

1. Wprowadzenie do gospodarki odpadami

- 1.1 Historia gospodarki odpadami
- 1.2 Zasady polityki ochrony środowiska
 - 1.2.1 Założenia podstawowe
 - 1.2.2 Instrumenty polityki ochrony środowiska
- 1.3 Podstawy prawne
 - 1.3.1 Informacje ogólne
 - 1.3.2 Ustawa o gospodarce w obiegu zamkniętym i odpadach (skrót niem.: KrW-/AbfG)
 - 1.3.2.1 Definicje odpadów
 - 1.3.2.2 Podstawowe zasady gospodarki surowcami wtórnymi
 - 1.3.2.3 Obowiązki przekazania odpadów jednostkom odpowiedzialnym za ich zagospodarowanie
 - 1.3.2.3 Konsekwencje karne nieprzestrzegania Ustawy o gospodarce w obiegu zamkniętym i o odpadach
 - 1.3.3 Instrukcja Techniczna Odpady
 - 1.3.4 Instrukcja Techniczna Odpady Komunalne
 - 1.3.5 Rozporządzenia dotyczące odpowiedzialności za produkt
 - 1.3.6 Dopuszczenie do eksploatacji urządzeń przerabiających odpady
 - 1.3.7 Ocena oddziaływania na środowisko
 - 1.3.8 Pozaustawowe akty prawne związane z wykonywaniem Ustawy o gospodarce w obiegu zamkniętym i o odpadach
 - 1.3.8.1 Rozporządzenie o wprowadzeniu Europejskiego Katalogu Odpadów
 - 1.3.8.2 Rozporządzenie ustalające odpady niebezpieczne, których wykorzystanie podlega kontroli
 - 1.3.8.3 Rozporządzenie o udokumentowaniu i kontroli wykorzystania i utylizacji odpadów
 - 1.3.8.4 Rozporządzenie o pozwoleniach na transport odpadów
 - 1.3.8.5 Rozporządzenie o koncepcjach zagospodarowania odpadów i o bilansach odpadów
 - 1.3.8.6 Rozporządzenie o specjalistycznych firmach zajmujących się utylizacją odpadów oraz Wytyczna dotycząca zadań i uznawania jednostek zajmujących się kontrolą jakości pracy firm prowadzących zagospodarowanie i utylizację odpadów
 - 1.3.9 Odpowiedzialność wobec środowiska
 - 1.3.9.1 Ustawa o odpowiedzialności wobec środowiska
 - 1.3.9.2 Rozporządzenie o audycie ekologicznym

2. Odpady

- 2.1. Definicja pojęcia "Odpady"
- 2.2. Produkcja odpadów i ich skład
 - 2.2.1. Odpady komunalne, wielkogabarytowe i komunalnopodobne odpady z rzemiosła
 - 2.2.2. Odpady z rzemiosła, handlu, usług i produkcji
 - 2.2.3. Odpady niebezpieczne
 - 2.2.4. Odpady opakowaniowe
 - 2.2.5. Wraki samochodowe i zużyte opony
 - 2.2.6. Złom elektroniczny i baterie
 - 2.2.7. Osady ściekowe
 - 2.2.8. Odpady budowlane
 - 2.2.8.1. Ilości wytworzonych odpadów budowlanych
- 2.3. Czynniki oddziałujące na skład odpadów z gospodarstw domowych, wielkogabarytowych i z rzemiosła
 - 2.3.1. Wpływ wielkości pojemników na ilość wytwarzanych odpadów
 - 2.3.2. Skład odpadów według grup materiałowych
 - 2.3.3. Wahania ilości poszczególnych frakcji odpadów
 - 2.3.4. Wahania gęstości i wilgotności odpadów
 - 2.3.5. Rozdział uziarnienia odpadów

3. Zbiórka, przeładunek i transport odpadów i surowców wtórnych

- 3.1. Realizacja, systemy, organizacja
 - 3.1.1. Systemy zbiórki
 - 3.1.1.1. Metody zbiórki
 - 3.1.1.2. Systemy pojemników
 - 3.1.2. Przeładunek

- 3.1.2.1. Dostawa
- 3.1.2.2. Przygotowanie
- 3.1.2.3. Załadunek i rozładunek środków transportu
- 3.1.2.4. Projektowanie i budowa stacji przeładunkowych
- 3.1.3. Systemy transportowe
- 3.1.3.1. Drogowy transport odpadów
- 3.1.3.2. Transport odpadów koleją
- 3.1.3.3. Transport odpadów drogą wodną
- 3.2. Odpady stałe i surowce wtórne
- 3.2.1. System dualny
- 3.2.2. Organizacja zbiórki odpadów komunalnych i wielkogabarytowych
- 3.2.3. Odzysk surowców wtórnych z odpadów komunalnych
- 3.2.3.1. Zbiórka odpadów zmieszanych
- 3.2.3.2. Selektywna zbiórka surowców wtórnych zawartych w odpadach komunalnych
- 3.3. Odpady płynne i osady
- 3.3.1. Transport drogowy
- 3.3.2. Napełnianie i opróżnianie
- 3.3.3. Systemy zbiorników
- 3.4. Odpady niebezpieczne
- 3.4.1. Podstawy prawne
- 3.4.2. Systemy pojemników
- 3.4.2.1. Pojemniki na odpady niebezpieczne występujące w postaci stałej i pasty
- 3.4.2.2. Pojemniki na osady i płynne odpady niebezpieczne
- 3.4.3. Gromadzenie centralne i składnice przejściowe
- 3.4.4. Odpady niebezpieczne zawarte w małych ilościach w odpadach komunalnych

4. Unieszkodliwianie i usuwanie odpadów

- 4.1. Składowiska uporządkowane
- 4.1.1. Klasyfikacja składowisk odpadów
- 4.1.1.1. Formy składowisk
- 4.1.1.2. Sposoby eksploatacji
- 4.1.2. Lokalizacja składowisk
- 4.1.2.1. Przepisy i wytyczne
- 4.1.2.2. Wymagania odnośnie lokalizacji
- 4.1.3. Organizacja, budowa i eksploatacja składowiska
- 4.1.3.1. Uszczelnianie składowisk
- 4.1.3.2. Ujmowanie i uzdatnianie odcieków
- 4.1.3.3. Odgazowanie składowisk
- 4.1.3.4. Eksploatacja składowisk
- 4.1.3.5. Rekultywacja
- 4.1.4. Długoterminowe prognozy zachowania się składowiska
- 4.1.4.1. Możliwości skrócenia okresu monitorowania zamkniętego składowiska przez stabilizację In-situ
- 4.1.4.2. Sposoby nawilżania, nawadniania i napowietrzania
- 4.1.4.3. Stabilizacja in-situ jako szansa obniżenia kosztów długotrwałego monitorowania zamkniętego składowiska
- 4.1.5. Wymagania odnośnie składowisk odpadów niebezpiecznych
- 4.1.5.1. Składowiska nadpoziomowe
- 4.1.5.2. Składowiska podziemne w wyrobiskach pokopalnianych
- 4.2. Metody termiczne
- 4.2.1. Instalacje do spalania odpadów komunalnych i z rzemiosła
- 4.2.1.1. Schemat konwencjonalnej metody spalania odpadów komunalnych
- 4.2.1.2. Stacja przyjmowania odpadów
- 4.2.1.3. Gromadzenie, przygotowanie wstępne i załadunek
- 4.2.1.5. Odprowadzanie żużla (odżużlanie)
- 4.2.1.6. Kocioł i odzysk ciepła
- 4.2.1.7. Metody oczyszczania spalin
- 4.2.1.8. Sterowanie i regulacja
- 4.2.2. Spalarnie odpadów niebezpiecznych

- 4.2.2.2. Piece do spalania
- 4.2.3. Spalanie innych rodzajów odpadów
 - 4.2.3.1. Spalanie osadów ściekowych
 - 4.2.3.2. Spalanie słomy i drewna
- 4.2.4. Odgazowanie i zgazowanie odpadów (piroliza)
 - 4.2.4.1. Odgazowanie
 - 4.2.4.2. Zgazowanie
 - 4.2.4.3. Oddziaływanie na środowisko
- 4.2.5. Uwodornianie i hydroliza
- 4.2.6. Metody suszenia
 - 4.2.6.2. Pozostałe sposoby suszenia
- 4.3. Metody biologiczne
 - 4.3.1. Metody kompostowania
 - 4.3.1.1. Podstawy procesu kompostowania
 - 4.3.1.2. Kompostowanie odpadów biologicznych
 - 4.3.2. Metody beztlenowe
 - 4.3.2.1. Podstawy przemian beztlenowych
 - 4.3.2.2. Warianty metody fermentacji
 - 4.3.2.3. Produkty końcowe
 - 4.3.2.4. Emisje
- 4.4. Metody chemiczne i fizyczne
 - 4.4.1. Rozdział faz w emulsji
 - 4.4.1.1. Destabilizacja emulsji metodami fizyko-chemicznymi
 - 4.4.1.2. Destabilizacja emulsji metodami termicznymi
 - 4.4.2. Destylacja i odparowanie
 - 4.4.3. Neutralizacja
 - 4.4.3.1. Neutralizacja kwaśnych lub alkalicznych ścieków i osadów
 - 4.4.3.2. Procesy prowadzące do neutralizacji zanieczyszczeń
 - 4.4.4. Detoksykacja
 - 4.4.4.1. Unieszkodliwianie chromianów
 - 4.4.4.2. Unieszkodliwianie cyjanów
 - 4.4.4.3. Unieszkodliwianie azotynów
 - 4.4.5. Odzysk surowców
 - 4.4.6. Przykład instalacji unieszkodliwiania fizyczno-chemicznego

5. Recykling odpadów

- 5.1. Podstawy technik przetwarzania
 - 5.1.1. Rozdrabnianie
 - 5.1.1.1. Młyny młotkowe
 - 5.1.1.2. Kruszarka udarowa
 - 5.1.1.3. Młyn tnący i nożyce obrotowe
 - 5.1.1.4. Młyny kaskadowe
 - 5.1.1.5. Sito rozdrabniające
 - 5.1.1.6. Rozdrabniacz szczękowy
 - 5.1.2. Klasyfikacja
 - 5.1.2.1. Sita
 - 5.1.2.2. Klasyfikator powietrzny
 - 5.1.3. Sortowanie
 - 5.1.3.1. Separator magnetyczny
 - 5.1.3.2. Separator indukcyjny
 - 5.1.3.3. Segregacja optyczna
 - 5.1.3.4. Flotacja
 - 5.1.3.5. Segregacja na podstawie gęstości materiałów
 - 5.1.3.6. Sortowanie ręczne
 - 5.1.4. Zagęszczanie
 - 5.1.4.1. Prasy do belowania
 - 5.1.4.2. Pozostałe metody zagęszczania
- 5.2. Metody przetwarzania odpadów

- 5.2.1. Metody odzysku i wykorzystania surowców wtórnych
 - 5.2.1.1. Recykling surowców wtórnych z odpadów komunalnych z gospodarstw domowych
 - 5.2.1.2. Recykling odpadów komunalnopodobnych z rzemiosła
 - 5.2.1.3. Recykling odpadów budowlanych
 - 5.2.1.4. Recykling złomu samochodowego
 - 5.2.1.5. Recykling opon
 - 5.2.1.6. Recykling odpadów elektronicznych
 - 5.2.1.7. Recykling urządzeń chłodniczych
 - 5.2.1.8. Recykling odpadów niebezpiecznych
- 5.2.2. Metody pozyskiwania paliwa
 - 5.2.2.1. Paliwo z odpadów (BRAM)
 - 5.2.2.2. Metoda Carbo-Sed
 - 5.2.2.3. Odpady w postaci zrębków drewna
 - 5.2.2.4. Paliwo z papieru (makulatury) (BRAP)
- 5.3. Perspektywy zbytu produktów recyklingu
 - 5.3.1. Uwagi ogólne
 - 5.3.1.1. Analiza rynku
 - 5.3.1.2. Efektywność sprzedaży produktów
 - 5.3.1.3. Możliwości dofinansowania zbytu
 - 5.3.2. Papier i tektura
 - 5.3.2.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.2.2. Opłacalność zbiórki
 - 5.3.3. Stłuczka szklana
 - 5.3.3.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.3.2. Opłacalność zbiórki
 - 5.3.4. Złom żelazny
 - 5.3.4.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.4.2. Opłacalność
 - 5.3.5. Tworzywa sztuczne
 - 5.3.5.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.5.2. Opłacalność
 - 5.3.6. Kompost
 - 5.3.6.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.6.2. Opłacalność
 - 5.3.7. Wtórne surowce budowlane
 - 5.3.7.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.7.2. Opłacalność
 - 5.3.8. Asfalt
 - 5.3.8.1. Wymagania jakościowe
 - 5.3.8.2. Opłacalność

6. Możliwości unikania wytwarzania odpadów

- 6.1. Przepisy prawne dotyczące unikania odpadów
 - 6.1.1. Objaśnienie pojęć
 - 6.1.2. Oddziaływanie różnych instytucji na unikanie odpadów
 - 6.1.2.1. Przedsięwzięcia udziałowców pośrednich
 - 6.1.2.2. Udziałowcy bezpośredni
- 6.2. Unikanie odpadów komunalnych
 - 6.2.1. Możliwości unikania odpadów w gospodarstwie domowym
 - 6.2.2. Praktyczne doświadczenia z realizacji działań dla unikania wytwarzania odpadów
 - 6.2.2.1. Badania modelowe dotyczące unikania odpadów w Berlinie
 - 6.2.2.2. Badania modelowe unikania odpadów w Hamburgu-Harburgu
 - 6.2.2.3. Przeniesienie wyników badań modelowych i oszacowanie możliwych do uzyskania poziomów redukcji ilości odpadów
 - 6.2.2.4. Unikanie odpadów podczas imprez zorganizowanych, na przykładzie międzynarodowych targów rolniczych "Zielony tydzień"
 - 6.2.2.5. Oszczędność energii wynikająca z unikania ilości odpadów
 - 6.2.2.6. Unikanie odpadów jako kryterium zakupów i czynnik oddziaływania ekonomicznego

- 6.3. Unikanie odpadów poprodukcyjnych
 - 6.3.1. Instrumenty realizacyjne
 - 6.3.2. Możliwości techniczne
 - 6.3.2.1. Mało odpadowe technologie produkcyjne (optymalizacja procesu)
 - 6.3.2.2. Wewnątrzzakładowe wykorzystanie odpadów niebezpiecznych
 - 6.3.3. Skutki unikania odpadów niebezpiecznych przez przemysł
 - 6.3.3.1. Sposób postępowania i przedmiot badań
 - 6.3.3.2. Wyniki badań dotyczące zmniejszania odpadów niebezpiecznych w przemyśle
 - 6.3.4. Zestawienie wyników unikania odpadów niebezpiecznych osiągniętych w wyniku działań podjętych przez przemysł z założeniami prognoz z 1988 r
 - 6.3.5. Możliwości redukcji nieużytecznych pozostałości przez przemysł
 - 6.3.5.1. Ilości produkowanych dotychczas pozostałości
 - 6.3.5.2. Potencjał redukcji odpadów reszkowych
 - 6.3.5.3. Wykorzystanie potencjału redukcji odpadów reszkowych

7. Skażenia zastarzałe

- 7.1. Pochodzenie i definicja pojęcia
- 7.2. Oszacowanie zasięgu i stopnia zagrożenia ze strony zastarzałych skażeń
 - 7.2.1. Zasięg terenów podejrzanych o kontakt ze skażeniami zastarzałymi
 - 7.2.2. Zagrożenia dla środowiska ze strony zastarzałych skażeń
 - 7.2.3. Problemy prawne
- 7.3. Rejestracja, rozpoznanie i oszacowanie
 - 7.3.1. Zgłaszanie
 - 7.3.2. Rozpoznanie
 - 7.3.2.1. Wykorzystanie materiałów archiwalnych
 - 7.3.2.2. Interpretacja map i zdjęć lotniczych
 - 7.3.2.3. Rozpoznanie za pomocą bioindykatorów
 - 7.3.2.4. Geofizyczne metody rozpoznania
 - 7.3.2.5. Badania wód podziemnych
 - 7.3.2.6. Badania powietrza w gruncie
 - 7.3.3. Oszacowanie i ocena potencjału zagrożenia
 - 7.3.3.1. Problem wartości dopuszczalnych
 - 7.3.3.2. Metody oszacowań
- 7.4. Metody rekultywacji gruntów
 - 7.4.1. Metody rekultywacji biologicznej
 - 7.4.1.1. Metody on-site
 - 7.4.1.2. Metody in-situ
 - 7.4.2. Fizyko-chemiczne metody rekultywacji
 - 7.4.3. Metody termiczne
 - 7.4.4. Metody hydrogeologiczne
 - 7.4.5. Odsysanie powietrza z gruntu
 - 7.4.6. Systemy pasywne
 - 7.4.6.1. Przepuszczalne ścianki reakcyjne
 - 7.4.6.2. System funne 1-and-gate
 - 7.4.7. Ekranowanie
 - 7.4.8. Immobilizacja lub zestalanie

8. Kalkulacja kosztów zakładów unieszkodliwiania odpadów

- 8.1. Podstawy porównywania opłacalności
- 8.2. Metody termiczne
 - 8.2.1. Nakłady inwestycyjne dla spalarni odpadów
 - 8.2.2. Koszty eksploatacyjne spalarni odpadów
 - 8.2.3. Koszty unieszkodliwiania odpadów dla różnych metod termicznych
 - 8.2.4. Zyski osiągnięte przy metodach termicznych
- 8.3. Metody przeróbki
 - 8.3.1. Nakłady inwestycyjne i koszty sortowni odpadów z rzemiosła
 - 8.3.2. Porównanie kosztów burzenia obiektów budowlanych z kosztami ich rozbiórki połączonej z sortowaniem powstających odpadów [8.4]
 - 8.3.2.1. Porównanie opłacalności między klasycznym wyburzaniem a kontrolowaną rozbiórką

- 8.3.2.2. Opłacalność sortowni i obiektów przeróbki używanych materiałów budowlanych
- 8.3.2.3. Wpływ selektywnej zbiórki na placu budowy na koszty
- 8.3.3. Koszty sortowania przy selektywnej zbiórce makulatury
- 8.3.4. Koszty sortowania opakowań lekkich z systemu DSD
- 8.3.5. Mechaniczno-biologiczna przeróbka odpadów resztkowych (MBA)
 - 8.3.5.1. Nakłady inwestycyjne i struktura kosztów dla obiektów mechaniczno-biologicznej przeróbki odpadów resztkowych (MBA)
 - 8.3.5.2. Koszty obróbki różnych rodzajów odpadów resztkowych
- 8.3.6. Metody biologiczne - kompostowanie i fermentacja
 - 8.3.6.1. Nakłady inwestycyjne dla obiektów fermentacji
 - 8.3.6.2. Nakłady inwestycyjne dla kompostowni
 - 8.3.6.3. Koszty przeróbki w obiektach fermentacji
 - 8.3.6.4. Koszty przeróbki w kompostowniach
 - 8.3.6.5. Struktura kosztów analizowanych obiektów [8.6]
 - 8.3.6.6. Analiza wrażliwości [8.6]
 - 8.3.6.7. Koszty i ceny
- 8.3.7. Składowisko uporządkowane
 - 8.3.7.1. Nakłady inwestycyjne na budowę składowiska
 - 8.3.7.2. Koszty różnych systemów uszczelnienia powierzchni starych wysypisk
 - 8.3.7.3. Koszty eksploatacji składowiska
 - 8.3.7.4. Koszty i wartości obliczeniowe przedsięwzięć poeksploatacyjnych [8.18]
- 8.4. Porównanie różnych metod unieszkodliwiania odpadów
 - 8.4.1. Redukcja ilości odpadów zmieszanych
 - 8.4.2. Porównanie kosztów przeróbki mechaniczno-biologicznej i termicznej

9. Systemy zintegrowanej gospodarki odpadami, perspektywy rozwojowe

- 9.1. Cel koncepcji gospodarki odpadami
- 9.2. Inwentaryzacja stanu istniejącego (stan wyjściowy)
- 9.3. Ocena możliwości i sposobów zagospodarowania odpadów
- 9.4. Koncepcja gospodarki odpadami (stan docelowy)
- 9.5. Przedsięwzięcia organizacyjne, finansowe i prawne
- 9.6. Perspektywiczne zmiany opłat za odpady według kosztów rzeczywistych
 - 9.6.1. Klasyczny system opłat
 - 9.6.2. Nowoczesne systemy opłat
 - 9.6.3. Obliczenie opłat za usuwanie odpadów w dużych osiedlach mieszkaniowych według zasady zachowania użytkownika
 - 9.6.3.1. Systemy techniczne i możliwości rozliczeń indywidualnych
 - 9.6.3.2. Doświadczenia z dotychczasowych wdrożeń

Bibliografia

Skorowidz