

Logistyka i sortowanie

1.1.2. Zarządzanie pozostałościami – krótkie wprowadzenie

Ile generujemy?

Zacznijmy od wstępnego studium przypadku:

Jego celem jest wyjaśnienie problemu odpadów w prosty sposób. Czy jesteśmy w stanie odpowiedzieć na kolejne pytanie?

Czy wiemy, ile odpadów generujemy w ciągu naszego życia?

Osoba zaczyna generować odpady od momentu urodzenia. W pierwszym roku życia osoba produkuje ponad 200 kg odpadów, w większości pieluch. W ciągu swojego życia osoba wyprodukuje ponad 650 000 kg odpadów, śmieci, substancji toksycznych i innych form zanieczyszczenia.

Z tych 650 000 kg osoba wyprodukuje nie mniej niż 34 000 kg śmieci lub stałych odpadów komunalnych w ciągu około 75 lat. **To 440 000 m³, co odpowiada mieszkaniu o powierzchni 120 m² wypełnionemu po sufit śmieciami.**

Jak radziliśmy sobie z tym problemem w przeszłości?

Ale jak starożytne kultury radziły sobie z tym problemem?

Wcześniej pozbywaliśmy się odpadów w sposób, który wymagał najmniejszego wysiłku, czyli wyrzucając je na ulicę, za domami itp. Nie było to poważnym problemem, dopóki ulice, podwórka przemysłowe itp., Wypełnione śmieciami, które przyniosły ze sobą owady, szczury i inne rodzaje zwierząt.

Zbiorowe zarządzanie indywidualnym problemem

Dlatego większość agencji rządowych próbuje rozwiązać ten indywidualny problem poprzez zbiorowe zarządzanie, umożliwiając gminom wdrożenie usług zbierania odpadów. Przez pewien czas rozwiązywało to problem piętrzących się odpadów na ulicach.

W zależności od tego, w jaki sposób jest wdrażany, prawo powierza administrację najbliższą obywatelowi, na ogół gminie, z tym zakresem.

Oczywiste jest, że to, czego chcą obywatele, tonajlepsza usługa pos sibile przy najniższych możliwych kosztach.

W tym właśnie tkwi problem: **jeśli nie będziemy w stanie wyjaśnić społeczeństwu, co pociąga za sobą właściwa gospodarka odpadami, trudno będzie pobierać opłaty za tę usługę.**

Niewidzialna praca

Ale dlaczego ludzie nie są świadomi rzeczywistych kosztów i wysiłku, jakie wiąże się z zarządzaniem odpadami?

W dzisiejszych czasach gospodarka odpadami jest jak czarna skrzynka, w której po prostu wrzucamy naszą torbę do containier i magicznie znika.

Z tego powodu **przejrzystość i informacje dotyczące zbierania odpadów są uważane za kluczowe.** Obywatel zostawia worek na śmieci w pojemniku i jest on zabierany, więc ich zdaniem nie rozumie złożoności systemu, a nawet dlaczego musi za niego płacić.

Jeśli społeczeństwo nie rozumie setek używanych ciężarówek, setek ludzi, którzy w nim pracują, a nawet wszystkich ton, które są obsługiwane, trudno będzie im zrozumieć koszt usługi.

I dlaczego istnieje takie postrzeganie? Ponieważ nie pozwalamy, aby odpady piętrzyły się pod ich drzwiami. Jest zbierany na tyle często, bez hałasu, że nie tworzy obraźliwych zapachów. Mieszkańcy mają pojemniki lub punkty odbioru odpadów stosunkowo blisko swoich domów, ciągleinery, które są czyste i nie stwarzają większych problemów dla mieszkańców.

Nasza rola jako studentów

Jak więc zamierzamy pracować nad poprawą tej sytuacji?

Jeśli mam w pobliżu sterty śmieci i za każdym razem, gdy otwieram okno, czuję jego "aromat", problem staje sięparentem, a najlepszym rozwiązaniem jest zwykle spalenie go, choć to zamienia go w inny rodzaj problemu, który będę widział i czuł z mojego okna każdego dnia.

Celem tej sekcji jest ustalenie, z technicznego punktu widzenia, jakie są problemy, w przypadku proponowanego przez rynek rozwiązania, zalety i wady dostępnych technologii, abyśmy mogli wziąć pod uwagę wszystkie czynniki, a następnie dostosować i wdrożyć rozwiązania.

Cele tej árei

Jaka jest więc nasza misja podczas rozmowy o gospodarce odpadami w PackAll?

Określ parametry, które definiują model gospodarki odpadami. Przeanalizuj możliwe alternatywy i ich ograniczenia oraz określ ilościowo rozwiązania techniczne.

Krótko mówiąc, ZAPROPONUJ:

- **Co**
- **Jak**
- **Kiedy**
- **Z czym.**

CO

- Określ, czym są stałe odpady komunalne
- Które frakcje są oddzielone.
- Gdzie są transportowane.

Jak

- Jakiej technologii używamy.
- Jak kontenery są dystrybuowane. Liczba kontenerów na mieszkańca. (Współczynniki)
- Cel IMAGE – WYNIK

KIEDY

- Kiedy odpady wymagają t (ekonomicznie)
- Maksymalizacja usługi (o każdej porze). (Korzystanie z doświadczenia)
- Minimalizacja wpływu na mieszkańców.
- KOSZT - Saldo usługi.

Z CZYM

- Określ potrzebne zasoby. Samochody ciężarowe i operatorzy.
- Uwzględnij rozwiązania awaryjne. (Rezerwy)
- Zapewnij serwisowi niezbędne zasoby pomocnicze. Udogodnienia. Organizacja. Kontrola.

Zarządzanie pozostałościami - Metody zarządzania MSW

Co to są stałe odpady komunalne? - MSW w naszym codziennym życiu

Właśnie miałeś breakfast. Nie skończyłeś kawałka chleba masłem. Byłeś pełny. Na stole są okruchy ciasteczek.

Podnosisz to wszystko i wkładasz do puszki pod zlewem, obok torby odkurzacza, którą wymienileś i skarpetek, które po prysznicu z tego morningu zdałeś sobie sprawę, że mają w sobie.

Jest też pusta butelka mleka ze śniadania i pusta wanna z masłem. Musisz zmienić torbę, ponieważ jest pełna.

- Kto wyrzucił gazetę, zanim zdążyłem ją przeczytać?

- To nie ma znaczenia. Wyjmij torbę, a następnie do pojemnika.

Na tym kończy się twój problem, a zaczyna nasz.

W ciągu jednego dnia wyprodukowałeś prawie kilogram solidnej mieszanki materiałów, których chcesz się pozbyć. Jest to tak zwane śmieci lub to, co w biznesie nazywamy **stałymi odpadami komunalnymi lub MSW.**

Definicje MSW

Przejdźmy krok po kroku:

Czym są odpady?

Niektórzy autorzy definiują **odpady jako zasób w niewłaściwym miejscu**. Jakie są dla mnie staromodne buty could, gdzie indziej, być jedyną ochroną między stopami a ziemią. Moje resztki jedzenia można przekształcić w kompost do nawożenia gospodarstw, a moją plastikową butelkę na napoje można przekształcić w nic do produkcji nowych ubrań. **Problem z odpadami polega głównie na tym, jak uzyskać je od osoby, która je generuje, do kogoś, kto może je wykorzystać, aby dać im drugie życie, a ponadto zrobić to skutecznie.**

Co jest uważane za odpady komunalne?

Odpady wytwarzane w **ośrodkach miejskich lub w ich obszarach wpływu, za których zarządzanie odpowiedzialne są agencje rządowe.**

Podsumowując:

możemy zdefiniować **odpady jako wszystko, co stałe, czego ich właściciel nie chce lub nie wie, co z nimi zrobić, i wyrzuca je**, w którym to momencie rząd jest odpowiedzialny za ich przetwarzanie.

Co składa się na odpady z gospodarstw domowych?

Do tej pory używaliśmy stałych odpadów komunalnych jako terminu uniwersalnego, nie rozumiejąc, z czego są wykonane i jakie mogą mieć cele. **Ważne jest, aby zrozumieć, jakie rodzaje materiałów mogą go tworzyć i zaprojektować systemy, które można wykorzystać do efektywnego sortowania odpadów** w odniesieniu do potencjalnego zastosowania, jakie będą miały po przetworzeniu.

Ilość wytwarzanych odpadów i rentowność.

Przed wszystkim musimy zastanowić się, jaki poziom zbiórki może sprawić, że firma będzie mogła skonfigurować procesy produkcyjne zodzyskanymi materiałami.

Ogólnie rzecz biorąc, **niewielka ilość indywidualnej produkcji sprawia, że ten transfer materiałów między produkcją (indywidualną) a konsumentem (firmą) jest opłacalny tylko na poziomie grupy.**

Zakłady przetwarzania odpadów pełnią rolę zakładów górniczych, które odzyskują materiały z kopalń, które do nich docierają: im wyższa czystość (pod względem materiałów zbieranych osobno), tym więcej jest odzyskiwane.

Cel

Planując zbiórkę odpadów, musimy zrozumieć, jakie odpady zebrane zostaną wykorzystane flub. Istnieją różne alternatywy gospodarowania odpadami, w tym składowanie, spalanie, recykling i kompostowanie.

Diagram systemu gospodarki o obiegu zamkniętym - Fundacja Ellen MacArthur

Diagram systemu gospodarki o obiegu zamkniętym fundacji Ellen MacArthur jest bardzo interesujący. Aby uzyskać więcej informacji, zobacz <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/concept/infoographic>

Składowisk

Alternatywy, takie jak składowanie, **nie generują żadnej wartości pod względem ponownego wprowadzania odpadów do nowych procesów produkcyjnych.** Mają również duży wpływ na środowisko, ale bez wchodzenia w szczegóły:

- Czy miałyby sens selektywne zbieranie odpadów, gdybyśmy następnie składowali je wszystkie na składowisku?
- Odpowiedź wydaje się oczywista: **Nie.** Bardziej przydatne byłoby zebranie wszystkich materiałów, które składają się na to razem. Pozwoliłoby to zaoszczędzić pieniądze, czas i emisje w kolekcji.

Odzysk energii lub spalanie

Inna alternatywa, taka jak **odzysk energii z odpadów poprzez spalanie, odzyskuje bardzo niewiele potencjalnej wartości odpadów.**

Strategia ta nie jest wskazana jako główna alternatywa w gospodarowaniu stałymi odpadami komunalnymi, ponieważ, jak widzieliśmy, **nie traktuje priorytetowo krótkiego cyklu w ramach diagramu systemu gospodarki o obiegu zamkniętym.** Ale jeśli chodzi o to, jak powinniśmy podejść do zbierania odpadów, w hipotetycznym przypadku, w którym zamierzaliśmy je spalić:

- Czy selektywna zbiórka odpadów miałaby sens?
- W tym przypadku może tak.
- Ale **ile musiałbyśmy posortować?**
- W takim przypadku należałoby wdrożyć system selektywnej zbiórki w odniesieniu do tych materiałów, które nie mogą być spalane, ponieważ nie mają wartości energetycznej (szkło) i/lub tych, które są interesujące dla ochrony gospodarki, handlu i/lub w oparciu o zasady ochrony środowiska.

Recykling i kompostowanie

Po przeanalizowaniu alternatyw, które odzyskują najmniejszą ilość wartości, przeanalizujemy teraz dwie, które próbują zmaksymalizować wartość stałych odpadów komunalnych, przygotowując je do ponownego wprowadzenia do cykli produkcyjnych:

Recykling

Kompostowanie

Te dwie metody wymagają ustanowienia systemu selektywnej zbiórki, który umożliwia segregację odpadów u źródła. Zmaksymalizowałoby to przepływy materiału, który zostałby ponownie wprowadzony do procesów produkcyjnych.

- Ale jakie materiały powinniśmy traktować priorytetowo?
- Patrząc zewnętrznym, gdyby zadano nam to pytanie, powiedzielibyśmy: Cokolwiek jest więcej!

Ilość jest decydującym elementem ze względu na jej wpływ na koszty. Taniej jest, na jednostkę, poruszać się dużo niż trochę (autobus jest bardziej wydajny, jeśli przewozi więcej osób).

Koncepcja kosztów podczas rozmowy o gospodarce o obiegu zamkniętym

Powiedzieliśmy, że sensowne jest priorytetowe traktowanie przepływu z większą ilością ...

- Ale nie mówimy tylko o ilości, musimy wziąć pod uwagę jej potencjał, jak powiedzieliśmy wcześniej. **Musimy nadać priorytet tym, które mogą zastąpić pierwotne surowce, oferując jednocześnie te same cechy przy niższych kosztach.**

Jeśli chodzi o ten ostatni aspekt, ważne jest, aby zrozumieć **pojęcie kosztów.** Podczas gdy koszt w obecnym produkcyjnym systemie jest zwykle uproszczony jako koszt ekonomiczny, istnieją inne elementy, które powinny ważyć w tej decyzji - koszt środowiskowy, koszt reputacji

itp.

Aby lepiej zrozumieć tę koncepcję, obejrzyj film enxt z Fundacji Ellen macArthur

<https://youtu.be/aGrcU0TPhul>

Źródło: Ellen MacArthur Channel w youtube

- które muszą być również oceniane przez przedsiębiorstwa.

Aby promować tę zmianę, instytucje europejskie, jak zobaczymy w dalszej części tego programu, wdrażają nowe rozwiązania legislacyjne w celu zwiększenia konkurencyjności materiałów pochodzących z recyklingu, takie jak minimalne wskaźniki ponownego wprowadzania materiałów pochodzących z recyklingu do nowych produktów oraz podatki za tonę od materiałów pierwotnych.

Kompostowanie

Główną różnicą w podejmowaniu decyzji o kompostowaniu lub recyklingu jest to, czy odpady są organiczne czy nieorganiczne.

W przypadku tych pierwszych postawimy na kompostowanie, natomiast jeśli chcemy zmaksymalizować wartość odpadów nieorganicznych, zdecydujemy się na recykling.

Kompostowanie:

Materia organiczna, która jest najbardziej rozpowszechnionym rodzajem odpadów domowych, ma przewagę, jeśli chodzi o jej przetwarzanie, a mianowicie jest biodegradowalna, a my od wielu lat wiemy, jak zminimalizować jej wpływ. To proste i zajmuje tylko kilka miesięcy, zanim jego łańcuchy organiczne zdegradują się do gazu: metanu (możemy wykorzystać jego energię) i ile CO₂ zgarnął w ciągu swojego życia. **Ponadto zbieranie odpadów organicznych przez brązowy składnik przed styczniem 2024 r. jest "nieuniknionym i nieuniknionym" wymogiem Unii Europejskiej dla wszystkich jej państw członkowskich.** Istnieje bardzo kompletne sprawozdanie Europejskiej Agencji Środowiska na temat wyzwań i możliwości, jakie stwarzają bioodpady.

Obecnie **wydarzenia te powodują pojawienie się dużej ilości nowych odpadów nadających się do kompostowania**, nie tylko materii organicznej, którą wszyscy znamy (odpady żywnościowe, fusy z kawy itp.), Ale także **opakowań wykonanych z kompostowalnych biotworzyw, takich jak bągi wykonane ze skrobi ziemniaczanej lub jednorazowych produktów gastronomicznych wytwarzanych z trzciny cukrowej.**

Odpady te muszą być odpowiednio posortowane przez użytkownika i zdeponowane w pojemniku przeznaczonym na materię organiczną, aby można je było odpowiednio kompostować. Do tej pory, ponieważ nie była to obowiązkowa amunicja, duża ilość tego materiału była wyrzucana wraz z frakcją "resztową", gdzie mógł wejść w kontakt z odpadami niebezpiecznymi, co uniemożliwiłoby jego odzyskanie.

Recykling

Definicja:

Po pierwsze, musimy zrozumieć, czym jest recykling: możemy zdefiniować go jako produkt, **którego celem jest przekształcenie odpadów w nowe produkty lub surowce do późniejszego wykorzystania.**

Ważne jest, aby rozumieć recykling jako jedną z alternatyw w hierarchii postępowania z odpadami, gdy produkt dobiega końca.

Dowiedz się więcej o tym concept na https://ec.europa.eu/environment/green-growth/waste-prevention-and-management/index_en.htm i skojarz go z alternatywami, które omawiamy.

Ale jeśli chodzi o ten program, porozmawiamy o **zarządzaniu odpadami, które zostały już wygenerowane**, i o tym, jak ponownie przekształcić je w surowce.

W następnej lekcji przeanalizujemy niektóre z najważniejszych cech różnych przepływów materiału, które znajdują się w stałych odpadach komunalnych.

Dziękujemy za uwagę! 🙏

Zarządzanie pozostałościami - Przepływy materiałów w stałych odpadach komunalnych

Przepływy materiałów w stałych odpadach komunalnych – wprowadzenie

Podczas tej lekcji przeanalizujemy niektóre z najważniejszych cech różnych przepływów materiałów, które znajdują się w stałych odpadach komunalnych.

Przeanalizujemy:

- Papier i tektura
- Szkło
- Organiczny
- Lekkie opakowanie

Papier i tektura

Charakterystyka:

- Można je zbierać razem, ponieważ łączy je ten sam los: stać się masą celulozową do ponownego wykorzystania w przemyśle papierniczym.

- Jest to konglomerat materiałów o gęstości od 50 do 100 kg/m³ (w pojemniku).

- Aby osiągnąć tę gęstość, **pojemniki muszą być zaprojektowane z małymi otworami, które powodują konieczność złożenia kartonu przed jego złożeniem**. Zwiększa to gęstość i sprawia, że kolekcja jest bardziej wydajna.

- Ten rodzaj odpadów nie wydziela żadnych zapachów, więc jego odbiór może być odprowadzany, aż pojemnik będzie pełny.

Jak jest generowany:

- Produkcja gospodarstw domowych waha się od 15 do 25 kg na mieszkańca i rok w Hiszpanii.

- Komercyjnie: wysoka produkcja, szerokie zastosowanie w opakowaniach. Ze względu na objętość, jaką zajmuje, jego przechowywanie jest problematyczne, a jeśli wielkość produkcji nie jest wystarczająco wysoka, aby uzasadnić przetwórcę odpadów (mała firma), zwykle kończy się to odpadami domowymi.

- Administracje: Generatory dużych ilości papieru w wyniku procesów administracyjnych. Jest to cenne marnotrawstwo, ale wiąże się z ryzykiem: poufnymi informacjami, które może zawierać, i koniecznością ich zniszczenia zgodnie z RODO.

Szkło

Charakterystyki:

- Odpady te w 100% nadają się do recyklingu. Jest bardzo ciężki i nie ulega degradacji ani nie pali się, więc albo zajmuje swoją objętość w polu przez wieczność (jak inne materiały obojętne), albo jest poddawany recyklingowi i wykorzystywany jako surowiec w fabrykach szkła.
- Jest to konglomerat materiałów o gęstości od **150 do 250 kg/m³** (w pojemniku).
- Kiedy pojemnik jest wrzucany do ciężarówki, szkło pęka, co ma pozytywny wynik: większa waga jest transportowana w tej samej przestrzeni. Generuje jednak dużo hałasu, więc **harmonogramy odbioru muszą być dostosowane tak, aby nie przeszkadzać publiczności w czasie odpoczynku.**
- Istnieje inna opcja zarządzania odpadami szklanymi, która opiera się na zamkniętym systemie, w którym użytkownik zwraca pusty pojemnik do określonego punktu. System ten umożliwia ponowne wykorzystanie niektórych pojemników bez konieczności ich topienia, ale stwarza poważne wyzwania, takie jak logistyka zwrotna lub kontrola jakości odpadów.
- Podobnie jak papier, szkło jest rodzajem odpadu, który nie wydziela żadnych zapachów, więc-up można opóźnić, aż pojemnik będzie pełny. **It jest również korzystniejsze zwiększenie liczby pojemników, zmniejszając w ten sposób częstotliwość odbioru i optymalizując koszty.**

Jak jest generowany:

- **Produkcja gospodarstw domowych** waha się od 5 do 10 kg na mieszkańca i rok w Hiszpanii.
- **Gościnność:** bardzo wysoka produkcja. Ten rodzaj odpadów jest również trudny do przechowywania, dlatego wskazane jest zapewnienie właścicielowi środków do prawidłowego ich zdeponowania. Stosowanie kontenerów magazynowych z kołami jest dobrą alternatywą ułatwiającą transport do kontenerów na drogach publicznych.

Organiczny

Charakterystyka:

- Materia organiczna, która jest najbardziej rozpowszechnionym rodzajem odpadów domowych, ma przewagę, jeśli chodzi o jej przetwarzanie, a mianowicie ulega biodegradacji, a my od wielu lat wiemy, jak zminimalizować jej wpływ.
- Jest to konglomerat materiałów o **gęstości powyżej 200 kg/m³** (w pojemniku).
- Jest to pozostałość, która fermentuje i nadaje zapach, który sprawia, że ważne jest posiadanie wysokiej częstotliwości zbierania.

To proste i zajmuje tylko kilka miesięcy, zanim jego łańcuchy organiczne zdegradują się do gazu: metanu (możemy wykorzystać jego energię) i ile CO₂ zgarnął w ciągu swojego życia. Jak jest generowany:

- **Produkcja gospodarstw domowych** waha się od 50 do 100 kg na mieszkańca i rok w Hiszpanii.

Lekkie opakowanie

Charakterystyka:

- Można je zbierać razem, ponieważ są one później oddzielane w sortowni.
- Jest to konglomerat tworzyw sztucznych, metali i tektury do napojów i **innych zastosowań**, o **gęstości od 20 do 30 kg/m³**. (W pojemniku) (bardzo lekki).

Spodziewamy się zebrać od 5 do 20 kg na mieszkańca rocznie, z różnymi ilościami w zależności od systemu używanego do dystrybucji kontenerów.

- Ten pojemnik, ponieważ społeczeństwo jest prośzone o recykling kilku materiałów i ponieważ jego celem jest "recykling", **może błędnie prowadzić ludzi do myślenia, że wszystkie odpady nadające się do recyklingu muszą być w nim składowane**. Ale taknie jest. Z jednej strony ze względu na to, jak działają sortownie opakowań. Nie wszystko, co ludzie uważają za nadające się do recyklingu, można poddać recyklingowi, na przykład torebkę.

A z drugiej strony, ze względu na efektywność ekonomiczną. Po co wysłać papier do zakładu, gdzie jakiś pracownik musi go sortować z pozostałych odpadów (koszt), skoro można go umieścić w odpowiednim pojemniku i wysłać bezpośrednio do recyklingu (taniej = wydajniej)?

- Aby uniknąć tego problemu, pojemniki muszą być zaprojektowane z małymi otworami, które zniechęcają do odkładania odpadów innych niż opakowania.

- Ten rodzaj odpadów nie wydziela żadnych zapachów, więc jego odbiór można opóźnić, aż pojemnik będzie pełny.

Jak jest generowany:

- **Dobrowolnie przez osoby fizyczne, od 3 do 15 kg** na mieszkańca rocznie.

- Zsektora ho spitality: bardzo wysoka produkcja, jest to również rodzaj odpadu, który zajmuje dużą objętość, duży potencjał do poprawy jego przetwarzania.

Lekkie opakowanie

Prosty rzut oka na nasze śmieci pokazuje, ile pustych pojemników się w nich znajduje. Puszki przetworów lub napojów, butelki z wodą lub napojami gazowanymi, kartony po mleku lub sokach oraz jednorazowe plastikowe torby, które są przydatne tylko przez krótki czas.

Ten przedmiot jest stosunkowo nowy w naszych śmieciach i pojawia się coraz częściej. **Nie chodzi o to, aby stygmatyzować lekkie opakowania**. Potrzebujemy go, aby cieszyć się jakością życia, której oczekujemy. Wygodnie jest otworzyć lodówkę i znaleźć ser, mleko, jajka, mięso i inne. **To opakowanie sprawia, że wszystko to jest możliwe i jest niezbędnym elementem w tym procesie. Chodzi o to, abyzaśpiewać to w sposób, który nie szkodzi naszemu środowisku. A to wymaga recyklingu.**

Jakie materiały są uwzględnione?

- **Tworzywa sztuczne:**
 - HDPE i LDPE (polietylen o wysokiej i niskiej gęstości).
 - PET (politereftalan etylenu)
 - PVC, w malejących ilościach.
 - Polipropylen.
 - Polistyren
- **Metal:**
 - Stal
 - Glin
- **Opakowania kartonowe lub Brik do żywności i napojów.**
- **Drewno i inne.**

Opakowania lekkie - specyfikacje

Materiały te są poddawane recyklingowi lub ponownie wprowadzane do łańcucha konsumpcji separately: polietylen jest ekstrahowany z polietylenu, a PET z PET, **ale nic użytecznego nie uzyskuje się z mieszaniny tych dwóch.**

Fakt, że w grę wchodzi wiele materiałów, komplikuje opcję selektywnej zbiórki, ponieważ **wymagałoby to posiadania co najmniej 7 pojemników** i sortowania plastiku w domu w co najmniej 7 workach, a także worków na papier, szkło i wszystkie inne śmieci.

- Czy korzystne byłoby zatem oddzielenie każdego z tych przepływów osobno?

- Oczywiście nie ma domu ani rodziny, która to zrobi, jeśli uda się tego uniknąć.

Tak długo, jak sortowanie według społeczeństwa pozostaje opcjonalne, nie jest łatwo argumentować, że skomplikowanie rzeczy usprawni problem.

Aby zmaksymalizować recykling, wdrożono etap pośredni między konsumentem końcowym lub odbiorcą materiału, firmą produkującą granulki lub płatki do tworzyw sztucznych a producentem odpadów, obywatelem lub konsumentem: **sortownią.**

Sortownia to zakład, w którym zebrane razem materiały są rozdzielane na frakcje przed wysłaniem do recyklingu.

Utworzenie tych obiektów pozwala polegać na współpracy społeczeństwa **poprzez zmniejszenie liczby toreb w domu i pojemników na ulicy.** Zobaczymy bardziej szczegółowo, jak działają te obiekty w ostatniej sekcji modułu.

Lekkie opakowanie - Co należy zdeponować?

Fracja ta powinna zawierać **wszystkie opakowania z wyjątkiem tych wykonanych z tektury**, która powinna trafić do papierowego pojemnika, **oraz szkła**, które również ma odpowiedni pojemnik.

Rezultatem są posortowane materiały, które są wolne lub częściowo wolne od innych zanieczyszczeń lub materiałów, których nie można wyodrębnić ani poddać recyklingowi,

w wystarczających ilościach do sortowania i dostarczania do podmiotów zajmujących się recyklingiem.

System ten, w którym udostępniane są określone pojemniki do składowania tych materiałów, które następnie są zbierane i transportowane do sortowni, **nie jest finansowany ze sprzedaży odzyskanych materiałów**, dlatego też, zgodnie z zasadą ochrony środowiska, jego finansowanie zostało przeniesione na konsumenta poprzez Zintegrowane Systemy Zarządzania.

Kolejne zadania będą związane ze Zintegrowanymi Systemami Zarządzania.

1.2.2 Zbieranie odpadów

Wyzwanie logistyczne

Wprowadzenie

Widzieliśmy najczęstsze stałe odpady komunalne, ich cechy i powiązane czynniki.

Jeśli wszystko, co zbieram, trafi na wysypisko śmieci lub do zakładu odzysku energii, **to znaczy, jeśli po prostu zamierzam je zakopać lub spalić, lub nie ma rynku na odzyskane materiały, to nie ma sensu go oddzielać**, co oznacza, że nie będę zawracał sobie głowy oddzielnymi materiałami.

Chyba że jestem zobowiązany przez prawo do ochrony środowiska publicznego.

Albo dlatego, że mam rynek i jestem zainteresowany odzyskiwaniem, albo dlatego, że obowiązuje prawo, które wymaga ode mnie, jako administracji, wdrożenia systemów selektywnej zbiórki, **muszę wybrać, który system śmietnikowy zainstalować. Lokalizacja i numer.**

Rodzaje strategii zbierania odpadów

Jeśli, tak jak ma to miejsce w Europie, skupię się na odzyskiwaniu lekkiej frakcji opakowań, będę miał:

Blisko mieszkańców	Zgrupowane
	MIEJSCA ZWROTU
	
Odpady różne	Opakowania + szkło + karton/papier
LUB KOLEKCJA ZBLIŻENIOWA	



Kto decyduje, który system wdrożyć?

Krajowe strategie dotyczące odpadów, które przekazują strategię odzysku i recyklingu. **Zgodność z tymi dyrektywami/ustawami lub strategiami kieruje wdrażanie w kierunku jednego lub drugiego systemu.** Jeśli ustalę cele odzysku opakowań, skoncentruję system zbiórki na jednej z powyższych alternatyw.

W jaki sposób jest finansowany? W przypadku europejskim administracja lokalna finansuje selektywną zbiórkę za pośrednictwem zintegrowanych systemów zarządzania, które z kolei promują jeden z systemów skoncentrowanych na frakcji opakowań w celu osiągnięcia celów w zakresie recyklingu.

Gdy wzrastają cele w zakresie recyklingu niektórych rodzajów opakowań, **ustanawiane są uzupełniające strategie w celu zwiększenia ich spożycia.** Mogą one obejmować tworzenie nowych systemów zbiórki lub wykorzystanie nowych technologii wdrożonych w obecnym zestawie śmietników.

Istnieją przykłady, takie jak projekt RECICLOS w Hiszpanii, który w celu osiągnięcia celów w zakresie zbiórki puszek po napojach i plastikowych butelek po napojach nagradza zaangażowanie obywateli. Ten projekt ma podwójny aspekt, o nie z nowymi elementami kolekcji, takimi jak maszyny RECICLOS (RVM), a inny koncentruje się na wykorzystaniu smartfona i obecnych śmietników.

Więcej informacji można znaleźć na [stronie www.reciclos.com](http://www.reciclos.com)

Ale kiedy mamy do czynienia z decyzją, **istnieje kilka czynników, które musimy wziąć pod uwagę:**

Ostatecznym celem selektywnej zbiórki (dlatego przeszkadzamy mieszkańcom, prosząc ich o posiadanie kilku toreb w domach) **jest osiągnięcie najmniejszego wpływu przy maksymalnym wskaźniku odzysku.** Dlatego to właśnie dostępne technologie określą najlepszą opcję pod względem przetwarzania odpadów.

Materiały z selektywnej zbiórki opakowań sortowanych w domu dają wyższe wskaźniki odzysku niż gdyby nie były sortowane. Mniej materiału przechodzi przez taśmę sortującą i im jest czystszy, tym więcej zostanie odzyskanych, tak jak w zakładzie górniczym.

W każdym razie jest to decyzja polityczna. Im więcej frakcji oddzielamy, tym drożej jest je zebrać, naturalnie.

Wybór systemu. Problem terytorium i kosztów.

Po wybraniu systemu rozwiązanie musi spełniać następujące kryteria:

- **Ułatwienie moim klientom dostępu do usługi.** (Od drzwi do drzwi lub na przystankach lub punktach odbioru, podobnie jak dystrybucja towarów)
- **Ustanowienie systemu zbiórki, który minimalizuje koszty.**
- **Spełniają kryteria jakości transportu.** Innymi słowy, wybór między jednym autobusem, który przyjeżdża natychmiast na każdym dwóch obywateli, lub czekaniem na jeden co dwie godziny, aby był pełny i kosztował mniej. Jest to funkcja równoważenia **łodu i kosztów**, powszechnego i powszechnego problemu w działalności publicznej.

Czynniki ograniczające

System zbierania śmieci jest taki sam jak system dostarczania poczty lub napojów lub jakiegokolwiek inny system.

Przede wszystkim **muszę świadczyć usługę wszystkim użytkownikom**, zawsze opierając się na stosunku jakości do ceny. (Ważną rzeczą jest usługa).

Postaram się kupić ciężarówki wystarczająco duże, aby przewieźć jak najwięcej odpadów, w ramach ograniczeń nałożonych przez mój system transportowy (rozmiar pojazdu, harmonogramy itp.). Zagęszczanie, gdy tylko jest to możliwe.

Moje **ograniczenia dotyczą ładowności (pojazd) i czasu (operator)**. Zarówno **ograniczają wykorzystanie, jak i definiują moje potrzeby**.

Wracając do przykładu autobusu, jeśli koszt kierowcy jest taki sam, niezależnie od tego, czy przewozi 10 osób, czy 50, dlaczego nie ma autobusów z 250 miejscami siedzącymi?

Różne przepisy ruchu drogowego ograniczają maksymalny rozmiar pojazdów, które mogą poruszać się po drodze. To, wraz z małymi uliczkami w niektórych dzielnicach i starych dzielnicach miasta, ogranicza wielkość pojazdów zbierających.

W jaki sposób ciężarówka jest wyposażona w kolekcję w aste?

Pojazdy te są **specjalnie zaprojektowane** do zbierania i transportu odpadów stałych. Ogólnie rzecz biorąc, mają **system zagęszczania w celu optymalizacji transportowanej masy**, ponieważ pojemność ciężarówki pod względem masy jest większa niż w przypadku niezwartych odpadów.

Ma wzmocnioną zamkniętą skrzynkę, aby zapobiec zginaniu się pod wpływem siły zagęszczonego obciążenia, stąd te pionowe belki poprzeczne, które zwykle ma.

Pojemność ładunku zależy od skrzynki, którą umieszczamy na korpusie. Warto zauważyć, że koszt systemu zagęszczania jest w zasadzie taki sam, niezależnie od tego, czy pudełko ma 15 czy 18 m³. **Jeśli podwozie jest również takie samo, jedyną różnicą w kosztach instalacji skrzynki 15 lub 18 m³ będzie zaledwie kilka centymetrów blachy**, ponieważ droga część jest wspólna dla obu ciężarówek. **Dlatego rozsądnie jest przy wymiarowaniu pudełka, aby było jak największe dla rozmiaru podwozia.**

W tym filmie można znaleźć przykład tego, jak powstaje truc k do recyklingu:

<https://youtu.be/dRAnI4FnwPI>

Kryteria zbierania II

Wracając do ustalonych przez nas kryteriów:

W jaki sposób możemy ułatwić moim klientom korzystanie z usługi przy jednoczesnej minimalizacji kosztów i zapewnieniu jakości systemu?

Jeśli przejdziemy do analogii do usługi autobusowej:

Idealnie byłoby, gdyby autobus zabrał cię tam, gdzie jesteś i zabrał cię tam, gdzie chcesz, ale taksówka, a nie autobus. "Taksówka" nie byłaby ekonomicznie opłacalna do zbierania odpadów.

Drugą opcją jest zwykła linia. Autobus odbywa **tę samą podróż w obie strony** i zatrzymuje się po drodze, aby odebrać każdego, kto **o to poprosi, i wypuścić ich**, na trasie, gdzie chcą. Jako usługa działa. Jedyną wadą jest to, że ktoś **idący na koniec kolejki** nie będzie wiedział, kiedy przyjedzie, ponieważ zależy to od tego, ile osób **wsiada i wysiada** po drodze. Usługa jest dobra dla jednych i zła **dla innych**.

Zwykle się spieszymy i chcemy wiedzieć - mniej więcej - kiedy gdzieś dotrzemy, dlatego system **przystanków autobusowych** został opracowany. **Punkty odbioru** dla ludzi.

Innymi słowy, ktoś, kto ma cięw tym problemie, daje nam **rozwiązanie**. **"PUNKTY ODBIORU"**.

Kryteria zbierania III

To samo dzieje się z odpadami: powstała seria punktów zbiórki, w których my, mieszkańcy, wiemy, że możemy deponować nasze odpady i że będą one zbierane co jakiś czas, unikając w ten sposób niedogodności, jakie stwarzają.

Dlaczego zdecydowaliśmy się na tego typu model?

- Pozwala na zrzuty w dowolnym momencie (produkcja jest ciągła w czasie).
- Będąc zamkniętym, unika jakiegokolwiek efektu wizualnego.
- Ułatwiaszybki załadunek za pomocą środków mechanicznych

Teraz, gdy widzieliśmy korzyści płynące z systemu punktów zbiórki wykorzystującego śmietniki, pozostaje do **podjęcia podstawowa decyzja: rodzaj śmietnika.**

W przypadku większości frakcji odpadów odpowiedź brzmi "tak duże, jak to możliwe", szczególnie w przypadku frakcji takich jak lekkie opakowania, które nie powodują problemów z zapachem. Ale po co priorytetowo traktować rozmiar?

Głównie dlatego, że jak widzieliśmy w czynnikach ograniczających, moje ograniczenia operacyjne dotyczą ładowności (m³ ciężarówka, gdy jest pełna, nie ma nas zbyt wiele, dopóki jej nie opróżnię) i czasu (dzień pracy operatorów).

Z tego punktu widzenia lepiej jest mieć śmietnik o pojemności 3 200 l zamiast czterech śmietników 800 l, ponieważ będę zbierał te same odpady w jednej czwartej czasu.

Jednakże, gdy kolekcja jest bardzo ograniczona, taniej jest wypełnić w połowie 800-litrowy śmietnik niż mieć prawie puste 3200-litrowe śmietniki.

Rozmiar systemu

Wprowadzenie

Przy wyborze śmietników do zainstalowania, istnieją inne czynniki oprócz rozmiaru do wadider. **Muszę przeanalizować:**

- Jakiego rodzaju bryły chcę przewieźć? Ropny, duży, mały, jaki kształt, cylindryczny, kulisty, długość, wysokość itp.
- Jak to do mnie dociera? W pudełkach, luzem, w dużych workach lub w workach.
- Ile tam jest? Jedno pudełko lub 200, jedna tona lub 1000 ton
- Skąd? Ze stosu w magazynie... z kilku magazynów.
- A co jest na rynku, aby go rozwiązać, rodzaje ciężarówek, torby, systemy załadunku itp.

Muszę ustawić poziom bezpieczeństwa lub obsługi, to znaczy, że nie mogę powiedzieć mojemu klientowi, że nie przyniosęmu kolejnego kilograma towaru, ponieważ nie będzie pasował.

W rezultacie muszę:

1. Poznaj rodzaj odpadów.
2. Zidentyfikuj moich "klientów". (**PODZIAŁ NA STREFY**)
3. Zidentyfikuj produkcję. (**KWOTA**)
4. Poznaj środowisko, (**KRYTERIUM TECHNICZNE**) trudne do oszacowania obiektywnymi parametrami.
5. Mieć marginesy bezpieczeństwa (**OVERSIZING**)
6. Kryteria usługi. (**ODLEGŁOŚĆ**).

1. Poznaj rodzaj odpadów

Widzieliśmy już pierwszy punkt. **Jak wygląda odpady stałe zgrupowane** (frakcja różna lub frakcja odpadów komunalnych Solid) i **oddzielone**.

Widzieliśmy jego gęstość i oczekiwaną ilość, to znaczy znamy ogólny zakres problemu.

Rozmieszczenie tych śmietników na ziemi musi uwzględniać **niejednorodny rozkład populacji**.

Miasta mają obszary z dużymi budynkami obok firm, ekskluzywnych domów jednorodzinnych i mieszkań o niskim standardzie, terenów rekreacyjnych i parkówz obszarami do użytku administracyjnego.

Innymi słowy, śmietniki muszą znajdować się tam, gdzie są potrzebne, czyli tam, gdzie wytwarzane są odpady.

Ale nie tylko czynniki techniczne określają wielkość usługi; istnieje podstawowy czynnik, namely **ZDROWY ROZSĄDEK**.

Pozwólcie, że wyjaśnię:

Nie zamierzam umieszczać śmietników przy drzwiach katedry, ani w wąskich uliczkach starej części miasta, gdzie ciężarówki się nie mieszczą, ani tuż przed posterunkiem policji, żeby ktoś nie pomyślał o podłożeniu w nim bomby.

Kiedy jesteś odpowiedzialny za usługę, nie możesz robić pewnych rzeczy na podstawie, które możesz zrobić na papierze.

2. Identyfikacja moich celentów – Podział na strefy

Stwierdzenie, że wszyscy mieszkańcy miasta są równi pod względem produkcji odpadów i wkładu, jest mniej lub bardziej uzasadnionym uproszczeniem jako całości, ale nie przyniesie najbardziej praktycznych rozwiązań, a system będzie musiał czasem przejść szereg dostosowań.

Wyzwanie polega na **zidentyfikowaniu lub zmniejszeniu liczby śmietników potrzebnych tam, gdzie odpady są wytwarzane**, to znaczy na umieszczeniu większej liczby tam, gdzie najbardziej ich potrzebują i jak najbliższej ilości, której potrzebują. Jeśli uda mi się to zrobić, zaoszczędzę pieniądze podatników.

Dla przykładu, Madryt ma 3,2 miliona mieszkańców zorganizowanych w 21 okręgów administracyjnych, które z kolei są podzielone na dzielnice.

Im bliżej powiększę, tym lepiej dostrzegę problem.

W tym przypadku dzielnica centralna z jej turystycznym i handlowym traffic oraz starymi i wąskimi uliczkami nie jest taka sama jak dzielnice zewnętrzne, które mają więcej mieszkań i mniej działalności handlowej i administracyjnej.

Jeśli potrafię przeanalizować potrzeby każdej dzielnicy, a nawet każdej dzielnicy, osobno, i jeśli wiem lub mogę przynajmniej zgadnąć lub wyczuć, w jaki sposób ta miejska dystrybucja wpływa na produkcję odpadów, mój system będzie bardziej odpowiedni, niż gdybym patrzył tylko na duży obraz.

Wyjaśnia to potrzebę analizy, jeśli wymaga tego wielkość, rozmieszczenia populacji i alokacji produkcji odpadów w mniej lub bardziej jednolitych, identyfikowalnych i rozróżnialnych strefach.

Następne zdjęcie jest częścią projektu RECICLOS, ponieważ widać, że dystrybucja żółtych pojemników w Santiago de Compostela jest różna w zależności od charakterystyki każdej dzielnicy.

3. Identyfikacja produkcji – ważenie

Kiedy zdamy sobie sprawę, że istnieją różne rodzaje obszarów pod względem sposobu wytwarzania odpadów w gminie, musimy spróbować udoskonalić w jak największym stopniu procent, jaki każdy obszar przyczynia się do wytwarzania odpadów.

Po pierwsze, musimy ustalić, czy **produkcja ludności tego obszaru jest powyżej czy poniżej średniej**. Aby to zrobić, musimy przyjrzeć się czynnikom takim jak poziom ekonomiczny lub jego komercyjne wykorzystanie:

Oczekuje się, że odpady w obszarach komercyjnych będą pochodzić z zarejestrowanych firm i tych, którzy udają się tam, aby cieszyć się zabytkami, kuchnią lub którzy tam pracują lub studiują. Jest zatem rozsądne, aby sądzić, że liczba osób wchodzących codziennie na ten obszar przekracza liczbę jego mieszkańców, którzy wyjeżdżają do innych części miasta do pracy, **co oznacza, że będzie miał więcej śmieci**.

Nie ma dobrych ani złych danych, waga zależy od doświadczenia i wspólnego sense planisty, który je stosuje. Logiczne jest myślenie, że miejsca używane głównie do spania generują mało śmieci. Logiczne jest również myślenie, że placówki handlowe wyrzucają dużą ilość opakowań. Tak więc śmieci są wytwarzane zarówno przez mieszkańców, jak i visitors, przy czym te ostatnie mają mniejszą gęstość.

Nie możemy jednak zakładać, że przydzielenie śmietników w ten sposób spowoduje ich napełnienie z tą samą prędkością lub jednolicie, co oznacza, że **do obsługi ruchu szczytowego potrzebna jest większa zainstalowana objętość**.

4. Techniczne criterio

Rozsądne wydaje się **zwymiarowanie objętości potrzebnej** do rozwiązania problemu **nie poprzez uwzględnienie przeciętnego dnia, ale dni o najwyższej produkcji**.

Muszę dodać margines bezpieczeństwa do moich obliczeń, który pozwala mi poradzić sobie ze wzrostem produkcji z powodu ponownego zużycia, dni szczytu itp. Ponieważ nie

każdy śmietnik będzie pełny, gdy pójde go odebrać. Niektóre będą pełniejsze niż inne, nawet jeśli znajdują się w tym samym obszarze, z obiektywnych powodów, które są nieznanne, gdy system jest duży.

Wzwiązku z tym konieczne jest **przeprowadzenie odpowiedniej analizy i badania danych, które uwzględniają wcześniejsze doświadczenia.**

Na przykład bardziej prawdopodobne jest, że użyję śmietnika, jeśli znajduje się on na trasie, której używam, aby zabrać dzieci do szkoły, jeśli jest blisko miejsca, w którym zaparkowałem samochód, jeśli jest townhill itp.

Mógłbym mieć dwa śmietniki, które zapewniają wystarczającą objętość, ale jeden pełny lub przepełniony, a drugi w połowie pusty. To właśnie z tych nieoczekiwanych lub niewymiernych powodów zawierają one różne ilości śmieci.

Aby złagodzić te kwestie, muszę udostępnić większą objętość, niż jest to absolutnie konieczne.

5. Przewymiarowanie

Margines bezpieczeństwa można również określić na podstawie obiektywnych przyczyn na ziemi. **Umieszczę więcej śmietników tam, gdzie mają większy wpływ na miasto, jeśli się przepełnią.**

Przepełniony śmietnik w centrum miasta to nie to samo, co na przedmieściach. To może nie wydawać się właściwe, ale tak właśnie jest.

Istnieje jeszcze jeden margines bezpieczeństwa obejmujący odległość między mieszkańcami a śmietnikiem. Jeśli gęstość zaludnienia jest niska, będę potrzebował więcej śmietników, aby były stosunkowo blisko mieszkańców. Zależy to od gęstości zaludnienia: **mała populacja dużym terytorium zmusi mnie do zainstalowania większej liczby śmietników, niż jest to absolutnie konieczne.**

Przydział ten jest teoretyczny, oparty na kryteriach technicznych, które są trudne do zdefiniowania i oszacowania. **Dobry planista to taki, który ma "dobry nos" do analizowanych warunków.** System śmietnikowy, który proponuję, nie będzie idealny i będzie wymagał korekt, ale będą one niewielkie. **Ważne jest, aby wdrożyć wskaźniki, metryki i systemy dostosowań, abym mógł je udoskonalić.**

Później przeprowadzimy wywiad o tym, jak nowe technologie mogą pomóc nam we wdrożeniu lepszych wskaźników i analizy danych do gospodarki odpadami.

6. Kryterium usługi - Odległość

Czy chodzenie 3 minuty w obie strony od moich drzwi do śmietnika to dużo?

Cóż, to będzie zależało. Dla wielu ludzi tak jest, a dla wielu innych nie.

-Jeśli alternatywą jest posiadanie mojej ulicy pełnej śmieci...

- A jeśli mogą mnie też ukarać za pozostawienie go na ulicy...

W każdym razie **jest to kwestia równowagi ekonomicznej**. Dla skupisk ludzi mieszkających blisko siebie, dużych budynków więcej niż 5 piętrami, będzie bliżej, a dla odizolowanych obszarów być może będę musiał przejść nawet do 150 m. **Nie ma jednej formuły dla każdego przypadku.**

Innymi słowy, maksymalna odległość od śmietnika do mieszkańca wynosi mniej niż 75 metrów w środowisku miejskim około 150 metrów w bardziej otwartych lub wiejskich warunkach.

Transport odpadów

Dostępne technologie zbierania

Specjalnie przystosowane samochody ciężarowe służą do zbierania odpadów podczas korzystania z systemu punktów odbioru.

Te wózki zbierające zazwyczaj łączą **dwie kluczowe technologie** w celu usprawnienia modelu gospodarowania odpadami:

- Technologie załadunku (mające na celu zminimalizowanie wymaganego czasu)
- Technologia zagęszczania (dążenie do maksymalizacji obciążenia)

Muszą jednak **radzić sobie z szeregiem ograniczeń fizycznych i prawnych:**

- Te fizyczne mają związek z **przestrzenią potrzebną do zbierania śmieci w środowisku miejskim.**
- Te prawne wymagają przestrzegania **przepisów prawa o ruchu drogowym, ponieważ prace te będą prowadzone na drogach publicznych.**

Gdzie można kupić te ciężarówki? Czy mogę kupić jeden dla siebie, aby pojechać na kemping?

Producenci samochodów ciężarowych sprzedają tylko podwozie. To TRUCK BODY BUILDERS nakładają na nich rzeczy. To , którego z nich użyję, będzie zależać od tego, czego chcę.

W Hiszpanii jedna firma instaluje skrzynie ładunkowe, ROS ROCA / (Normalnie, we Francji (SEMAT) lub (SITA), we Włoszech (FARID, OMB), w Holandii (GEESING), w SZWECJI (NORBA)), dostarczamy ciężarówkę po potwierdzeniu, że pudełko, które są ell mogą być zainstalowane na ciężarówce, i instalują wszystko, co jest potrzebne. **Ciężarówka zostaje następnie zatwierdzona przez rząd i może być używana do zbierania śmieci.**

Rząd zatwierdza je do użytku w drodze **kontroli technicznej, którą pojazdy te muszą przechodzić co roku. Wymagany jest również projekt inżynierski, który musi być**

zatwierdzony lub zatwierdzony i który zasadniczo określa rozkład masy na oś, pełną i pustą, tak aby jego zakres mieścił się między przyjętymi wartościami opartymi na charakterystyce podwozia, hamulców itp.

Technologie dla samochodów ciężarowych

Widzieliśmy już pierwszy punkt. Główne cechy ciężarówek kolekcjonerskich, ale przed wyszczególnieniem każdego głównego modelu opiszemy dwie wspólne technologie. Użyjemy do tego najprostszego systemu załadunku, tego złożonego z podwozia + pudełka.

Pojemność loadi ng:

Ten przykład składa się z ciężarówki wyposażonej w pudełko tak duże, jak pozwalają na to wymiary ciężarówki, w którym można zdeponować śmieci.

Służy do podnoszenia mebli i innych przedmiotów (od 6 do 8 ton), **pudełek od 12 do 14 m³**

System ten ma jeden problem: jak często widzieliśmy, śmieci mają **niską gęstość, a to marnuje część nośności ciężarówki.**

Jak rozwiązać ten problem? Możemy spojrzeć na Japonię, która zawsze była liderem pod względem najnowocześniejszych technologii. Działanie Compto technika, która pozwoli nam zmniejszyć ilość pustej przestrzeni.

Zagęszczanie:

Opracowano technologie, które "**kompresują**" odpady za pomocą siłowników hydraulicznych, dzięki czemu zajmują mniej objętości, optymalizując w ten sposób nośność ciężarówek i zmniejszając koszty zbiórki.

Osiągnięty stosunek objętościowego zagęszczania wynosi 5 do 1. Stosunek 5 do 1 oznacza, że 5 m³ w śmietniku można skompresować do zaledwie 1 w skrzyni ciężarówki, od 120 kg / m³ do 600 kg / m³ w ciężarówce.

Jeśli maksymalna nośność wynosi 12 500 kg, a największa skrzynia ma 25 m³, daje to 12 500/25 = 500 kg/m³

Rodzaje systemów załadunku samochodów ciężarowych

Kolejne strony skupią się na różnych typach systemów załadunku ciężarówek. Będzie 5 głównych grup, a dwie ostatnie będą komponowane przez mniej powszechne, ale nie mniej interesujące systemy.

Główne typy systemów załadunku samochodów ciężarowych:

- Przez górę. Z dźwigiem. **Reklama Top-lo**

- Z boku. **Ładowanie boczne.**
- Z tyłu. **Załadunek z tyłu.**
- Inne, mniej popularne typy
- **Kolekcja pneumatyczna**

Systemy załadunku tylnego

Charakterystyka:

- **Operatorzy przynoszą śmietnik do ciężarówki**, umieszczają go pod windą i uruchamiają system podnoszenia i rozładunku.
- Pomimo środków bezpieczeństwa, **bliskość pracowników do mechanizmów podnoszących może być niebezpieczna.**
- Między innymi polecany jest do **miejsc, w których potrzebna jest tylko jedna ciężarówka.**
- **Najlepszą rzeczą** w tym systemie jest to, że **to operatorzy ładują odpady**, zbliżając śmietnik. **Jeśli na zewnątrz są jakieś odpady, wkładają je do środka.** Jeśli ktoś zostawił sprężynę materaca lub wózek dziecięcy, może go włożyć. Systemy automatyczne nie dopuszczają tej opcji.

Kluczowe aspekty	
Wszechstronność. Mogę załadować wszystko, ponieważ proces jest ręczny.	Przepisy dla przewoźników zaszczą czasowi odbioru. Jeśli operator musi wsiąść do kabiny między przystankami
Łatwa wymiana, jest to bardzo powszechny system.	Wysokie koszty pracy. 3 operatorów na ciężarówkę.

Systemy ładowania bocznego

Charakterystyka

Kolektor wyposażony jest w dwie kamery wideo, jedną na górze (skupioną na śmietniku w punkcie nachylenia) i jedną z boku, patrzącą na bok pojazdu zbierającego. **W kabinie kierowcy znajduje się komputerowy system sterowania i monitor.**

W tym filmie możesz zobaczyć, jak to działa (z epicką ścieżką dźwiękową ...):

<https://youtu.be/zbdQDFLwL9U>

Źródło: Kanał Econovo w youtube

Ma wyższy koszt inwestycji niż ciężarówka z tyłu i byłaby możliwa tylko przy zbieraniu dużej ilości śmieci. Podobnie jak w poprzednim przypadku, technologia jest taka sama niezależnie od wielkości pudełka i **jest to droga technologia** (ery kamer telewizyjnych, czujniki itp.), **Co oznacza, że zainstalowana jest największa możliwa skrzynka.**

Nie będę umieszczał systemów załadunku bocznego dla populacji mniejszych niż 20 000 mieszkańców, mniej więcej tego, co można zebrać za pomocą jednej ciężarówki. Dlaczego?

Minimalny system załadunku bocznego to dwie ciężarówki, które są dla około 40 000 mieszkańców, ponieważ jeśli jedna z nich ulegnie awarii, druga może być używana na innej zmianie, tj. na dwóch dziennych zmianach, podczas gdy pierwsza jest naprawiana. **Jeśli mam tylko jeden i się psuje, nie ma innego systemu zapasowego niż inna ciężarówka z załadunkiem bocznym.**

Biorąc pod uwagę niewielkie rozmiary gminy, w pobliskich obszarach może nie być żadnych innych ładowaczy bocznych, które mogłyby mi pomóc.

Problem

Odpady muszą znajdować się w śmietniku.

Co jaram są śmieci na zewnątrz?

Potrzebujemy ekip "sprzątających". Operator z pojazdem jedzie wzdłuż tras zbiórki przed ciężarówkami, usuwając śmieci pozostawione na zewnątrz lub opierając się o śmietnik.

Kluczowe aspekty	
Automatyczne ładowanie. Brak ręcznej rękojeści.	Śmietniki znajdujące się po prawej stronie ciężarówki.
Potrzebuje ekipy SPRZĄTAJĄCEJ.	Wysokie inwestycje, ale kompensowane niższymi kosztami pracy.

Systemy od góry

Charakterystyka

Ciężarówka ładowana od góry

- Operatorzy zaczepiają żuraw o śmietnik, podnoszą go nad skrzynką i otwierają dolną pokrywą wciągarką, **aby śmieci spadły z powodu grawitacji.**
- Ten system jest **przeznaczony do dużych objętości i wag.** Oznacza to, że odpady, które można zebrać.
- **Wciągarka jest systemem podwójnych haczyków**, jeden utrzymuje śmietnik w pozycji pionowej, a drugi jest podnoszony, aby otworzyć podstawę śmietnika i opróżnić go.
- Kryterium projektowe jest następujące: Pudełko jest tak duże, jak to możliwe. A jakiego żurawia używam?
- Kryteriami przy zamawianiu żurawia u producenta są **to, ile kilogramów chcę podnieść i jak daleko.**

Kluczowe aspekty	
Do ładunków, które umożliwiają składowanie lub przechowywanie	Bez zagęszczania. (szklany) papier? Opakowanie z zagęszczaniem.
Dłuższy czas cyklu niż inne systemy do systemu załadunku, czyli mniej śmietników na godzinę.	Z systemami operacyjnymi zdalnego dźwigu lub bez nich

Inne mniej popularne typy

Załadunek z przodu:

Nie jest powszechnie stosowany, nie zapewnia przewagi komparatywnej w porównaniu z modelem ładowanym **bocznie i utrudnia dostęp do śmietnika, ponieważ należy do niego podejść od przodu.**

Pudełka dwukomorowe:

Służy do zbierania dwóch rodzajów odpadów jednocześnie.

W dużym mieście mają sens tylko po to, aby uniknąć dwóch ciężarówek jadących tą samą trasą w celu zbierania różnych rodzajów odpadów.

Ma to największy sens, jeśli żadne pudełko nie jest wypełnione i obejmuje duże odległości. Jeśli odbiorę 10 m³ MSW i 8 opakowań i mam dwa trucki, wydaję dwa razy więcej na paliwo i operatorów, niż gdybym korzystał z tego rozwiązania.

Żadne pudełko nie jest wypełnione w 100%, muszę rozładować, gdy jedno z dwóch pudełek jest pełne.

Dwie ciężarówki ze skrzyniami porównawczymi.

System pierwotno-satelitarny:

Większość europejskich miast ma stare centra średniowiecznego pochodzenia, wąskie uliczki, w których mieszkają ludzie (historyczne centrum).

Ze względu na wąskie uliczki, balkony itp., Tylko małe ciężarówki są wystarczająco zwrotne, aby się zmieścić.

Oczyszczalnia odpadów lub składowisko odpadów znajduje się, powiedzmy, około 20 km od hotelu, napełnianie ciężarówki zajmuje około 20 minut, a 45, aby odbyć podróż w obie strony do zakładu. Co mam zrobić?

Połącz małe (satelitarne) ciężarówki, aby zbierać śmieci w wąskich obszarach z dużymi (pierwotnymi) ciężarówkami, które odbierają odpady z małych do transportu.

System pierwotno-satelitarny

Kolekcja pneumatyczna

Charakterystyka:

Istnieją metody, które nie wymagają ciężarówek zbierających i które współpracują z siecią podziemnych rur, które pracują przy użyciu ssania.

Każda skrzynka wrzutowa ma zawór, który umożliwia odsysanie śmieci, gdy pojemnik jest pełny lub zgodnie z ustalonym harmonogramem.

Instalacja "suction" reguluje system.

W zakładzie śmieci są zagęszczane w **statycznym pojemniku i transportowane ciężarówką** do zakładu przetwórczego.

To znacząca inwestycja. Okres zwrotu od 30 do 50 lat.

Zobacz, jak to działa w następnym filmie:

<https://youtu.be/qEkiAugc1GA>

1.2.3 Sortownie

Wprowadzenie

Podczas tej lekcji będziemy studiować:

- Kluczowe aspekty
- Materiały
- Procesy

które obejmuje sortownia. Będziemy pracować z modelem hiszpańskim, jednym z najczęstszych w Europie, ale później zobaczymy inne powszechne alternatywy.

Modele sortowni w Hiszpanii

Aby lepiej zrozumieć sortownie, w tym pierwszym rozdziale szczegółowo opisano jeden ze standardów dla planów sortowania (ten ustanowiony w Hiszpanii dla 95 zakładów otrzymujących krajowe lekkie opakowania finansowane przez Ecoembes). Ponadto rozdział wyjaśnia różnice w stosunku do innych standardów. **Hiszpański model mrówek sortujących pl**

Odpady przetwarzane w lekkich sortowniach opakowań w Hiszpanii są uzyskiwane z selektywnej zbiórki żółtych śmietników, gdzie obywatele deponują krajowe lekkie opakowania. Są to opakowania kartonowe z tworzyw sztucznych, metalu i napojów oraz karton beverage. Pojemniki zawierają zanieczyszczenia lub niezamówiony materiał, który należy oddzielić od żądanych materiałów podczas procesu sortowania.

Żądane materiały

Wymagane materiały:

HDPE (polietylen o wysokiej gęstości)

PET (politereftalan etylenu)

LDPE (polietylen o niskiej gęstości, zazwyczaj w postaci folii)

Mieszana frakcja z tworzyw sztucznych złożona z materiałów wykonanych z PS (polistyren), PP (polipropylen) i innych tworzyw sztucznych;

Zawiera również:

Glin

Opakowania stalowe

Kartony po napojach (zwane dalej BC).

Materiały niezamówione:

Karton

celulozy

P/C

tworzywa sztuczne o niskiej i wysokiej gęstości y oraz

inne zanieczyszczenia, takie jak szkło

drewno tekstylne

tworzywo sztuczne nieopakowane

materia organiczna

inne metale itp.

Proces obróbki w lekkiej sortowni opakowań

Grupy operacji:

Proces obróbki w lekkiej sortowni opakowań jest podzielony na cztery główne grupy operacji:

- Odbiór i przechowywanie.
- Obróbka wstępna.
- Sortowanie materiałów.
- Kontrole jakości, adaptacja wybranych materiałów i gospodarka odpadami odrzuconymi.

Operacje te będą się różnić w zależności od poziomu automatyzacji sortowni. Obiekty są klasyfikowane **jako zautomatyzowane lub ręczne** w zależności od sposobu przeprowadzania sortowania materiałów.

Sortownie Diagramy

Na tej stronie można zobaczyć dwa diagramy: **jeden dla zautomatyzowanego procesu sortowania, a drugi dla ręcznego.**

Odbiór i sortowanie materiałów

Wprowadzenie

W tej lekcji przejdziemy bardziej szczegółowo do dwóch pierwszych grup operacji:

- Operacje odbioru i przechowywania
- Sortowanie operacji materiałowych

Ta lekcja obejmie proces między lekkimi opakowaniami docierającymi do sortowni, dopóki nie zostaną podzielone na różne przepływy materiałów.

Operacje odbioru i magazynowania

Wagi do monitorowania i ważenia pojazdów zbierających:

Pojazdy z odpadami opakowaniowymi zebranymi z ulic docierają do sortowni przechodząc przez **kontrolę dostępu i ważenie (wagi)**.

Aby transportować zebrany materiał bardziej efektywnie, **gdy pojazdy zbierające energię uliczną muszą podróżować odległościach** od miejsca zbiórki do zakładu docelowego, wygodnie jest rozładować materiał w miejscach pośrednich (stacjach **transferowych**) w celu zagęszczenia, a następnie transportu w większych pojemnikach, jeśli to możliwe, i te obiekty istnieją.

W tym przypadku materiał docierający do zakładu ma większą gęstość, co należy wziąć pod uwagę przy doborze mocy produkcyjnych zakładu.

Operacje odbioru i składowania II

Miejsce rozładunku transportowanych odpadów:

Po zważeniu pojazdów oraz określeniu ich pochodzenia i harmonogramu, są one kierowane do zadanego obszaru odbioru, gdzie transportowane odpady są rozładowywane w obszarze lub miejscu wskazanym przez operatora zrzutu i karmienia.

Pozycjonowanie i układanie w stosy niezaladowanych odpadów:

Zaladunek shovel układa niezaladowane odpady pionowo, optymalizując powierzchnię dostępną do przechowywania przed obróbką. **Proces ten może obejmować kilka składników odpadów wielkogabarytowych o rozmiarach lub kształtach** (jak w materacach, dużych opakowaniach, rowerach itp.), które utrudniają worki i mogą wpływać na

używany sprzęt sortujący. **Za pomocą łopaty załadunkowej operator musi umieścić je w określonym pojemniku umieszczonym na tej lub innej powierzchni.**

Operacje odbioru i magazynowania III

Operacje obróbki wstępnej:

Operacje obróbki wstępnej to operacje wykonywane po zmagazynowaniu materiału i przed jego rozdzieleniem na różne przepływy materiału.

Podstawowe dawkowanie paszy:

Odpady składowane w strefie odbioru są zbierane za pomocą łopaty załadunkowej (rozładunek) lub haka chwytakowego (studzienka), przenoszone i rozładowywane w podajniku dozującym ze zmienną prędkością i ogranicznikiem przepływu, służącym do kontroli natężenia przepływu obróbki.

Odpady wielkogabarytowe:

Odpady regularnie poddawane recyklingowi dostarczane przez podajnik są rozładowywane w przenośniku taśmowym do sortowania odpadów wielkogabarytowych, gdzie operatorzy sortujący wybierają materiały, które ze względu na swój rozmiar lub kształt są szkodliwe dla późniejszej obróbki, takie jak arkusze folii, cardboard, odpady EED itp. **Wybrane materiały wielkogabarytowe (odzyskiwalne i nieodzyskiwalne) są przechowywane w pojemnikach znajdujących się pod kabiną sortującą w celu dostarczenia do recyklera lub sekcji odrzucania obróbki.**

Operacje odbioru i składowania IV

Otwieracz do worków:

Odpady niesortowane są pobierane przez tę samą taśmę sortującą w jednostce otwierającej worek przeznaczonej do ekstrakcji materiałów z worków, gdy są one gotowe do pozostałych operacji sortowania.

Klasyfikacja w trommel:

W wielu przypadkach elementy worków poddawane są procesowi przesiewania za pomocą trommela lub sita obrotowego, które klasyfikuje materiały na trzy rozmiary:

- Drobne składniki o wysokiej zawartości w materiale organicznym i obojętnym.
- Komponenty pośrednie o wysokiej zawartości w opakowaniach nadających się do recyklingu.
- Duże elementy lub odrzuty przesiewania.

Operacje odbioru i magazynowania V

Klasyfikacja w separatorze balistycznym:

Strumień materiałów średniej wielkości trommel, jeśli taki istnieje, lub bezpośrednio z otwieracza worków, jeśli taki nie istnieje, jest następnie poddawany klasyfikacji balistycznej według wielkości, kształtu i gęstości, a następnie rozdzielany na trzy nowe strumienie materiału:

- **Strumień ciężkiego materiału** walcowanego, który tworzy większość ciężkiego i/lub walcowanego materiału, głównie opakowania do płynów, opakowania metalowe i kartony po napojach. Spada on w dół pochyłego zbocza separatora balistycznego.
- **Strumień lekkich płaskich materiałów**, głównie z tektury, papieru i innych tworzyw sztucznych o płaskim lub spłaszczonym kształcie, które wznoszą się w górę nachylonej płaszczyzny separatora.
- **Strumień drobnych materiałów** wykonany z drobnego materiału, którego nie można było przesiać w trommel, ponieważ był przymocowany lub zablokowany przez inny materiał, który spada przez siatkę separatora.

Ilość materiału docierającego do każdej z trzech frakcji będzie zależeć od jakości materiału wprowadzonego do sprzętu. Na przykład, w obiektach z 75-85%żądanego materiału na wlocie, klasyfikacja wykonywana przez separator balistyczny wynosi około 80% materiału walcowanego, 15% lekkiego płaskiego materiału i 5% drobnego materiału.

W obiektach, w których operacje sortowania są wykonywane ręcznie, separator balistyczny nie jest używany. Materiał przychodzący z trommel, jeśli istnieje, jest przenoszony bezpośrednio do kabiny sortującej, gdzie operatorzy sortują żądane materiały.

Sortowanie operacji materiałowych

Separacja pneumatyczna:

Głównym celem separacji pneumatycznej jest oczyszczenie folii i papieru ze strumieni walcowanych i lekkich płaskich materiałów, ponieważ utrudniają one segregację pozostałych materiałów.

Wybrany materiał poddawany jest ręcznej kontroli jakości w celu oddzielenia zanieczyszczeń. Jest on następnie przechowywany w celu przygotowania go do wysyłki (zagęszczania).

Separacja magnetyczna:

Strumień materiału tocznego uzyskany z segregacji balistycznej poddawany jest segregacji materiałów magnetycznych (stali) za pomocą separatorów ponadpasmowych.

Podobnie, drobna frakcja materiału z trommelu, jeśli instalacja jest wyposażona w ten sprzęt, i separator balistyczny są poddawane magnetycznemu sortowaniu materiału przed wysłaniem do odrzuconej frakcji odpadów.

Sortowanie materiałów operacje II

Separacja optyczna:

Strumień materiału tocznego, który nie został wybrany przez aspirację pneumatyczną na tej linii ani przez separator magnetyczny, jest poddawany segregacji optycznej przez detektory podczerwieni lub kolorymetrii w celu segregacji następujących żądanych materiałów:

- PET packaging
- Opakowania HDPE
- Opakowania kartonowe na napoje
- Mieszane opakowania z tworzyw sztucznych.

Aby poprawić wydajność i jakość sortowania tych materiałów, sortowanie magnetyczne i pneumatyczne musi mieć miejsce przed separacją optyczną.

Separacja indukcyjna:

Strumień materiałów niesortowanych przez separację optyczną poddawany jest sortowaniu metali niemagnetycznych (aluminium) za pomocą separatora wiropędowego.

Separacja ręczna:

Materiały niewybrane w strumieniach materiałów walcowanych i lekkich płaskich zbiegają się na taśmie, w której są poddawane ręcznemu sortowaniu. Pozostały niewybrany materiał jest wysyłany do odrzuconej frakcji odpadów.

Kontrola jakości, adaptacja materiałów i operacje odrzucania odpadów

Wprowadzenie

W tej lekcji omówimy bardziej szczegółowo kolejne trzy grupy operacji:

- Kontrola jakości
- Adaptacja materiału
- Gospodarka odpadami odrzuconymi

Kontrola jakości

Kontrola jakości:

Ze względu na błędy występujące w różnych typach urządzeń, wybrany materiał opakowaniowy zawiera zanieczyszczenia, które wpływają na czystość produktu końcowego.

Zanieczyszczenia te są usuwane za pomocą ręcznego sortowania. Operacja ta jest zwykle wykonywana po posortowaniu każdego z odzyskanych materiałów (PET, HDPE, kartony po napojach i mieszane tworzywa sztuczne) przed przechowywaniem w silosach dozagęszczania.

W innych obiektach kontrola jakości jest przeprowadzana przed zagęszczeniem, tak aby jeden operator mógł wykonać operację.

Posortowane zanieczyszczenia są wysyłane do odrzuconego strumienia odpadów w zakładzie lub, jeśli są to wymagane materiały, recykulowane do poprzednich punktów procesu sortowania.

Adaptacja materiału

Czasowe składowanie wybranych materiałów:

Wybrane materiały są osadzone w określonych przestrzeniach zamkniętych dla każdego z nich (pośrednie silosy magazynowe) w oczekiwaniu na operacje zagęszczania.

Silymagazynowe to przedziały o wymiarach zgodnych z następującymi parametrami:

- Gęstość pozorna każdego materiału
- Produkcja każdego wybranego materiału na zmianę
- Godzinowa wydajność prasy zagęszczającej.

Wydobycie materiałów przechowywanych w silosach odbywa się za pomocą ruchomych podstaw, przenośników taśmowych lub bezpośrednio za pomocą łopaty załadowniczej, która odprowadza je do podajnika prasy belującej umieszczonej za nią.

Jeżeli wybrana ilość dowolnego materiału jest niewielka (np. aluminium), produkcja jest przechowywana w pojemnikach pomocniczych flub późniejszym zagęszczeniu.

Zagęszczanie wybranych materiałów:

Materiały przechowywane tymczasowo w pojemnikach są następnie poddawane operacjom zwiększania gęstości za pomocą pras belujących, które wytwarzają bele o gęstości odpowiedniej do końcowego przechowywania, a następnie transportu.

Pojedyncza prasa o odpowiednim rozmiarze może belować wydajność wszystkich wybranych materiałów (PET, HDPE, FILM, kartony po napojach i mieszane tworzywa sztuczne) z wyjątkiem metali, a zwłaszcza stali, które wymagają różnych rozmiarów i cech beli, a także specjalnych pras.

Gospodarka odpadami odrzuconymi

Gospodarka odpadami odrzuconymi w obiekcie:

Wszystkie odrzuty w sortowni są zazwyczaj skoncentrowane na pojedynczym przenośniku taśmowym, który rozładowuje je w punkcie ewakuacji. Czasami prąd drobnych materiałów jest odprowadzany w różnych punktach niż inne odrzucone odpady.

Ze względu na niską gęstość odrzuconego materiału odpadowego, jego objętość musi być dostosowana do efektywnego usuwania na składowisko. Może to obejmować kilka alternatywnych systemów:

- Samozagęszczarki.
- Statyczne kompaktowniki.
- Prasa odpadów odrzuconych.
- Kontenery (do obiektów o małej objętości).

Transport kontenerów z odrzutami odbywa się za pomocą pojazdów kontenerowych w celu przewiezienia ich do miejsc przetwarzania (składowiska odpadów lub odzysku energii).

Różnice między roślinami

Prezentowany model jest standardem zaprojektowanym w Hiszpanii w celu zdefiniowania sortowni do lekkich opakowań.

Nie wszystkie te rośliny są zgodne ze standardem dosłownie; istnieją między nimi różnice. Operacje w sortowni będą się różnić w zależności od poziomu automatyczności sortowni. Znajdź tutaj kilka różnic:

- Istnieją obiekty z studzienką zrzutową i urządzenia ze **placem rozładunkowym jako recepcją**.
- Linie zabiegowe z **wyładowaniem są zasilane przez hak chwytakowy**.
- Linie zabiegowe z **rozładunkiem yard są zasilane przez łopatę załadowniczą**.
- Istnieje kilka **sortowni z trommelem**.
- **Rozmiar oczek separatora balistycznego wahał się od 50 do 70 mm**.
- Niektóre rośliny mają **niezaangażowaną separację optyczną dla folii**.
- Możemy znaleźć **wiele różnych konfiguracji łańcuchów separatorów optycznych**.
- **Separacja induction o różnej intensywności jest stosowana do sortowania opakowań kartonowych napojów w niektórych zakładach**.
- Kontrola jakości wybranych materiałów **to głównie wykonanie przez operatora**. Możemy jednak znaleźć kontrolę jakości separatora optycznego

Różne modele europejskie

Wprowadzenie

Zgodnie z planem działania dotyczącym gospodarki o obiegu zamkniętym Komisja zaproponuje harmonizację systemów selektywnej zbiórki odpadów w całej Europie. **W przyszłości wszystkie wymagane materiały zostaną zharmonizowane, dlatego należy ustanowić europejski model planu sortowania**. W tej podsekcji niektóre inne modele w Europie dotyczące sortowni, w których wyniki można ekstrapolować do pewnego stopnia, są wyrażone.

Typowy model sortowni w Europie obejmuje kilka podobnych etapów sortowania, jak przedstawiono w powyższym przykładzie hiszpańskim. Obejmują one ręczny demontaż i sortowanie za pomocą zautomatyzowanych procesów, separację według gęstości i wielkości oraz separację optyczną lub magnetyczną.

Jednak dokładny proces może się różnić w zależności od zachowań konsumentów i systemów zbierania. Na przykład w **krajach skandynawskich zachowania konsumentów i dostępność na rynku oznaczają, że zużywa się mniej opakowań kartonowych na napoje (TetraPack) niż w Hiszpanii, co oznacza, że nie ma oddzielnego strumienia dla tego rodzaju opakowań**.

System zbierania stosowany w różnych krajach miał również duży wpływ na historyczny rozwój MRF. **Gdy materiały nadające się do recyklingu są zbierane w oddzielnych strumieniach, może to zmniejszyć liczbę potrzebnych etapów sortowania lub zwolnić zdolność do sortowania większej liczby typów lub gatunków.** Z drugiej strony, mieszana kolekcja surowców wtórnych oszczędza zasoby na froncie, ale wymaga wyższego stopnia zaawansowania technicznego MTR.

Główne modele kolekcji obowiązujące w Europie

Ogólnie rzecz biorąc, istnieją cztery główne modele kolekcji mające zastosowanie w Europie (Lorenzo i in., 2016):

Kolekcja jednostrumieniowa: wszystkie suche surowce wtórne (plastik, metal, papier, tektura, a czasem szkło) są zbierane razem. Na przykład jest to główny model zbiórki w Grecji, Irlandii, na Malcie i w Rumunii.

Zbieranie dwustrumieniowe: "włókna" (papier i tektura) i "włókno" (tj. tworzywo sztuczne, metal i szkło) są zbierane oddzielnie. Jest to główny system zbierania w Finlandii i Wielkiej Brytanii.

Kolekcja jednostrumieniowa: każdy materiał jest zbierany osobno (tj. papier i tektura, szkło i lekkie opakowanie) i poddawany obróbce w MRF. Opisany powyżej hiszpański model pasuje do tej kategorii.

Tensystem kogeneracji jest najbardziej rozpowszechniony w Europie, stosowany w Belgii, Bułgarii, Chorwacji, na Cyprze, we Francji, Niemczech, na Węgrzech, we Włoszech, na Łotwie, Litwie, w Luksemburgu, Polsce, Portugalii, Słowenii i Szwecji.

Ponadto niektóre kraje dalej dzielą strumień opakowań lightweight na jego części składowe, w tym Austria, Dania i Holandia.

System zbierania zmieszanych stałych odpadów komunalnych (MSW): brak selektywnej zbiórki surowców wtórnych. Prowadzi to do wysokich wskaźników zanieczyszczenia i konieczności intensywnego leczenia. Podczas gdy dyrektywa ramowa w sprawie odpadów (2008/98/WE) wymagała selektywnej zbiórki papieru, metalu, tworzyw sztucznych i szkła z odpadów z gospodarstw domowych do 2015 r. oraz przygotowania 50 % do ponownego użycia i recyklingu do 2020 r.

Zidentyfikowano 14 państw członkowskich zagrożonych osiągnięciem tego celu. Nieskuteczny rozdział surowców wtórnych został wymieniony jako czynnik przyczyniający się do tego w 11 krajach (Bułgaria, Chorwacja, Cypr, Estonia, Grecja, Łotwa, Malta, Polska, Portugalia, Rumunia i Słowacja).

W praktyce jednak model zbierania i sortowania może się znacznie różnić w poszczególnych krajach, ponieważ uprawnienia decyzyjne w zakresie wyboru i funkcjonowania systemów zbierania odpadów zwykle należą do władz lokalnych.

Jednostrumieniowy MRF

Pojawienie się włókien i lekkich strumieni opakowań wymaga dodatkowych kroków sortowania w stosunku do hiszpańskiego przykładu opisanego powyżej.

Fabryka Ford MRF w Wielkiej Brytanii jest przykładem zaawansowanego jednostrumieniowego MRF. Eksploatowany od 2009 roku został zaprojektowany tak, aby produkować 100 000 ton rocznie pochodzących z recyklingu, **w tym szkła, w oparciu o trzymianową pracę z 13 ręcznymi sortownikami na zmianę.**

Operacje kondycjonowania: Po przyjęciu worki zawierające zmieszane surowce wtórne są otwierane i podawane do wejścia line. Materiał jest transportowany do kabiny wstępnego sortowania, gdzie przedmioty, które mogą uszkodzić sprzęt, taki jak duża tektura, metale i folie z tworzyw sztucznych, są ręcznie usuwane.

Następnie w bębnie dwusekcyjnym przeprowadza się proces separacji pierwotnej, aby wstępnie zagęścić materiały i rozbić szkło na mniejsze kawałki. Większość szkła jest sortowana w pierwszej sekcji, która oddziela "drobne" (poniżej 75 mm).

Druga sekcja oddziela mieszany strumień papieru i pojemników, który jest następnie wysyłany do dwupokładowego ewalatora balistycznego, który oddziela elementy 3D (pojemniki) od elementów 2D (papier). Inny strumień grzywien jest również oddzielany na tym etapie i łączony z grzywami z pierwotnego oddzielenia. Pozostaje strumień przelewu trommel lub "przewymiarowanych" przedmiotów.

Sortowanie operacji materiałowych: Z początkowego sortowania opisanego powyżej powstają cztery strumienie materiałów:

1. **Ponadgabarytowy:** należy go wyczyścić, aby uzyskać jego główną produkcję - gazety i czasopisma - przy użyciu NIR do usuwania tektury i tworzyw sztucznych, a następnie ręcznej kontroli jakości. Wyjście z NIR jest dalej dzielone przez drugi NIR na tekturę (która jest połączona ze strumieniem 2D) i tworzywo sztuczne (które jest przetwarzane za pomocą drugiego separatora balistycznego w celu odzyskania wszelkich pojemników na strumień 3D). Wszelkie pozostałe materiały 2D są sklasyfikowane jako pozostałości sortowania.
2. **Strumień 2D:** elementy żelazne i nieżelazne są usuwane za pomocą separacji magnetycznej i wiropądowej. Przechodzi przez NIR w celu ostatecznego czyszczenia, zanim dojdzie do ręcznej kontroli jakości. Materiał usunięty w NIR jest wysyłany do drugiego separatora balistycznego w celu odzyskania wszelkich pojemników.
3. **Strumień 3D:** elementy żelazne i nieżelazne są usuwane za pomocą separacji magnetycznej i wiropądowej. Przechodzi przez NIR, który usuwa karton i papier (zwrócony do linii 2D), ręczną kontrolę jakości, zanim zostanie spłaszczony i wejdzie do bloku sortowania polimerów. Sortowanie NIR dzieli go na przezroczysty PET, kolorowy PET, naturalny HDPE i kolorowy HDPE. Resztki przechodzą przez końcowy sorter NIR, który usuwa wszelkie pominięte polimery, które są recykulowane do początku linii 3D.
4. **Strumień drobnych cząstek:** składniki żelazne i nieżelazne są usuwane za pomocą separacji magnetycznej i wiropądowej. Następnie przechodzi przez ekranowanie, separację gęstości powietrza i końcowe sortowanie NIR, w wyniku czego powstaje czysty produkt stłuczki szklanej (>12 mm).

Jednostrumieniowy MRF

W Niemczech "żółte torby" zbierają szeroką gamę odpadów opakowaniowych, w tym tworzywa sztuczne (w tym folie), puszki i kartony. Szkło i papier są zbierane osobno. Ponadto duże ilości butelek PET są ponownieobracane przez konsumentów oddzielnie w ramach niemieckiego systemu "pfand". Bez wyzwania związanego z oddzielaniem włókien od pojemników, MRF w krajach o selektywnej zbiórce rozwinęły się w celu obsługi większych ilości bardzo lekkich odpadów

Każdego roku zbieranych jest około 2,25 mln ton opakowań, z czego 90% jest sortowanych w mniej niż 50 zakładach, przy wysokim poziomie standaryzacji w projektowaniu procesów (Cipman i in. 2016). **Najbardziej zaawansowane instalacje mogą mieć do 20 maszyn sortujących NIR oraz dodatkowe urządzenia detekcyjne, takie jak ultradźwiękowe lub oparte na kamerach VIS urządzenia do pomiaru objętości przepływu.**

Operacje kondycjonowania: w pierwszej kolejności żółte worki są grubo rozdrobnione. Materiały są następnie przesiewane za pomocą ekranów bębnowych (trommels), aby posortować je na wykonalne sizes dla dalszego sprzętu. Folie z tworzyw sztucznych są oddzielane za pomocą klasyfikatora powietrza.

Materiały mniejsze niż 220 mm są dalej rozdzielane na dwa lub cztery kolejne przedziały wielkości cząstek. Główny przepływ masowy (20-220 milimetrów) stanowi 80-85% strumienia input i jest przetwarzany na dwóch lub trzech pojedynczych liniach.

Klasyfikacja powietrza służy do dalszego oddzielania folii z tworzyw sztucznych (10%), aby poprawić sortowanie czujników. Następne magnesy wiszące oddzielają materiały ferromagnetyczne (9-13% strumienia wejściowego). Czujniki NIR są następnie używane do oddzielania kartonów po napojach, zanim składniki żelazne zostaną oddzielone za pomocą prądów wirowych (głównie aluminium, <5% wejścia).

Następnie dwa kolejne kroki NIR oddzielają opakowanie papierowe / kartonowe i wszystkie tworzywa sztuczne. Zmieszane tworzywo sztuczne jest następnie czyszczone za pomocą separatorów balistycznych w celu usunięcia drobników i pozostałego materiału 2D przed wprowadzeniem do sortowania polimerów, gdzie tworzywa sztuczne są sortowane na HDPE, PP, PET i PS.

Następnie może nastąpić drugi etap czyszczenia lub sortowania kolorów (dla PET), w dodatku do końcowego NIR w celu wykrycia pominiętych polimerów i recykulacji ich do początku bloku sortowania polimerów.

Pełna separacja źródeł MRF

W systemach, w których lekkie opakowania są rozdzielane na części składowe u źródła, możliwe są specjalistyczne sortownie. Völkermarkt specjalizuje się w recyklingu PET od 2003 roku i produkuje regranulat spożywczy w swoim zakładzie "bottle-to-bottle" (Kruschitz Plastics and Recycling, bez daty).

Butelki PET docierają do zakładu w belach, gdzie są otwierane i rozdrabniane oraz przepuszczane przez separator balistyczny. Strumień PET przechodzi następnie przez separator NIR, a wtórna rozdrabniaczdalej redukuje płatki do 12 mm.

Płatki są wstępnie myte i sortowane przy użyciu techniki sortowania gęstości / flotacji w celu sortowania kapsulek i innych zanieczyszczeń. PET jest następnie myty na gorąco wodorotlenkiem sodu (NaOH) w celu usunięcia etykiet, a ścieki z tego procesu są mikrofiltrowane w celu oczyszczenia kleju.

PET przechodzi przez reaktor próżniowy, aby oczyścić go z wszelkich zanieczyszczeń organicznych, a na koniec jest suszony i trafia do wyciżarek, gdzie PET jest topiony i prasowany przez stożek w celu wytworzenia długich sznurków z tworzywa sztucznego, które można następnie wyciąć wgranulkach.

W rezultacie czystość powstałej wtórnej produkcji PET może osiągnąć 99,9%, przy maksymalnych zanieczyszczeniach 100-200 ppm.

Chorwacka sortownia model Marišćina

Wraz z ustanowieniem i rozwojem systemu gospodarowania odpadami opakowaniowymi wiele firm zmodernizowało swoje istniejące lub zbudowało nowe instalacje do odzysku odpadów przy użyciu dotacji EPEEF.

Mimo że zbudowano nowe obiekty, a wiele istniejących zostało ulepszonych, tj. zwiększono **możliwości odzysku odpadów opakowaniowych, zwłaszcza opakowań z tworzyw sztucznych**, biorąc pod uwagę, że rynek materiałów opakowaniowych szybko się rozwija, konieczna będzie poprawa istniejącej technologii pod względem technologicznego zastosowania do przetwarzania niektórych elementów. pes odpadów opakowaniowych, np. dla niektórych rodzajów opakowań wielowarstwowych (kompozytowych).

Możliwości obróbki opakowań zawierających resztki substancji niebezpiecznych lub zanieczyszczonych substancjami niebezpiecznymi są na poziomie krajowym niewystarczające, dlatego są one w większości wywożone z RC.

Pomimo pozytywnego kierunku w gospodarce odpadami opakowaniowymi, istnieje potrzeba udoskonalenia mechanizmu nadzoru danych dla ilości produkowanych odpadów opakowaniowych, a także danych dotyczących efektywności odzysku (recycling) i udoskonalenia systemów dla niektórych materiałów (np. dla opakowań z wyjątkiem opakowań napojów) oraz potrzeba ustanowienia systemu gospodarowania odpadami opakowaniowymi dla opakowań, które zawierają resztki substancji niebezpiecznych lub które są zanieczyszczone substancjami niebezpiecznymi. Istniejący system gospodarowania odpadami opakowaniowymi nie obejmuje w wystarczającym stopniu wszystkich rodzajów odpadów opakowaniowych.

Podobieństwa do hiszpańskiego modelu sortowni:

Odpady opakowaniowe w Chorwacji są zbierane w żółtych pojemnikach (lub pojemnikach żółtymi pokrywkami) umieszczonych w miejscach publicznych i na placach recyklingu. Materiałem użytkowym wyrzucanym do żółtych pojemników są:

- o worki polietylenowe, folie, folie, folie bąbelkowe – muszą nosić następujące etykiety: PE-HD, PE-LD, PET, PP itp.;

- o butelki oleju jadalnego, wody destylowanej, środków czyszczących i myjących, kosmetyków, leków (z wyjątkiem cytostatyków), środków spożywczych itp. - etykiety: PE-HD, PE-LD, PP itp.;

- o szklanki i słoiki jogurtu, sera itp. – z oznaczeniem: PS, PP itp.;

- o opakowania na różne produkty spożywcze wykonane z polistyrenu (styropianu) - ze znakiem EPS itp.;

- o opakowania wielowarstwowe (karton na napoje),

- o inne produkty z tworzyw sztucznych: butelki z odświeżaczem, korki, plastikowe talerze, sztucce itp. – z następującymi etykietami: PE-HD, PP, PVC, PS, PET itp.;

- o puszki po żywności i puszki po napojach.

Proces przetwarzania odpadów opakowaniowych jest podobny do hiszpańskiego planu sortowania (odbiór i przechowywanie, obróbka wstępna, sortowanie materiałów, kontrole jakości, adaptacja wybranych materiałów i gospodarka odpadami odrzuconymi).

Odbiór i magazynowanie: Odpady opakowaniowe, zbierane przez kontenery, są dostarczane do obiektu ciężarówkami towarowymi. Po przyjęciu odpadów określa się masę otrzymanych odpadów, a dane te są rejestrowane w rejestrze każdego rodzaju otrzymanych odpadów. Po oględzinach odpady są wyładowywane z ciężarówki i wyrzucane do zakładu składowania odpadów zgodnie z kategoryzacją odpadów - rodzaje materiałów polimerowych, w zbiornikach pierwotnych, belach lub w stosach.

Operacja obróbki wstępnej: Po sprawdzeniu i skategoryzowaniu odpadów są one oddzielane i przechowywane zgodnie z rodzajem materiału polimerowego i rodzajem opakowania, w którym są odbierane, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się kurzu, hałasu, zapachów i innych emisji. Transport odpadów do i z magazynu odbywa się za pomocą wózków widłowych oraz ręcznych wózków paletowych.

Sortowanie materiałów, kontrola jakości, adaptacja wybranych materiałów: Odpady składowane w strefie odbioru są zbierane wózkami widłowymi i dostarczane do linii odzysku. Odpady są wprowadzane do zbiornika wlotowego, a następnie transportowane do młyna/kruszarki za pomocą pionowego przenośnika z wlotem feeder.

Młyn/kruszarka rozdrabnia odpady na frakcję o wielkości 14 mm. Celem rozdrabniania jest uzyskanie odpadu, który jest łatwiejszy do czyszczenia w dalszym procesie mycia i czyszczenia odpadów.

Przenośnik gąsienicowy umieszczony na wylocie młyna/kruszarki transportuje rozdrobnione frakcje plastiku do pralki obsługiwanej przez wirówkę. Wirówka służy do czyszczenia materiału polimerowego w taki sposób, że przy dużej prędkości, przyużyciu centralnej siły ifugalnej, następuje oddzielenie zanieczyszczeń (mniej niż 3 mm) od frakcji polimerowej. Zanieczyszczenia, takie jak kurz lub błoto, są oddzielane perforowanym sitem.

Po oczyszczeniu odpadów w wirówce rozdrobniony i oczyszczony materiał odpadowy trafia do maszyny hydrorozdzielczej. W maszynie do hydroseparacji materiał odpadowy jest zanurzany i czyszczony wodą, ale hydroseparator służy również do sortowania odpadów. Frakcja plastyczna jako lżejszy materiał unosi się na powierzchnię i jest przenoszona przez wirówkę za pomocą wody i przenośnych łopatek. Zanieczyszczenia (cięższa frakcja), takie jak kamienie, metal itp., Trafiają na dno separatora wodnego. Po wysuszeniu odpady są transportowane do silosów magazynowych. Odpady są następnie prasowane w belach inadają się do dalszego transportu.

Gospodarka odpadami odrzuconymi: Cały materiał, który nie nadaje się do recyklingu, jest transportowany do jednego z zakładów mechaniczno-biologicznego przetwarzania w Chorwacji. Proces mechaniczno-biologicznego przetwarzania odpadów komunalnych mixed rozpoczyna się od przyjęcia ich w jamie odbiorczej w budynku czołgu podstawowego, po czym odpady są rozdrabniane za pomocą rozdrabniacza pierwotnego i napelniane są pojemniki do biowysuszania.

Po zakończeniu procesu suszenia biologicznego, który trwa około 7-8 dni, dzięki czemu odpady są stabilizowane, są ekstrahowane z dołów i przenoszone do obróbki mechanicznej, gdzie frakcja 0-25 mm jest najpierw oddzielana na sicie wibracyjnym, następnie żelazo jest oddzielane, a następnie metale nieżelazne.

Poniżej następuje oddzielenie obojętnych frakcji ciężkich przez separator powietrza, a następnie oddzielenie PVC za pomocą separatorów optycznych. Odpady są następnie rozdrabniane na rozdrabniaczach wtórnych i w ten sposób stają się SRF lub RDF.

PROJECT INFO

Grant Agreement	612212-EPP-1-2019-1-ES-EPPKA2-KA
Programme	Erasmus+
Key Action	Cooperation for innovation and the exchange of good practices
Action Type	Knowledge Alliances for higher education
Project Title	PackAlliance: European alliance for innovation training & collaboration towards future packaging
Project starting date	01/01/2020
Project end date	31/12/2022
Project duration	3 years

This project has received funding from the European Union

PROJECT CONSORTIUM



Copyright: CC BY-NC-SA 4.0: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

With this license, you are free to share the copy and redistribute the material in any medium or format. You can also adapt remix, transform and build upon the material.



However only under the following terms:

Attribution — you must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.

NonCommercial — you may not use the material for commercial purposes.

ShareAlike — if you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

No additional restrictions — you may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

The information and views set out in this report are those of the authors and do not necessarily reflect the official opinion of the European Union. Neither the European Union institutions and bodies nor any person action on their behalf may be held responsible for the use, which may be made of the information contained therein.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union