

# Podstawowe procesy logistyczne w gospodarce odpadami



prof. dr hab. inż. Andrzej Szymonik

Łódź 2018

[www.gen-prof.pl](http://www.gen-prof.pl)

# Spis treści

- **Zbieranie odpadów**
- **Transport odpadów**
- **Składowanie odpadów**
- **Przetwarzanie odpadów**



# Zbieranie odpadów:

- **selektywne zbieranie to gromadzenie, w ramach którego dany strumień odpadów, w celu ułatwienia określonego sposobu przetwarzania, obejmuje jedynie takie rodzaje, które posiadają takie same właściwości i taki samy charakter;**
- **selektywne zbieranie, ma być procesem zaplanowanym, zorganizowanym i kontrolowanym w kontekście dbałości o środowisko;**

## **cd. Zbieranie odpadów:**

**Selektywnie zbiera się:**

- papier, który gromadzi się w pojemnikach koloru niebieskiego oznaczonych napisem „Papier” i dotyczy to tektury, odpadów opakowaniowe z papieru i tektury, papieru;**

## **cd. Zbieranie odpadów:**

### **cd. Selektywnie zbiera się:**

- szkło, które gromadzi się w pojemnikach koloru:**
  - zielonego oznaczonych napisem „Szkło” – dotyczy szkła mieszanego względem koloru,**
  - białego oznaczonych napisem „Szkło bezbarwne” – dotyczy to szkła białego,**
  - zielonego oznaczonych napisem „Szkło kolorowe” – dotyczy szkła kolorowego;**

## **cd. Zbieranie odpadów:**

### **cd. Selektywnie zbiera się:**

- metale i tworzywa sztuczne są gromadzone w pojemnikach koloru żółtego oznaczonych napisem „Metale i tworzywa sztuczne”;**
- odpady ulegające biodegradacji, ze szczególnym uwzględnieniem bioodpadów gromadzi się w pojemnikach koloru brązowego oznaczonych napisem „Bio”.**

## **cd. Zbieranie odpadów:**

**Selektywne zbieranie jest procesem wymagającym segregowania oraz samodyscypliny.**

**I tak w przypadku:**

- szklanych butelek, słoików należy opróżnić ich zawartość, zdjąć nakrętkę;**
- butelek plastikowych po kosmetykach i chemii gospodarczej oraz butelek plastikowych PET, po opróżnieniu, należy je zgnieść;**

## **cd. Zbieranie odpadów:**

- opakowań kartonowych po sokach i mleku, należy je spłaszczyć (nie jest konieczne zdejmowanie nakrętek lub wieczek);**
- kartonów należy je spłaszczyć i złożyć (duże kartony najlepiej związać sznurkiem);**
- puszek aluminiowych należy je opróżnić z zawartości i zgnieść (nie ma potrzeby zdzierania etykiet papierowych);**



## **cd. Zbieranie odpadów:**

- odpadów niebezpiecznych (farby, lakiery, zużyte oleje, opony, baterie, świetlówki, sprzęt RTV i AGD) należy je oddać do PSZOKU (Punktu Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych);**
- opakowań w twardych okładkach, powleczonych tworzywem sztucznym lub materiałem skóropodobnym należy oderwać zewnętrzną powłokę;**
- lekarstw i opakowań po lekarstwach należy oddać do aptek lub przychodni lekarskich.**

# **Transport odpadów:**

- jest jednym z elementów gospodarowania odpadami i odbywa się zgodnie z wymaganiami w zakresie ochrony środowiska oraz bezpieczeństwa życia i zdrowia ludzi, w szczególności w sposób uwzględniający właściwości chemiczne i fizyczne odpadów.**

## **cd. Transport odpadów - informacje:**

- dokument potwierdzający rodzaj transportowanych odpadów;**
- dane zlecającego transport odpadów (właścicieli nieruchomości – wraz z dokument potwierdzającym rodzaj transportowanych odpadów);**
- nazwa gminy, z terenu której są odbierane odpady.**

# **cd. Transport odpadów – dokumenty:**

- karta przekazania odpadów;**
- faktura sprzedaży odpadów;**
- podstawowe charakterystyki odpadów;**
- dokument dotyczący transgranicznego przemieszczania odpadów;**
- inne dokumenty potwierdzające rodzaj transportowanych odpadów oraz dane zlecającego transport odpadów, jeżeli transportujący odpady nie posiada wymienionych dokumentów.**

## **cd. Transport odpadów:**

**Środki transportu odpadów**

**oznacza się tablicą:**

- koloru białego o wymiarach 400 mm szerokości i 300 mm wysokości; na której umieszcza się napis „ODPADY” naniesiony wielkimi literami koloru czarnego o wysokości minimum 100 mm i szerokości linii minimum 15 mm;**

## **cd. Transport odpadów:**

- jeżeli ze względu na wielkość lub konstrukcję środka transportu brakuje na nim powierzchni do umieszczenia tablicy o zalecanych wymiarach dopuszcza się zmniejszenie: wymiaru tablicy do minimum 300 mm szerokości i minimum 120 mm wysokości; wysokości napisu „ODPADY” do minimum 80 mm i szerokości linii do minimum 12 mm.**

## **cd. Transport odpadów:**

**W przypadku środków transportu, przeznaczonych do transgranicznego transportu odpadów dopuszcza się umieszczenie tablicy:**

- koloru białego o wymiarach 400 mm szerokości i 300 mm wysokości;**
- na której umieszcza się wielką literę „A” koloru czarnego o wysokości minimum 200 mm i szerokości linii minimum 20 mm.**

## **cd. Transport odpadów:**

**Oznakowanie umieszcza się w widocznym miejscu z przodu środka transportu, na jego zewnętrznej powierzchni, pamiętając aby znaki były czytelne i trwałe oraz odporne na warunki atmosferyczne.**



## **cd. Transport odpadów:**

**Przy transporcie odpadów wykorzystuje się:**

- chwytanie;**
- ładowanie;**
- spychanie i zgarnianie;**
- grawitacyjny zrzut i spływ na zsuwniach (pochylniach);**
- dozowanie mechaniczne.**

## cd. Transport odpadów:



**W transporcie odpadów używamy między innymi:**

- **śmieciarki, których charakterystycznym elementem są urządzenia załadunkowe umożliwiające wsypywanie odpadów do skrzyni ładunkowej (mogą być dwuosiowe 16 m<sup>3</sup>, trzyosiowe 21 m<sup>3</sup> oraz mini-śmieciarki 10 m<sup>3</sup>) bezpośrednio z przystosowanych do tego pojemników;**

## cd. Transport odpadów:



- **samochody ciężarowe hakowe tzw. hakowce**  
– pojazdy specjalne wyposażone w sterowane hydraulicznie zabudowy, umożliwiające nakładanie i przewóz kontenerów, platform, zbiorników itp. (wykorzystywane pojazdy wyposażono dodatkowo w hydrauliczne urządzenia dźwigowe stosowane do obsługi systemów selektywnej zbiórki ogólnodostępnej odpadów gromadzonych selektywnie);

## cd. Transport odpadów:



- **ciągniki siodłowe z naczepami to zestaw drogowy przystosowany do transportu dużych ładunków na znaczne odległości (tego typu pojazdy są wykorzystywane do transportu pojemników, wysegregowanych odpadów selektywnych, paliw alternatywnych);**

## **cd. Transport odpadów:**



- **samochody dostawcze stosowane są głównie do transportu pojemników do i od klientów, a także są wykorzystywane do odbioru odpadów selektywnych z placówek oświatowych, do sprzątania przy pojemnikach ogólnodostępnych w sytuacjach zaśmiecania miejsc ich ustawienia przez mieszkańców;**

## **cd. Transport odpadów:**



**Pomocnymi urządzeniami ułatwiającymi transport są:**

- kontenery to najważniejszy element łańcucha transportu odpadów, który umożliwia wykorzystywanie tych samych samochodów do przewozu różnych rodzajów ładunków (kontenery służą głównie do transportu odpadów komunalnych, osadów ściekowych, odpadów budowlanych, odpadów przemysłowych i niebezpiecznych takich jak eternit);**

## **cd. Transport odpadów:**



- **kontenery z bocznym załadunkiem służą do samoczynnego załadunku bez konieczności używania dźwigów samochodowych typu HDS (stosujemy np. do selektywnej zbiórki szkła opakowaniowego lub gruzu);**

## cd. Transport odpadów:



- **prasokontenery to rodzaj kontenerów o charakterystycznej budowie i przeznaczeniu, które wykorzystują w swojej konstrukcji rodzaj prasy hydraulicznej zapewniający zgniot zebranego wewnątrz odpadu np. papieru czy tektury.**



# **Składowanie odpadów:**

- jest najbardziej rozpowszechnioną metodą unieszkodliwiania odpadów komunalnych, przemysłowych i niebezpiecznych;**
- sposób składowania i stosowane technologie powinny ponadto ograniczać do minimum wpływ składowanych odpadów na wszystkie elementy środowiska naturalnego i spełniać wszystkie wymagania bezpieczeństwa.**

## **cd. Składowanie odpadów;**

**Odpady są składowane:**

- na składowiskach odpadów (obiekt budowlany przeznaczony do składowania odpadów);**
- w bunkrach (wyspecjalizowanych konstrukcjach zbiornikowych);**
- w podziemnych składowiskach odpadów;**
- w obiektach unieszkodliwiania odpadów wydobywczych.**

## **cd. Składowanie odpadów:**

**Wyróżnia się następujące typy składowisk odpadów:**

- niebezpiecznych;**
- obojętnych;**
- innych niż niebezpieczne i obojętne.**

## **cd. Składowanie odpadów:**

**Ze względu na formę przestrzenną wyróżnia się składowiska:**

- w niecce bądź w wąwozie, wykorzystując istniejące zagłębienia terenu;**
- w czaszy niecki powstałej w trakcie robót ziemnych;**
- napowierzchniowe, gdzie odpady gromadzone są na powierzchni ziemi;**
- przystokowe, jedna ze ścian/skarp składowiska tworzy naturalny stok.**

# **cd. Składowanie odpadów:**

**W czasie składowania odpadów należy przestrzegać zasad:**

- odpady przed umieszczeniem na składowisku poddaje się procesowi przekształcenia fizycznego, chemicznego, termicznego lub biologicznego, włącznie z segregacją, w celu ograniczenia zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi lub dla środowiska oraz ograniczenia ilości, objętości, a także ułatwienia postępowania z nimi lub prowadzenia odzysku;**

## **cd. Składowanie odpadów:**

**cd. W czasie składowania odpadów należy przestrzegać zasad:**

- zakazuje się magazynowania odpadów na składowisku;**
- na składowisku odpadów obojętnych mogą być gromadzone tylko odpady bierne (komunalne, inne niż niebezpieczne);**
- na składowisku odpadów niebezpiecznych nie mogą być składowane inne niż szkodliwe;**

## **cd. Składowanie odpadów:**

- **informacje o składowiska odpadów:**
  - **imię i nazwisko lub nazwę podmiotu oraz adres zamieszkania lub siedziby,**
  - **rodzaj odpadów,**
  - **syntetyczny opis procesu wytwarzania odpadów uwzględniający podstawowe użyte surowce i wytworzone produkty,**

## **cd. Składowanie odpadów:**

- **cd. informacje o składowiska odpadów:**
  - **oświadczenie o braku wśród objętych zakazem składowania,**
  - **opis zastosowanego procesu przetwarzania, sposobu segregowania odpadów,**
  - **opis odpadów podający kolor, postać fizyczną oraz jego zapach,**



## **cd. Składowanie odpadów:**

### **cd. informacje o składowiska odpadów:**

- wskazanie typu składowiska odpadów, na którym mogą być składowane po przeprowadzeniu badań,**
- oświadczenie o braku możliwości odzysku, w tym recyklingu odpadów,**
- podanie częstotliwości przeprowadzania testów zgodności.**

## cd. Składowanie odpadów:



- ładowarka czołowa, jest maszyną służącą do załadunku i transportu materiałów na bliskie odległości przy pomocy osprzętu w formie łyżki załadunkowej (w praktyce wykorzystywane są do przeładunku oraz do prac na składowiskach odpadów komunalnych);

## **cd. Składowanie odpadów:**



- **ładowarka teleskopowa, rodzaj sprzętu wykorzystujący do montażu osprzęt - wysuwane ramię robocze zapewniające możliwość podawania ładunku na większe wysokości niż tradycyjne ładowarki tyżkowe (stosujemy głównie do prac przy produkcji paliw alternatywnych i obsługi sortowni odpadów);**

## **cd. Składowanie odpadów:**



- **komparator, zwany także zagęszczarką, służy do zmniejszania objętości odpadów przez ich zgniatanie masą oraz kołami wyposażonymi w szereg metalowych kolców;**

## **cd. Składowanie odpadów:**



- **sito obrotowe, maszyna służąca do mechanicznego oddzielenia od siebie zmieszanych materiałów o różnej granulacji np. ziemi, popiołu, drobnych odpadów organicznych (wymaganą wielkość granulek odseparowanego materiału uzyskuje się stosując sita o różnej wielkości);**

## **cd. Składowanie odpadów:**



- **mikser do osadów (inaczej rozdrabniarko-mieszarka), służy do mieszania i rozdrabniania składników kompostu takich jak: osady ściekowe, organiczne odpady komunalne, gałęzie, odpady zielone, trociny (głównym elementem mikserów są obrotowe wały wyposażone w zestawy noży tnących);**

## cd. Składowanie odpadów:



- **mobilny rozdrabniacz odpadów, którego podstawowym zadaniem jest zmniejszenie granulacji oraz objętości odpadów takich jak: opony, meble, stolarka okienna, gałęzie, deski, palety drewniane itp.;**

## cd. Składowanie odpadów:



- **rozdrabniacz stacjonarny odpadów to maszyna, której podstawowym zadaniem jest zmniejszenie granulacji oraz objętości odpadów;**



## cd. Składowanie odpadów:



- przerzucarka kompostu, służy do dynamicznego przerzucania pryzm humusu w celu napowietrzania, rozdrabniania i mieszania masy w pryzmie;

## cd. Składowanie odpadów:



- linia sortownicza, której podstawowym zadaniem jest zmniejszenie ilości składowanych odpadów przez wysegregowanie jak największej frakcji nadających się do powtórnego wykorzystania, takiego jak tworzywo sztuczne, szkło, makulatura, złom salowy oraz metale kolorowe;

## **cd. Składowanie odpadów:**



- prasa hydrauliczna, jej głównym zadaniem jest zmniejszanie objętości i formowanie w bele odzyskanych surowców takich jak: opakowania z tworzyw sztucznych typu PET, folia oraz makulatura (uformowane bele surowców mają znormalizowaną wielkość umożliwiającą ich wygodny transport do przetwórców na europaletach).**

# **Przetwarzanie odpadów:**

**to procesy odzysku lub unieszkodliwiania, w tym przygotowanie poprzedzające odzysk lub unieszkodliwianie.**

## **cd. Przetwarzanie odpadów:**

- Przygotowywanie do ponownego użycia odzysku polega na sprawdzeniu, czyszczeniu lub naprawie, w ramach którego produkty lub części produktów, które wcześniej stały się odpadami, są przygotowywane do tego, aby mogły być ponownie wykorzystywane bez jakichkolwiek innych czynności wstępnego przetwarzania.**

## **cd. Przetwarzanie odpadów:**

- Odzysk to przede wszystkim recykling, w ramach którego odpady są ponownie przetwarzane na produkty, materiały lub substancje wykorzystywane w pierwotnym celu lub innym przeznaczeniu. Recykling nie obejmuje odzysku energii i ponownego przetwarzania na materiały, które mają być wykorzystane jako paliwa lub do celów wypełniania wyrobisk.**

## **cd. Przetwarzanie odpadów:**

**Odzysk z odpadów jest realizowany między innymi przez:**

- wykorzystanie jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii;**
- przerób/regeneracje rozpuszczalników;**
- recykling lub wykorzystanie substancji organicznych, które nie są stosowane jako rozpuszczalniki (w tym kompostowanie i inne biologiczne procesy przekształcania);**

## **cd. Przetwarzanie odpadów:**

- recykling lub odzysk metali i związków metali;**
- recykling lub odzysk innych materiałów nieorganicznych;**
- regenerację kwasów lub zasad;**
- wykorzystanie składników stosowanych do redukcji zanieczyszczeń;**
- wykorzystanie składników z katalizatorów;**



## **cd. Przetwarzanie odpadów:**

- powtórna rafinację (oczyszczanie) lub inne sposoby ponownego użycia olejów;**
- obróbkę na powierzchni ziemi przynoszącą korzyści dla rolnictwa lub poprawę stanu środowiska.**

## cd. Przetwarzanie odpadów - urządzenia:



- prasy (automatyczne, manualne), które w sposób efektywny rozwiązują problem pakowania odpadów stałych i materiałów przeznaczonych dla instytucji odzysku między innymi: papieru, tektury falistej, nylonu, plastiku, opakowań na płyny, butelek PET, stałych odpadów komunalnych i oraz odpadów przemysłowych. Urządzenia występują w różnych i konfiguracjach, do przykładowych zaliczamy prasę serii PC 100L, której wydajność objętościowa wynosi 530 m<sup>3</sup>/h (wagowo 20 – 22 ton/h);

## **cd. Przetwarzanie odpadów- urządzenia:**



- sita obrotowe, pozwalają na przesiewanie różnego typu odpadów komunalnych, materiałów przetwarzalnych i kierowanie ich do dalszej obróbki (struktura tego urządzenia jest wykonana ze specjalnych rodzajów stali, dzięki czemu urządzenie jest trwałe i niezawodne);**

## cd. Przetwarzanie odpadów:



- **rozdrabniacze, użyteczne maszyny do zmniejszania objętości odpadów wielkogabarytowych (np. ryzy papieru, materiały papiernicze, zderzaki, opony, lodówki). i rozdrabniania (wykorzystywane są również do kruszenia, rozmiżdżenia materiałów takich jak: złom, żelazo, aluminium, miedź, tworzywa sztuczne, odpady komunalne i przemysłowe).**

## cd. Przetwarzanie odpadów



- **owijarki są specjalnymi urządzeniami, które umożliwiają automatyczne pakowanie w folię zbelowanych odpadów (maszyny te pakują od 20 do 50 beli na godzinę, w zależności od rozmiarów pakowanych odpadów);**

## **cd. Przetwarzanie odpadów:**



- przenośniki taśmowe są wykorzystywane do transportu materiałów sypkich i stałych (w praktyce występują przenośniki: taśmowe z gumową taśmą na krążnikach, kanałowe, pochyłe, pochyłe-wznoszące, łańcuchowe, wibrujące, ruchome typu push-pull, spiralne oraz urządzenia do załadunku kontenerów i silosów);**

## **cd. Przetwarzanie odpadów – instalacje do selekcji odpadów:**

- instalacje do obróbki opon, które w sposób mechaniczny dokonują ich granulacji z automatyczną separacją stali i wyrobów włókienniczych gwarantuje pełne odzyskanie gumy bez szkodliwego wpływu na środowisko;**

## **cd. Przetwarzanie odpadów –**

### **instalacje do selekcji odpadów:**

- maszyna do mechanicznego rozdrabniania lodówek z odzyskiem obwodów sztucznych, żelaza, aluminium, miedzi, poliuretanu i gazu z systemów chłodzących umożliwia odzyskanie około 85% materiałów (jest to recykling lodówek);**
- instalacje do recyklingu zużytego sprzętu elektrycznego i elektronicznego z grupy R2, R3, R4 (załącznik nr 1 do ustawy z 14 grudnia 2012 r. o odpadach);**



## **cd. Przetwarzanie odpadów – instalacje do selekcji odpadów:**

- instalacje do przetwarzania odpadów nieprzetwarzalnych (pozyskiwanie energii, biopaliwo), które umożliwiają rafinację suchych odpadów, które nie mogą być poddane obróbce i recyklingowi i uzyskać końcowy produkt jednorodny wolny od metali.**

# cd. Przetwarzanie odpadów– instalacje do selekcji odpadów:



- rozrywarki - innowacyjne maszyny, które umożliwiają rozrywanie i opróżnianie worków z odpadami różnej wielkości, bez naruszania ich zawartości (urządzenia występują w różnych zestawach i konfiguracjach).



PLASTIK

SZKŁO

MAKULATURA

**DZIĘKUJĘ ZA UWAGĘ**

