach i odpadach opakowaniowych (Dz. U. 2001, nr 63, poz. 638).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 23 kwietnia 2004 r. w sprawie określenia wzorów oznakowania opakowań (Dz. U. Nr 94/2004, poz. 927).

Strony internetowe:

1. Kampania Polskiej Zielonej Sieci "Kupuj odpowiedzialnie!" [ekonsument.pl]
2. Fundacja Nasza Ziemia [<http://www.recykling.pl>]

Załącznik 1: Karta pracy ucznia

nazwa produktu	opakowanie (przykładowe, najczęstsze, takie jak: szkło, tworzywo sztuczne (folia, PET), papier, opakowanie wielomateriałowe (np. TetraPak), aluminium)	kraj wyprodukowania	dodatkowe informacje, jakie może znaleźć konsument na opakowaniu, pytając sprzedawcę lub sprawdzając (np. w internecie) dane na temat producenta
woda mineralna			
mleko			
mały napój gazowany			
jeansy			
T-shirt			
banan			
jabłko			
krem do twarzy			
szampon do włosów			

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Z czym wiąże się transport produktów na znaczne odległości? Zaznacz wszystkie prawidłowe odpowiedzi:

- a. z dużymi emisjami szkodliwych substancji do atmosfery;
- b. z bardzo wysoką jakością produktów;
- c. z emisją hałasu;
- d. ze stosowaniem dużych ilości środków konserwujących.

2. Jaką zasadą powinien kierować się mądry konsument?

- a. 3P (polluter pays principle);
- b. 3xR (reduce, reuse, recycle).

3. Który z podanych niżej owoców powinien najczęściej wybierać mądry i odpowiedzialny konsument, jeśli chce, by jego wpływ na środowisko był jak najmniej negatywny?

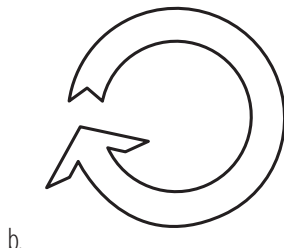
- a. mango z upraw w Indiach;
- b. winogrona z Portugalii;
- c. jabłko z polskiego sadu;
- d. banan z Ekwadoru.

4. Co oznacza poniższy znak?

- a. Sprawiedliwy Handel;
- b. Wspólnotowe oznakowanie ekologiczne – ECOLABEL;
- c. certyfikowane rolnictwo ekologiczne w krajach Unii Europejskiej.



5. Który z poniższych znaków oznacza przydatność opakowania do recyklingu?



Odpowiedzi:

1. a, c, d

2. b

3. c

4. c

5. b

Załącznik 3: Zadanie domowe

Nauczyciel prosi uczniów o sprawdzenie jak największej liczby produktów, które posiadają w domach i zapisanie, jakie znaki ekologiczne udało im się odnaleźć.

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Jak działa segregacja odpadów w moim miejscu zamieszkania i jak ją poprawić?

Wprowadzenie:

Lekcja dotyczy problematyki funkcjonowania segregacji odpadów w gospodarstwach domowych („u źródła”), a także możliwości i potrzeb, związanych z uczestnictwem w selektywnej zbiórce odpadów, jakie mają mieszkańcy okolicy, w której zamieszkuje uczeń.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Pokazanie uczniom, jakie są problemy funkcjonowania selektywnej zbiórki odpadów w gospodarstwach domowych w ich okolicy. Wykorzystanie techniki wywiadu kwestionariuszowego jako sposobu zdobycia informacji o sytuacji lokalnej. Cele te odpowiadają pkt. V – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń wykorzystuje różnorodne źródła i metody pozyskiwania informacji, w tym technologię informacyjno-komunikacyjną (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze:

- ◆ uczeń zapoznaje się z możliwościami selektywnej zbiórki w swojej okolicy.

Cele kształcące:

- ◆ uczeń uczy się obserwacji, zbierania informacji oraz wyciągania wniosków na ich podstawie.

Cele wychowawcze:

- ◆ uczeń dostrzega konieczność podjęcia działań na rzecz jej ulepszenia.

Czas trwania lekcji: 2 jednostki lekcyjne (90 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ wykład;
- ◆ metoda ćwiczeniowa;
- ◆ praca z komputerem;
- ◆ badanie sondażowe.

Środki dydaktyczne :

1. Wytyczne, dotyczące formułowania pytań w ankiecie oraz budowy kwestionariusza ankiety.

Przebieg lekcji:

Lekcja nr 1.

Faza przygotowawcza:

Nauczyciel prezentuje informacje na temat systemu gospodarki odpadami w Polsce oraz dyskutuje z uczniami na temat konieczności segregowania odpadów, a także znanych uczniom możliwości segregowania (czy widzieli kontenery? gdzie one się znajdują? jakie mają kolory? co można segregować? czy w ich domach można segregować odpady i czy się to robi?). Na koniec nauczyciel może zapytać, jak uczniowie generalnie oceniają system funkcjonowania selektywnej zbiórki w okolicy (np. w dzielnicy, miasteczku lub gminie). Po wstępnej dyskusji nauczyciel przedstawia możliwość przeprowadzenia mini-badań społecznych, które pokażą szerszy i pełniejszy obraz funkcjonowania selektywnej zbiórki niż początkowa dyskusja w klasie.

Faza realizacyjna :

Dzielimy uczniów na 4- lub 5-osobowe grupy robocze, każdej grupie rozdajemy podstawowe wytyczne, dotyczące konstrukcji pytań w ankiecie oraz konstrukcji samego kwestionariusza. Uczniowie mają za zadanie zapoznać się z tymi zasadami, a następnie przygotować zestaw pytań (6–8), które, ich zdaniem, należy zadać mieszkańcom okolicy, aby dowiedzieć się, jak działa selektywna zbiórka odpadów, czy mieszkańcy w niej uczestniczą oraz – jakie są opinie i potrzeby mieszkańców w związku z tym tematem.

Następnie przedstawiciele grup roboczych prezentują pytania, po czym klasa dyskutuje nad ostatecznym kształtem kwestionariusza ankiety. Wraz z nauczycielem uczniowie decydują, do jakich grup mieszkańców warto (lub uda się) dotrzeć z ankietą, po czym każda grupa robocza zostaje oddelegowana do przeankietowania jednej grupy. Grupy te mogą stanowić: sąsiedzi, mieszkający w jednym bloku, sąsiedzi, mieszkający w zabudowie jednorodzinnej, nauczyciele, rodzice lub inni. Alternatywnym sposobem jest poproszenie każdego ucznia o przeprowadzenie ankiety z jednym z rodziców lub opiekunów.

Faza podsumowująca:

Każda grupa deleguje jedną lub dwie osoby do spisania pytań w kilku egzemplarzach (na oddzielnych kartkach) lub – jeśli w szkole jest taka możliwość – klasa deleguje osobę odpowiedzialną za spisanie pytań na komputerze i wydrukowanie po kilka (5–7) kopii dla każdej grupy.

Lekcja nr 2.

Faza przygotowawcza:

Rozpoczynamy dyskusją na forum na temat realizacji badań w terenie. Jak uczniowie oceniają pytania, na które się zdecydowali? Czy coś było niejasne dla respondentów? Czy uczniowie czują, że któreś z pytań było nieprawidłowo skonstruowane lub może prowadzić do błędnych wniosków? Dlaczego? Jakie plusy i minusy takiego sposobu zbierania informacji widzą uczniowie?

Faza realizacyjna:

Grupy proszone są o podliczenie odpowiedzi na każde z pytań w ankiecie. W tym czasie wyznaczona osoba przygotowuje na tablicy matrycę lub tabelę do zestawienia wyników wszystkich grup roboczych. Grupy podają odpowiedzi przepytanych przez siebie respondentów. Po zsumowaniu wszystkich odpowiedzi, klasa przelicza procentowy rozkład odpowiedzi na poszczególne pytania. Następnie rozdzielamy dotychczasowe grupy robocze i tworzymy nowe – tak, żeby w nowych grupach znalazły się osoby z różnych grup roboczych (czyli, na przykład, odliczając od 1 do 5 w grupach roboczych i łącząc uczniów według numerów). Zmiana ta ma na celu możliwość przedyskutowania doświadczeń zdobytych w różnych grupach oraz sformułowanie wniosków na temat funkcjonowania systemu selektywnej zbiórki w okolicy w opinii wybranych grup mieszkańców.

Faza podsumowująca:

Poszczególne grupy prezentują na forum klasy wnioski dotyczące selektywnej zbiórki oraz opinii i potrzeb mieszkańców na ten temat. Dyskutujemy ewentualne nieścisłości lub niezgodności pomiędzy grupami. Można zaproponować uczniom spisanie wspólnych wniosków i przekazanie ich na piśmie do dyrektora szkoły lub do urzędu gminy wraz z informacją, dlaczego i w jaki sposób mini-badanie zostało przeprowadzone.

Załączniki:

1. wytyczne dotyczące formułowania pytań w ankiecie oraz budowy kwestionariusza ankiety;
2. test sprawdzający wiedzę;
3. zadanie domowe (do lekcji 1).

Literatura:

1. BABBIE E., 2003, *Badania społeczne w praktyce*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
2. SILVERMAN D., 2011, *Prowadzenie badań jakościowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Ustawa o odpadach (Dz. U. 2010, Nr 185, poz. 1243).

Strony internetowe:

1. Portal odpadowy [www.odpady.net.pl]
2. Fundacja Nasza Ziemia [www.recykling.pl]

Załącznik 1: Wytyczne dotyczące formułowania pytań w ankiecie oraz budowy kwestionariusza ankiety

Pytania podczas przeprowadzania wywiadu kwestionariuszowego (czyli ankiety, podczas której ankietę odczytuje pytany i wszystkie możliwe odpowiedzi ankietowanemu) muszą być skonstruowane zgodnie z wieloma zasadami. Najważniejsze z nich to:

- ◆ pytania powinny być sformułowane w sposób jasny i zrozumiały, w celu uniknięcia dwuznaczności;
- ◆ pytania muszą być precyzyjne (ankietowany powinien rozumieć, o co jest pytany);
- ◆ unikamy pytania o dwie rzeczy jednocześnie (np. NIE pytamy „*Czy segreguje Pan szkło i metal?*”, ponieważ osoba, która segreguje tylko jeden z tych surowców, nie będzie w stanie odpowiedzieć „tak” lub „nie” na tak zadane pytanie);
- ◆ unikamy określeń nacechowanych i tendencyjnych, które mogą sugerować odpowiedź (np. NIE pytamy „*Na czym Pana zdaniem polega pozytywny wpływ segregowania odpadów?*”, ponieważ sugerujemy

ankietowanemu, że ten wpływ jest pozytywny, podczas gdy jego opinia lub wiedza na ten temat może być inna;

- ◆ nie podajemy przykładów w pytaniu – jest to także forma sugerowania odpowiedzi;
- ◆ unikamy pytań z podwójnym zaprzeczeniem.

Do mini-badań na potrzeby tej lekcji należy przygotować kilka (5-7) pytań ankietowych; wszystkie lub większość powinny należeć do grupy pytań zamkniętych, czyli posiadających gotowy zestaw odpowiedzi, np. Czy u Pana(i) w domu segreguje się odpady?

TAK NIE

Zestaw odpowiedzi powinien być wyczerpujący, czyli obejmować wszystkie możliwe odpowiedzi tak, aby każdy odpowiadający na pytania mógł odnaleźć odpowiedź, której chce udzielić. Jeśli nie potrafimy przewidzieć wszystkich odpowiedzi, możemy jako ostatnią odpowiedź zaproponować

INNE (jakie?)

Na końcu ankiety możemy także umieścić pytania o cechy charakteryzujące samego ankietowanego. Może to być płeć (KOBIEȚA, MĘŻCZYŹNA), wiek (podany np. zgodnie z przedziałami wiekowymi, np.: 18-24, 25-39, 40-59, 60 i więcej), zawód lub inne cechy, które uważamy za ważne w kontekście tematyki badania.

Przy każdym pytaniu warto dodać krótką instrukcję – np. w formie informacji: „proszę wybrać jedną, najważniejszą odpowiedź” lub „proszę zaznaczyć wszystkie właściwe odpowiedzi”.

W przypadku ankiety mającej zbadać, jakie są problemy funkcjonowania selektywnej zbiórki odpadów w gospodarstwach domowych w okolicy, warto zapytać o to, czy ankietowany ma możliwość segregowania odpadów i czy to robi (jeśli TAK, to jakie surowce segreguje, jeśli NIE, to jakie są tego przyczyny). Warto też dopytać o największe problemy mieszkańców w związku z selektywną zbiórką oraz o ich potrzeby w tym względzie – należy wnikliwie przemyśleć i przedyskutować zestaw odpowiedzi, które proponujemy do takich pytań.

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Które z wymienionych poniżej odpadów można segregować w pojemnikach do segregacji odpadów (w tzw. gniazdach segregacji)? Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi:

- | | | |
|-----------------------|------------------------|-----------------------|
| a. słoik po ogórkach; | c. termometr rtęciowy; | e. puszka aluminiowa. |
| b. żarówka; | d. gazety; | |

2. Jaki rodzaj systemu segregacji najczęściej spotykany jest w zabudowie jednorodzinnej?

- | | |
|-----------------|--------------------------|
| a. kontenerowy; | b. workowy („u źródła”). |
|-----------------|--------------------------|

3. Które z poniższych stwierdzeń jest prawdziwe? Zaznacz wszystkie poprawne odpowiedzi:

- a. pytania zadawane w kwestionariuszu ankiety powinny być jednoznaczne;
- b. warto podać przykład odpowiedzi po zadaniu pytania;
- c. pytanie wraz z zestawem możliwych odpowiedzi to tzw. pytanie zamknięte;
- d. pytania nie powinny być zadawane z użyciem podwójnego zaprzeczenia.

Odpowiedzi:

1. a, d, e

2. b

3. a, c, d

Załącznik 3: Zadanie domowe

Przed lekcją nr 2. uczniowie powinni przeprowadzić ankietę wśród grupy mieszkańców, do której została przypisana ich grupa. Każdy uczeń powinien przeprowadzić ankietę z jednym lub dwoma respondentami.

Agata Pietrzyk-Kaszyńska

Co dalej z surowcami wtórnymi – wszystko co chcemy wiedzieć o recyklingu

Wprowadzenie:

Tematyka lekcji dotyczy procesu recyklingu w odniesieniu do różnych surowców wtórnych.

Cele lekcji:

1. Ogólne:

Ukazanie uczniom znaczenia selektywnej zbiórki i wyjaśnienie przebiegu procesów recyklingu najważniejszych surowców wtórnych. Cel odpowiada pkt. X 2. – cele ogólne Podstawy Programowej Przedmiotu Biologia dla III etapu edukacyjnego: uczeń potrafi uzasadnić konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym (Dz.U.2009, Nr 4, poz.17).

2. Szczegółowe:

Cele poznawcze: uczeń zapoznaje się ze sposobami i możliwościami recyklingu najważniejszych surowców wtórnych.

Cele kształcące: uczeń uczy się:

- ◆ wyciągania wniosków;
- ◆ prezentacji posiadanej wiedzy.
- ◆ interpretacji;

Cele wychowawcze: uczeń:

- ◆ dostrzega konieczność segregowania odpadów w gospodarstwie domowym;
- ◆ kształtuje swój pogląd na temat potrzeby i skuteczności recyklingu .

Czas trwania lekcji: 1 jednostka lekcyjna (45 minut)

Formy pracy:

- ◆ zbiorowa;
- ◆ grupowa.

Metody pracy:

- ◆ pogadanka;
- ◆ prezentacja i analiza plansz edukacyjnych nr 1, 2 i 3;
- ◆ praca z tekstem źródłowym;
- ◆ dyskusja.

Środki dydaktyczne :

- ◆ plansza edukacyjna nr 1: „Recykling szkła”;
- ◆ plansza edukacyjna nr 2: „Recykling tworzyw sztucznych”;
- ◆ plansza edukacyjna nr 3: „Recykling metalu i papieru”.

Przebieg lekcji:

Faza przygotowawcza:

Pogadanka, prowadzona przez nauczyciela, na temat selektywnej zbiórki odpadów. Nauczyciel porusza tematy, dotyczące możliwości segregacji i samego faktu segregowania odpadów przez uczniów oraz zachęca podopiecznych do wypowiedzenia się na temat tego, co dzieje się z odpadami nieposegregowanymi, a co z poszczególnymi typami odpadów segregowanych. Na koniec fazy przygotowawczej nauczyciel podaje definicję odzysku i recyklingu.

Faza realizacyjna:

Uczniowie dzielą się na cztery grupy. Każda z nich otrzymuje „kartę pracy” (Załącznik nr 1), którą będzie wypełniać w odniesieniu do jednego, przydzielonego przez nauczyciela surowca: szkła, aluminium, papieru lub tworzyw sztucznych. Uczniowie pracują w grupach tematycznych nad analizą wad i zalet produkcji oraz wykorzystania i recyklingu poszczególnych surowców, opierając się na informacjach plansz edukacyjnych.

Faza podsumowująca:

Przedstawiciel każdej grupy tematycznej prezentuje informacje na temat wybranego surowca, która grupa zebrała w „Karcie pracy”. Po prezentacji wszystkich grup, nauczyciel inicjuje krótką dyskusję podsumowującą temat wpływu poszczególnych surowców na środowisko oraz wnioski, płynące z zaprezentowanych przez grupy informacji.

Załączniki:

1. karta pracy;
2. test sprawdzający wiedzę.

Literatura:

1. BŁACHOWICZ K., 2011, Selektywna zbiórka odpadów opakowaniowych, Recykling 3.
2. KOWALSKA E., KIJEŃSKA M., KUCZYŃSKA L., 2010, Recykling tetrapaków. Recykling 10.
3. KOZERA-SZAŁKOWSKA A., 2010, Plastikowe odpady – niewykorzystana wartość, Recykling 6.
4. ROSIAK-TATULIŃSKA A., 2011, Odzysk metali nieżelaznych, Recykling 3.
5. ŻAKOWSKA H., 2003, Odpady opakowaniowe, COBRO, Warszawa.

Wybrane regulacje prawne:

1. Ustawa o odpadach (Dz. U. 2010, Nr 185 poz. 1243).

Strony internetowe:

1. Fundacja Nasza Ziemia [<http://www.recykling.pl/>]
2. Portal Odpady w gminie [www.odpadywgmnie.pl]

Załącznik 1: Karta pracy

NAZWA SUROWCA:	OPIS
cechy surowca	
możliwości recyklingu	
trudności w recyklingu	
zalety recyklingu	
produkty powstające po recyklingu	
dodatkowe informacje, ciekawostki	

Ogólne wnioski, dotyczące możliwości i warunków recyklingu opisywanego surowca:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Załącznik 2: Test sprawdzający wiedzę

1. Z butelek typu PET po recyklingu można produkować... (wybierz wszystkie prawidłowe odpowiedzi):

- a. opakowania spożywcze;
- b. tkaninę polarową;
- c. styropian;
- d. wszystkie odpowiedzi są poprawne.

2. Opakowania kartonowe na płynną żywność (Tetra Paki) składają się z:

- a. papieru;
- b. papieru i folii aluminiowej;
- c. papieru, folii aluminiowej i folii polietylenowej.

3. Zalety recyklingu szkła to:

- a. możliwość mieszania wszystkich typów stłuczki szklanej w jednym procesie recyklingu;
- b. możliwość wielokrotnego używania tego samego surowca;
- c. fakt, że szkło łatwo ulega biodegradacji.

Odpowiedzi:

- 1. b
- 2. c
- 3. b

0 autorach

Katarzyna Nieszporek – pracownik Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego. Tematem przewodnim jej pracy badawczej jest edukacja środowiskowa, a w szczególności świadomość środowiskowa dzieci i młodzieży oraz mieszkańców obszarów chronionych. Jest autorką prac prezentujących wyniki badań prowadzonych z wykorzystaniem nowych mediów, a skupiających się przede wszystkim na ocenie wiedzy środowiskowej uczniów w aspekcie gospodarki odpadów komunalnych. Współtworzy i prowadzi warsztaty w dziedzinie ochrony środowiska, (w tym gospodarki odpadami), przeznaczone dla dzieci, młodzieży i nauczyciel. Jest wykonawcą projektów naukowych oraz edukacyjnych z zakresu społecznych aspektów ochrony przyrody oraz gospodarki odpadami finansowanych ze środków krajowych i zagranicznych.

Agata Pietrzyk-Kaszyńska – doktorantka w Instytucie Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego. W ramach pracy badawczej zajmuje się przede wszystkim funkcjonowaniem systemu ochrony przyrody w Polsce, w szczególności relacjami pomiędzy wymaganiami ekologicznymi, a szeroko rozumianym kontekstem społecznym. Zainteresowania naukowe skupia wokół polityki ochrony przyrody, konfliktów społecznych, poziomu wiedzy i opinii o ochronie przyrody. Ponadto zajmuje się promowaniem zrównoważonego rozwoju i edukacją w tym zakresie. Szczególnie bliska jest jej tematyka dotycząca odpowiedzialnej konsumpcji, certyfikatów i oznakowań ekologicznych, selektywnej zbiórki odpadów i gospodarki odpadami komunalnymi.

Katarzyna Juras – absolwentka kierunku biologia i geologia o specjalności ochrona przyrody na Uniwersytecie Jagiellońskim. Współpracuje z organizacjami pozarządowymi, w tym na stałe z Fundacją Aktywnej Edukacji, wykonując projekty edukacyjne z zakresu ochrony środowiska. Swe zainteresowania skupia na gospodarce odpadami, Naturze 2000, zrównoważonym rozwoju oraz energetyce odnawialnej i efekcie cieplarnianym. Autorka materiałów dydaktycznych, dotyczących problematyki azbestu oraz odpadów komunalnych. Prowadzi szkolenia i warsztaty z zakresu ochrony środowiska dla dzieci przedszkolnych i szkolnych, a także młodzieży i dorosłych.

Marta Tarabuła-Fiertak – pracownik Instytutu Nauk o Środowisku Uniwersytetu Jagiellońskiego oraz Prezes Fundacji Aktywnej Edukacji. Autorka artykułów naukowych, materiałów dydaktycznych oraz szkoleniowych z zakresu edukacji ekologicznej, ochrony przyrody, a także gospodarki odpadami komunalnymi dla dzieci i dorosłych. Doświadczony trener, specjalizujący się w prowadzeniu zajęć metodami aktywizującymi zarówno dla dzieci przedszkolnych i szkolnych, jak i młodzieży i dorosłych. Wykonawca i koordynator projektów badawczych z zakresu społecznych aspektów ochrony środowiska oraz projektów edukacyjnych z ochrony środowiska i przyrody.

Dr Anna Maria Wójcik – adiunkt w Pracowni Dydaktyki Biologii i Edukacji Środowiskowej Wydziału Biologii i Biotechnologii w Lublinie. Prowadzi badania naukowe dotyczące stanu i potrzeb edukacji dla zrównoważonego rozwoju w kształceniu formalnym i nieformalnym w Polsce i za granicą. Jest autorką szeregu prac naukowych i dydaktycznych z zakresu edukacji przyrodniczej, ekologicznej i dla zrównoważonego rozwoju. Opublikowała między innymi zeszyty metodyczne „Drzewa wokół nas” i „Zielone skarby Ziemi” z serii „Zielone lekcje w szkole i przedszkolu”. Jest także współautorką przewodników edukacji ekologicznej dla szkoły podstawowej – „Zrozumieć i pomóc środo-

wisku” oraz gimnazjum – „Na ekologicznym szlaku”, a także poradnika dla studentów i nauczycieli – „Edukacja dla zrównoważonego rozwoju”. Przygotowała również we współautorstwie nowatorski program edukacji ekologicznej dla gimnazjalistów – „Człowiek a środowisko”. Aktywnie współpracuje z ośrodkami doskonalenia nauczycieli i środowiskiem naukowym zajmującym się problematyką edukacji ekologicznej i dla zrównoważonego rozwoju.

Dr Ewa Gajuś-Lankamer – nauczyciel akademicki zatrudnionym w Uniwersytecie Marii Curie Skłodowskiej w Lublinie. Jej działalność dydaktyczna związana jest z kompleksowym kształceniem nauczycieli przedmiotów przyrodniczych w zakresie dydaktyki biologii, edukacji ekologicznej i edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju. Uczestniczy także w doskonaleniu zawodowo czynnych nauczycieli, prowadząc zajęcia na studiach podyplomowych oraz współpracując z licznymi ośrodkami doskonalenia nauczycieli. Działalność naukowa dr Ewy Gajuś-Lankamer skupia się także na problematyce kształcenia nauczycieli przedmiotów przyrodniczych oraz organizacji i efektywności procesu nauczania edukacji środowiskowej i edukacji na rzecz zrównoważonego rozwoju.

„Pakiet edukacyjny stanowi atrakcyjną i nowatorską pomoc dydaktyczną. Treści w nim zawarte są zgodne z aktualnym stanem wiedzy i dopasowane do potrzeb odbiorcy (...) Nasycenie treści pakietu praktycznymi informacjami związanymi z ochroną środowiska (zakładanie kompostownika, zasady segregacji odpadów) powinny zaowocować wykształceniem właściwych postaw wśród dzieci i młodzieży, jak i konkretnymi działaniami na rzecz lokalnej gospodarki odpadami.”

Fragment recenzji „Akademia odpadowa - poradnik dla edukatorów”



Dofinansowano ze środków
Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej



wfosigw
wojewódzki fundusz
ochrony środowiska
i gospodarki wodnej
w Krakowie



Wojewódzki Fundusz Ochrony Środowiska
i Gospodarki Wodnej w Katowicach



stowarzyszenie
ekopsychologia

