

RAPORT Z WYJAZDÓW STUDYJNYCH W RAMACH PROJEKTU ECOLOGIC - STUDY TRAILS

#EcoLogic

ZAKŁADY TERMICZNEGO PRZETWARZANIA ODPADÓW

AKTUALIZACJA

GRUDZIEŃ 2024



DOLNY
ŚLĄSK



Spis treści

1.	EcoLogic – Study Trails	2
2.	Polityka europejska w zakresie gospodarki odpadami	3
3.	Trendy i stosowane rozwiązania w zakresie gospodarki odpadami w Unii Europejskiej	5
4.	Gospodarka odpadami w Polsce	6
5.	Gospodarka odpadami na Dolnym Śląsku.....	11
6.	Przykłady rozwiązań z zakresu gospodarki odpadami	16
6.1	EcoLogic – Study Trails (EDYCJA I)	16
6.1.1.	Szwecja - SYSAV (Malmö)	16
6.1.2	Belgia - ISVAG (Antwerpia).....	24
6.1.3	Włochy	31
	REA Dalmine (Bergamo).....	31
	A2A (Brescia)	36
6.1.4	Niderlandy – HVC (Alkmaar)	40
6.2	EcoLogic – Study Trails (EDYCJA I)	47
6.2.1	Niderlandy - AEB Amsterdam.....	47
6.2.2	Estonia	53
	Iru ENEFIT GREEN.....	53
	Biometanownia EKT Ecobio	59
6.2.3	Austria.....	63
	Spittelau (Wiedeń)	63
	Altstoffsammelzentrum (ASZ) w Korneuburg.....	70
7.	Rekomendacje i wnioski	72



1. EcoLogic – Study Trails¹

Projekt polegał na organizacji wizyt studyjnych (I i II edycja wyjazdów w latach 2023-2024) w zakładach przetwarzania odpadów (np. termicznych, biologicznych) zlokalizowanych w: Austrii, Belgii, Estonii, Niderlandach, Szwecji i we Włoszech.

Celem projektu było poszerzenie wiedzy i promocja ekologicznych rozwiązań z zakresu segregacji, recyklingu i utylizacji odpadów, stosowanych w regionach Unii Europejskiej oraz edukacja w zakresie bezpieczeństwa i innowacyjności tego typu rozwiązań.

W ramach projektu zaplanowane zostały następujące wizyty studyjne:

- 1) Rea Dalmine S.p.A oraz A2A Ambiente S.p.A. we Włoszech,
- 2) Sysav Industri AB w Szwecji,
- 3) Isvag Antwerpen w Belgii,
- 4) HVC - Afvalenergie w Niderlandach,
- 5) Afval Energie Bedrijf w Niderlandach,
- 6) Elektrownia IRU w Estonii,
- 7) Wien Energie - Spittelau w Austrii.

Uczestnikami wyjazdów byli samorządowcy z rejonu Dolnego Śląska oraz przedstawiciele ich jednostek organizacyjnych specjalizujących się w tematyce ochrony środowiska.

Rysunek 1. Lokalizacja zakładów termicznego przetwarzania odpadów – wizyty studyjne w ramach projektu EcoLogic [2023]



Źródło: opracowanie IRT

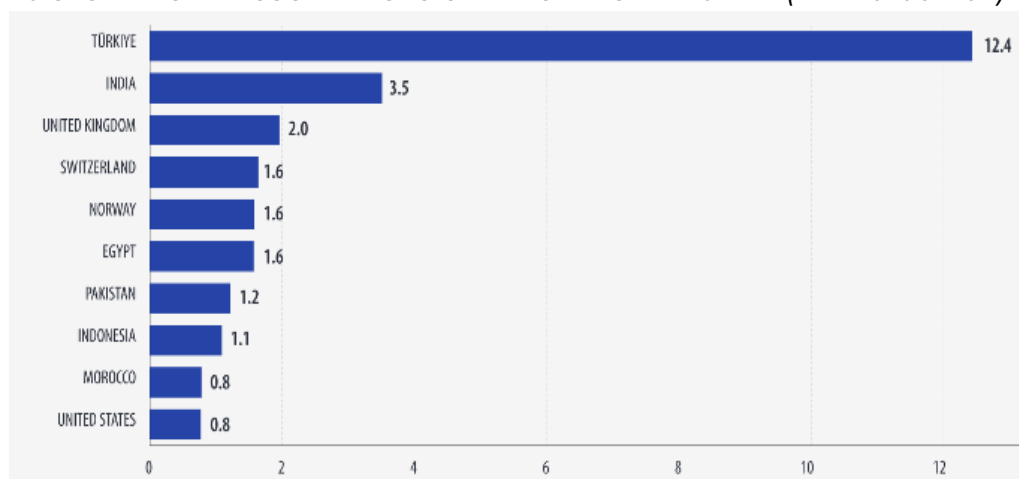
¹ <https://umwd.dolnyslask.pl/urząd/wspolpraca-z-zagranica/ecologic-study-trails/>
<https://umwd.dolnyslask.pl/urząd/wspolpraca-z-zagranica/ecologic-study-trails-ii/>

2. Polityka europejska w zakresie gospodarki odpadami

Unii Europejskiej zależy przede wszystkim na przeciwdziałaniu powstawania odpadów oraz ponownemu wykorzystaniu produktów. W przypadku gdy nie jest to możliwe, preferowany jest recykling (w tym kompostowanie), a następnie wykorzystanie odpadów do produkcji energii. **Najbardziej szkodliwą opcją dla środowiska i zdrowia ludzi jest składowanie odpadów.**

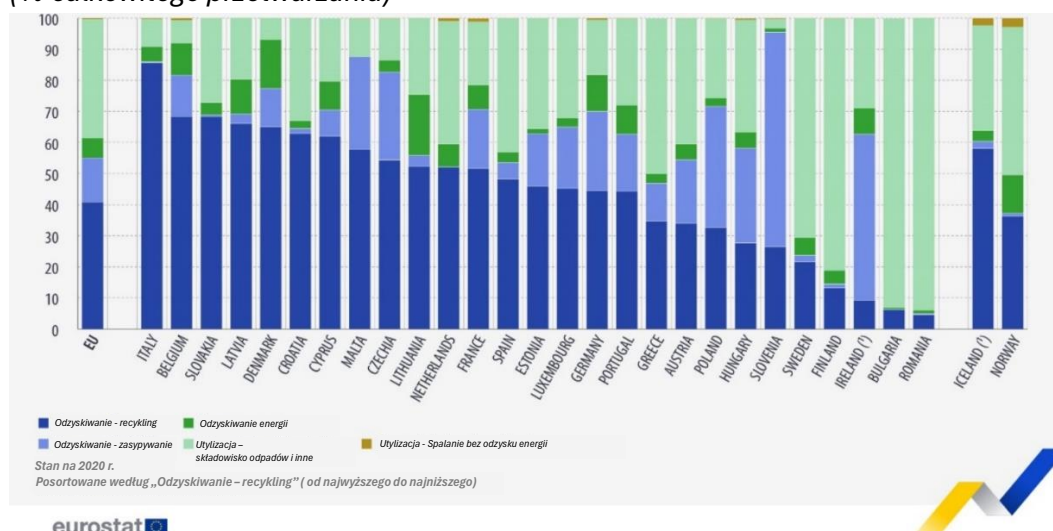
Odpady komunalne stanowią 27% wszystkich odpadów wytwarzanych w UE (dane Eurostat). Kraje UE prowadzą własną gospodarkę odpadami, jak również wywożą część swoich odpadów poza granice kraju. **W 2022 r. wywóz odpadów z UE do krajów spoza UE wyniósł 32,1 mln ton czyli o 3% więcej w stosunku do 2021 roku.** Większość odpadów wywożonych poza UE to złom metali żelaznych (żelaza i stali), który głównie trafia do Turcji. UE wyeksportowała również dużo odpadów papierowych (15% odpadów wywożonych poza UE), a głównym odbiorcą były Indie. Przepisy zakazują eksportu odpadów tworzyw sztucznych do krajów spoza OECD i wprowadzają bardziej rygorystyczne warunki eksportu do krajów OECD.²

10 GŁÓWNYCH MIEJSC WYWOZU ODPADÓW Z UE W 2022 R. (w milionach ton)



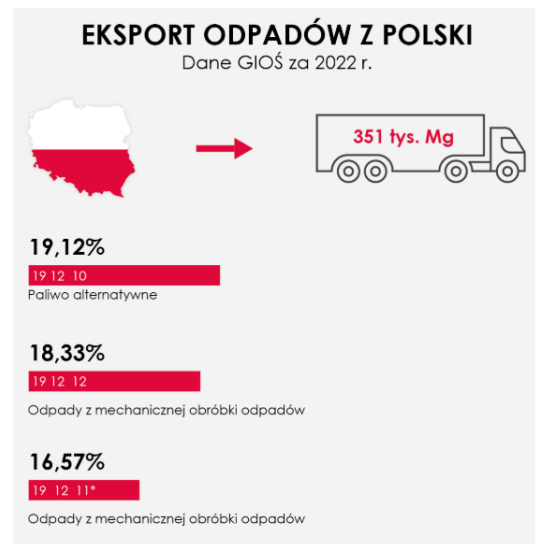
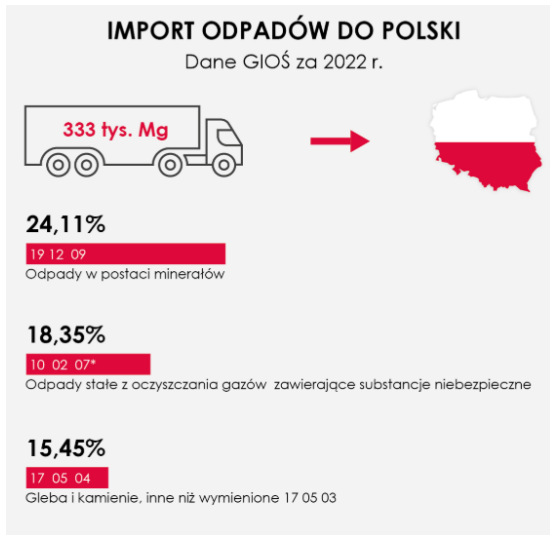
Źródło: Eurostat

PRZETWARZANIE ODPADÓW WEDŁUG RODZAJU ODZYSKU I UNIESZKODLIWIANIA [2022 r.]
(% całkowitego przetwarzania)



² źródło: „Zrównoważone zarządzanie odpadami: działania UE”, Dyrekcja Generalna ds. Komunikacji Parlament Europejski

W 2022 r. zaimportowano do Polski ok. 333 tys. ton odpadów – największą część stanowiły odpady w postaci minerałów (80 tys. ton), a wyeksportowanych zostało ok. 351 tys. ton z czego 67 tys. ton stanowiły paliwa alternatywne.³



Źródło: <https://www.teraz-srodowisko.pl/media/infografiki/13415/?mobile>

³ źródło: Teraz Środowisko „Krajowy bilans transgranicznego transportu odpadów.”
<https://www.teraz-srodowisko.pl/aktualnosci/INFOGRAFIKA-Krajowy-bilans-transgranicznego-transportu-odpadow-strumienie-13415.html>

3. Trendy i stosowane rozwiązania w zakresie gospodarki odpadami w Unii Europejskiej⁴

W Unii Europejskiej 49,6% wszystkich odpadów komunalnych (2021 r.) poddawanych jest recyklingowi lub kompostowaniu. **Celem krajów UE do 2030 r. jest osiągnięcie ponownego wykorzystania i recyklingu odpadów komunalnych na poziomie 60%.**

Zgodnie z unijną dyrektywą w sprawie składowania odpadów, do 2035 r. kraje UE muszą ograniczyć ilość odpadów komunalnych wysyłanych na składowiska do 10% (lub mniej) ogółu wytwarzanych odpadów komunalnych.

W październiku 2022 r. Parlament Europejski zatwierdził zmianę przepisów dotyczących trwałych zanieczyszczeń organicznych (TZO) dla zmniejszenia ilości niebezpiecznych chemikaliów w odpadach i procesach produkcyjnych. Nowe przepisy wprowadzą bardziej rygorystyczne limity, zabronią stosowania niektórych chemikaliów i zapobiegą recyklingowi zanieczyszczeń.

W lutym 2021 r. posłowie PE zagłosowali nad **nowym planem działania UE dot. gospodarki o obiegu zamkniętym**, domagając się podjęcia dodatkowych środków w celu osiągnięcia gospodarki neutralnej pod względem emisji dwutlenku węgla, zrównoważonej środowiskowo, wolnej od toksyn i o **całkowicie zamkniętym obiegu do 2050 r.**, w tym bardziej rygorystycznych przepisów dotyczących recyklingu oraz ustanowienia wiążących celów do 2030 r. w zakresie wykorzystania i konsumpcji materiałów.

W listopadzie 2022 r. Komisja Europejska przedstawiła projekt nowych unijnych przepisów dotyczących opakowań. Zawiera on propozycje ulepszenia projektowania opakowań, takie jak jasne oznakowanie, aby wspierać ponowne użycie i recykling. Wzywa również do przejścia na tworzywa sztuczne biopochodne, biodegradowalne i kompostowalne.

⁴ Źródło: Zarządzanie odpadami w UE: Fakty i liczby (infografika), Dyrekcja Generalna ds. Komunikacji Parlament Europejski & Rzecznik Prasowy: Jaume Duch Guillot



4. Gospodarka odpadami w Polsce

Raport „TERMICZNE PRZEKSZTAŁCANIE ODPADÓW KOMUNALNYCH W POLSCE W 2022 r.”⁵

Na terenie Polski zidentyfikowano 20 instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych (ITPOK), które wykazały maksymalne ilości odpadów komunalnych dopuszczone do przetworzenia w decyzjach (tabela 1). W niniejszym Raporcie za ITPOK uznano 15 instalacji wyłączając instalacje termicznego przekształcania odpadów medycznych i niebezpiecznych (leki, farby, tusze, środki ochrony roślin).

Tabela 1. Wykaz 15 instalacji termicznego przekształcania odpadów komunalnych w Polsce w 2022 r.

NAZWA PODMIOTU	TYP INSTALACJI*	MAKSYMALNA ILOŚĆ ODPADÓW KOMUNALNYCH DOPUSZCZONA W DECYZJI [Mg/rok]	MAKSYMALNA ILOŚĆ ODPADÓW DOPUSZCZONA W DECYZJI [Mg/rok]	SKRÓT ZASTOSOWANY W RAPORCIE
MIĘDZYGMINNY KOMPLEKS UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW PRONATURA SP. Z O.O. BYDGOSZC	SP	180 000	180 000	PRONATURA
KRAKOWSKI HOLDING KOMUNALNY S.A. W KRAKOWIE	SP	245 000	245 000	KRAKOWSKI HOLDING
PGE ENERGIA CIEPŁA S.A. RZESZÓW	SP	112 000	112 000	PGE ENERGIA
PUHP "LECH" SP. Z O.O. BIAŁYSTOK	SP	120 000	120 000	PUHP LECH
MIEJSKI ZAKŁAD GOSPODARKI ODPADAMI KOMUNALNYMI SP. Z O.O. KONIN	SP	94 000	94 000	MZGOK KONIN
PREZERO ZIELONA ENERGIA SP. Z O.O. POZNAŃ	SP	210 000	210 000	PREZERO
ZAKŁAD UNIESZKODLIWIANIA ODPADÓW SP. Z O.O. SZCZECIN	SP	176 000	176 000	ZUO SZCZECIN
MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO OCZYSZCZANIA W M.ST. WARSZAWIE SP. Z O.O.	SP	60 000**	60 000**	MPO WARSZAWA
CEMEX POLSKA SP. Z O.O. CHEŁM	WSP-C	400 000	400 000	CEMEX
GÓRAŹDŹE CEMENT S.A. GÓRAŹDŹE	WSP-C	580 000	580 000	GÓRAŹDŹE
MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI KOMUNALNEJ - KROŚNIEŃSKI HOLDING KOMUNALNY SP. Z O.O. KROSNO	WSP-C	250 000	250 000	DYCKERHOFF

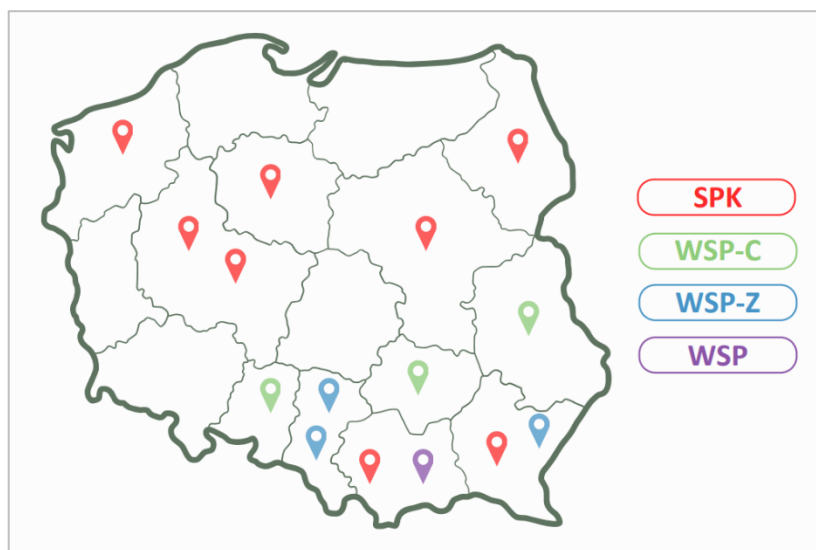
⁵ Źródło: informacje z raportu „Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych w Polsce w roku 2022”, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy, opracowanie merytoryczne - dr inż. Beata Waszczytko-Miłkowska, zespół - mgr inż. Dominika Dębowska i mgr inż. Kazimierz Napiórkowski

MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI KOMUNALNEJ - KROŚNIEŃSKI HOLDING KOMUNALNY SP. Z O.O. KROSNO	WSP-Z	6 000	6 000	MPGK KROSNO
FORTUM SILESIA S.A. ZABRZE (dwa miejsca prowadzenia działalności)	WSP-Z	250 000	250 000	SILESIA I
	WSP-Z	250 000	250 000	SILESIA II
MIEJSKIE PRZEDSIĘBIORSTWO GOSPODARKI KOMUNALNEJ SP. Z O.O. TARNÓW	WSP	12	12	MPGK TARNÓW

* SP – spalarnia odpadów komunalnych, WSP-C - współspalarnie w cementowniach, WSP-Z - współspalarnie w zakładach energetycznego spalania, WSP - pozostałe współspalarnie odpadów.

** podmiot nie złożył informacji w tym zakresie, w Raporcie projektowaną moc przerobową określoną w decyzji przyjęto jako ilość dla odpadów komunalnych

Rysunek 2.
Lokalizacja ITPOK w 2022 r.



Źródło: raport „Termiczne przekształcanie odpadów komunalnych w Polsce w roku 2022”, Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

Spalarnia odpadów

rozumie się przez to zakład lub jego część przeznaczone do termicznego przekształcania odpadów z odzyskiem lub bez odzysku wytwarzanej energii cieplnej, obejmujące instalacje i urządzenia służące do prowadzenia procesu termicznego przekształcania odpadów wraz z oczyszczaniem gazów odlotowych i wprowadzaniem ich do powietrza, kontrolą, sterowaniem i monitorowaniem procesów oraz instalacjami związanymi z przyjmowaniem, wstępnym przetwarzaniem i magazynowaniem odpadów dostarczonych do termicznego przekształcania oraz instalacjami związanymi z magazynowaniem i przetwarzaniem substancji otrzymanych w wyniku spalania i oczyszczania gazów odlotowych; jeżeli współspalanie odpadów odbywa się w taki sposób, że głównym celem tej instalacji nie jest wytwarzanie energii ani wytwarzanie produktów materialnych, tylko termiczne przekształcenie odpadów, wówczas instalacja ta uważana jest za spalarnię odpadów;

Współspalarnia odpadów

rozumie się przez to zakład lub jego część, których głównym przedmiotem działalności jest wytwarzanie energii lub produktów, w których wraz z paliwami są przekształcane termicznie odpady w celu odzyskania zawartej w nich energii lub w celu ich unieszkodliwiania, obejmujące instalacje i urządzenia służące do prowadzenia procesu termicznego przekształcania wraz z oczyszczaniem gazów odlotowych i wprowadzaniem ich do atmosfery, kontrolą, sterowaniem i monitorowaniem procesów, instalacjami związanymi z przyjmowaniem, wstępnym przetwarzaniem i magazynowaniem odpadów dostarczonych do termicznego przekształcania oraz instalacjami związanymi z magazynowaniem i przetwarzaniem substancji otrzymanych w wyniku spalania i oczyszczania gazów odlotowych;

Źródło: Ustawa z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 ze zm.)



Udział maksymalnej ilości odpadów komunalnych w całkowitej ilości wszystkich odpadów dopuszczonych do przekształcania w decyzjach stanowił 78%. Wykorzystano 42% mocy przerobowych dla odpadów komunalnych (OK) i 62% dla wszystkich odpadów łącznie czyli odpady inne niż komunalne (OIK) + (OK).

ITPOK odzyskały łącznie 669 006 145 GJ energii. Zagospodarowano 2 325,49 tys. Mg odpadów, w tym 1 239,82 tys. Mg odpadów komunalnych. W procesach R1⁶ termicznie przekształcono 2 311,40 tys. Mg odpadów, pozostałe ilości unieszkodliwione zostały w procesie D10⁷.

Łączne moce przerobowe dla spalarni odpadów komunalnych (SPK) wynosiły 1 197 tys. Mg, zarówno dla wszystkich odpadów, jak i OK. **Największa maksymalna ilość odpadów dopuszczona do przetworzenia w 2022 r. wynosiła 245 tys. Mg (KRAKOWSKI HOLDING), najmniejsza 60 tys. Mg (MPO WARSZAWA)**

Spalarnie odpadów komunalnych w procesie R1 odzyskały łącznie 6 294 153 GJ energii w 2022 r. (najwięcej KRAKOWSKI HOLDING – 1 433 689 GJ/rok), co w przeliczeniu na 1 Mg przekształcanych odpadów wynosiło 5,7 GJ energii.

Zidentyfikowano, że wykorzystane **moce przerobowe** dla odpadów komunalnych w 2022 r. **były na niższym poziomie niż w 2021 r. (z 45% do 42%)**. **Ilość odpadów komunalnych** dopuszczona w decyzjach **do termicznego przekształcania stanowiła ok. 20% wytworzonych odpadów komunalnych** w Polsce w 2022 r.

Polityka i obowiązujące przepisy w zakresie gospodarki odpadami w Polsce

Prowadzenie polityki w zakresie gospodarki odpadami w Polsce opiera się przede wszystkim na **planach gospodarki odpadami**, które zgodnie z obowiązującą ustawą z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (t.j. Dz.U. z 2023 r. poz. 1587 ze zm.), opracowuje się na **poziomie krajowym i wojewódzkim**. Służą one:

- osiągnięciu celów założonych w polityce ochrony środowiska,
- oddzieleniu tendencji wzrostu ilości wytwarzanych odpadów i ich wpływu na środowisko od tendencji wzrostu gospodarczego kraju,
- wdrażaniu hierarchii sposobów postępowania z odpadami oraz zasady samowystarczalności i bliskości,
- utworzenia i utrzymania w kraju zintegrowanej i wystarczającej sieci instalacji gospodarowania odpadami, spełniających wymagania ochrony środowiska.

System gospodarki odpadami komunalnymi w Polsce jest oparty na zasadach określonych w ustawie z dnia 13 września 1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach (Dz. U. z 2022 r. poz. 2519, ze zm.). Zgodnie z jej zapisami główną rolę w tym zakresie odgrywają **gminy**, w tym:

- zapewniają czystość i porządek na swoim terenie i tworzą warunki niezbędne do ich utrzymania,
- organizują i sprawują kontrolę nad systemem gospodarowania odpadami na swoim terenie,
- są odpowiedzialne za osiąganie określonych poziomów przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych.

Ww. przepisy określają również sposoby postępowania z niesegregowanymi (zmieszanymi) odpadami komunalnymi oraz pozostałościami z przetwarzania tych odpadów lub z sortowania odpadów komunalnych, które są przeznaczone do składowania. Odpady te są przede wszystkim przekazywane do zagospodarowania w instalacjach komunalnych (zapewniających mechaniczno-biologiczne przetwarzanie oraz składowanie odpadów), ale **przepisy dopuszczają także przekazywanie niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych do termicznego przekształcania**, jeżeli gmina, z której są odbierane te odpady, prowadzi selektywne zbieranie odpadów.

⁶ R1 - wykorzystanie głównie jako paliwa lub innego środka wytwarzania energii

⁷ D10 - przekształcanie termiczne na łądzie

Krajowy Plan Gospodarki Odpadami 2028⁸ (KPGO 2028)

Dokument został opracowany na podstawie hierarchii sposobów postępowania z odpadami oraz celów określonych w dyrektywach Parlamentu Europejskiego w zakresie ciągłego ulepszania zasad gospodarki odpadami, z uwzględnieniem cyklu życia produktu, w celu prowadzenia gospodarki o obiegu zamkniętym.

Przepisy UE i krajowe wprowadziły następującą hierarchię sposobów postępowania z odpadami:

1. zapobieganie powstawaniu odpadów,
2. przygotowanie do ponownego użycia,
3. recykling,
4. inne procesy odzysku,
5. unieszkodliwianie.

Najbardziej preferowane w hierarchii jest przede wszystkim zapobieganie powstawaniu odpadów, a odradzane – unieszkodliwianie.

KPGO 2028 zawiera m.in.:

- analizę aktualnego stanu gospodarki odpadami w kraju, z uwzględnieniem transgranicznego przemieszczania odpadów,
- prognozę zmian w zakresie gospodarki odpadami w perspektywie do 2040 r., w tym zmian wynikających z przyczyn demograficznych i gospodarczych,
- cele oraz kierunki działań w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz kształtowania systemu gospodarki odpadami,
- Krajowy program zapobiegania powstawaniu odpadów,

Z zapisów zawartych w KPGO 2028 wynika, że **procentowy udział zagospodarowania odpadów pochodzących z przetwarzania odpadów komunalnych w procesach termicznego przekształcania odpadów będzie zmienny w czasie** i w przypadku zwiększania poziomów recyklingu **będzie uległ obniżeniu**.

Przyjęte **cele** wskazane w dokumencie to m.in.:

- wdrażanie **zapobiegania powstawaniu odpadów (ZPO)** oraz zmniejszenie ilości powstających odpadów,
- zwiększanie świadomości i wiedzy społeczeństwa na temat ZPO, ze szczególnym uwzględnieniem ZPO żywności oraz postępowania z odpadami, w tym w zakresie selektywnego zbierania odpadów oraz zagrożeń związanych z nielegalnym postępowaniem z odpadami,
- wspieranie działań w zakresie ponownego użycia produktu,
- **dążenie do 55% dla 2025 r., 60% dla 2030 r. i 65% dla 2035 r. poziomu recyklingu i przygotowania do ponownego użycia odpadów komunalnych;**
- zmniejszenie udziału niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych w strumieniu odbieranych i zbieranych odpadów;
- **minimalizacja składowanych odpadów do poziomu 30% w 2025 r., 20% w 2030 r. i 10% w 2035 r.;**

Rysunek 3. Sposoby postępowania z odpadami



⁸ Krajowy plan gospodarki odpadami 2028, przyjęty uchwałą nr 96 Rady Ministrów z dnia 12 czerwca 2023 r. (Monitor Polski z dnia 12 lipca 2023 r., poz. 702)

- **zmniejszenie ilości odpadów komunalnych ulegających biodegradacji** kierowanych na składowiska – **nie więcej niż 35%** masy tych odpadów w stosunku do masy odpadów wytworzonych w 1995 r.;
- zwiększenie udziału odpadów poddawanych procesom odzysku;
- ograniczenie powstawania tzw. dzikich wysypisk.

Przyjęte w dokumencie **kierunki działań**, służące realizacji ww. celów KPGO 2028, w zakresie zapobiegania powstawaniu odpadów oraz kształtowania systemu gospodarki odpadami, to m.in. **zmniejszenie ilości kierowanych do składowania odpadów komunalnych oraz pochodzących z przetworzenia odpadów komunalnych**, które nie nadają się do przygotowania do ponownego użycia lub recyklingu, przez **zagospodarowanie tych odpadów zgodnie z hierarchią sposobów postępowania z odpadami w innych procesach odzysku, w tym przez termiczne przekształcanie z odzyskiem energii**.

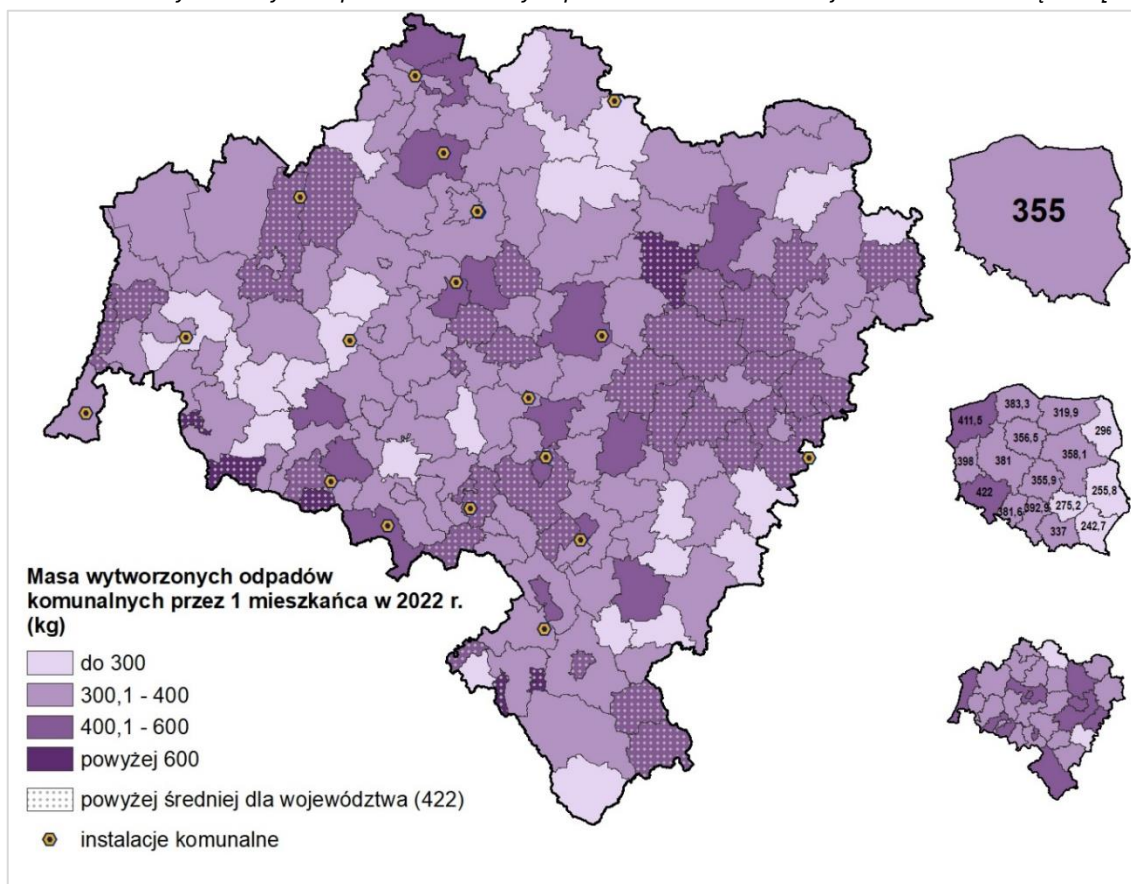
W KPGO 2028 określa się również kierunki działań w zakresie odpadów z wybranych gałęzi gospodarki, których zagospodarowanie stwarza problemy, w tym odpadów z procesów termicznych, dla których wskazuje się konieczność zwiększania stopnia odzysku z procesów termicznych oraz dalszego ograniczania ilości odpadów unieszkodliwianych przez składowanie.

W harmonogramie rekomendowanych w KPGO 2028 działań ujęto ponadto monitorowanie zmian w strumieniu odpadów komunalnych (w zakresie osiągnięcia poziomów przygotowania do ponownego użycia i recyklingu, dostępności strumienia do termicznego przekształcania i poziomu składowania), jako zadanie ministra właściwego do spraw klimatu.

5. Gospodarka odpadami na Dolnym Śląsku

Odpady stanowią jeden z głównych problemów środowiskowych, który powinien być ograniczany przy pomocy uregulowanej odpowiednimi przepisami hierarchii postępowania z odpadami, gdzie według obowiązujących zasad należy przede wszystkim zapobiegać powstawaniu odpadów, a następnie kolejno: przygotować do ponownego użycia, poddać recyklingowi lub innym procesom odzysku, a ostatecznie – unieszkodliwić. W województwie dolnośląskim aktualnie funkcjonuje 17 instalacji komunalnych do mechaniczno-biologicznego przetwarzania niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych oraz 16 instalacji komunalnych do składowania odpadów powstających w procesie mechaniczno-biologicznego przetwarzania niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych oraz pozostałości z sortowania odpadów komunalnych.

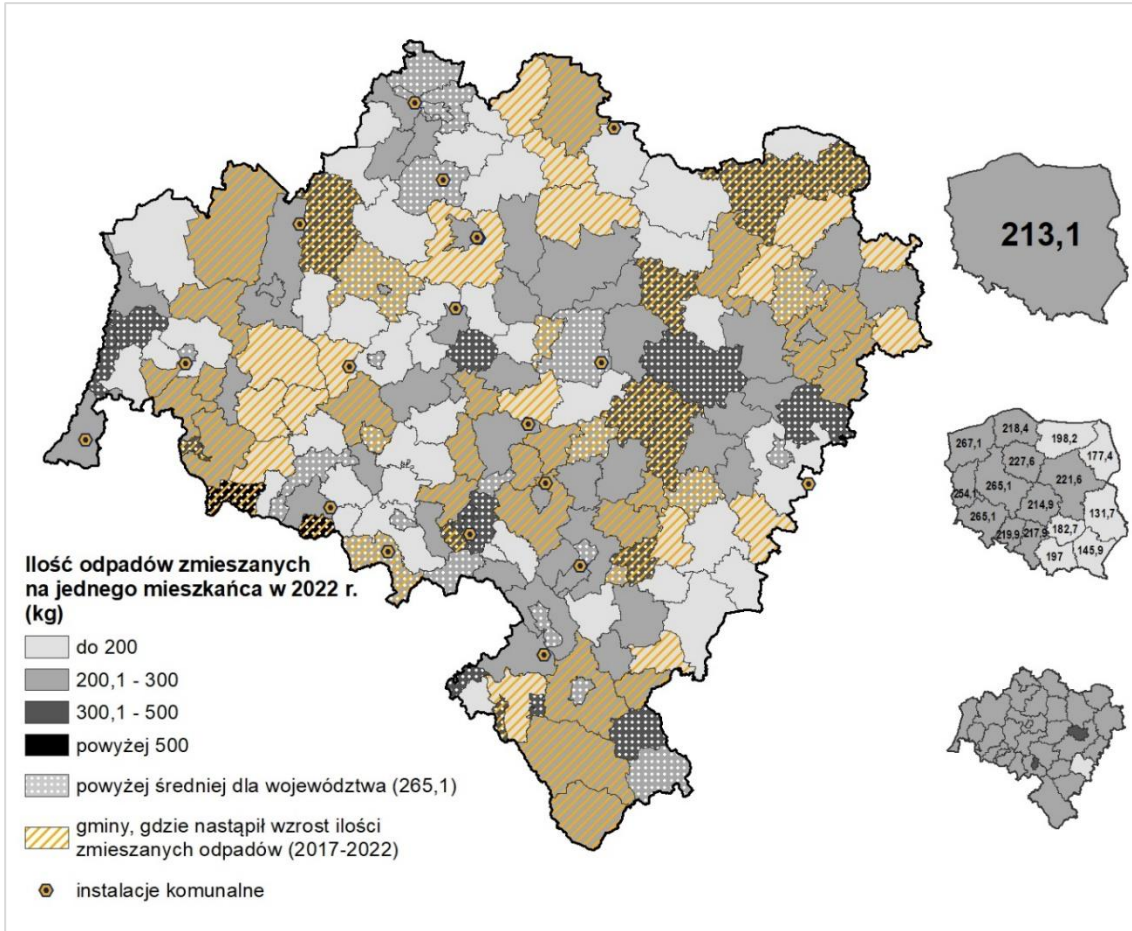
Rysunek 4. Masa wytworzonych odpadów komunalnych przez 1 mieszkańca w województwie dolnośląskim [2022].



Źródło: opracowanie IRT na podstawie danych GUS.

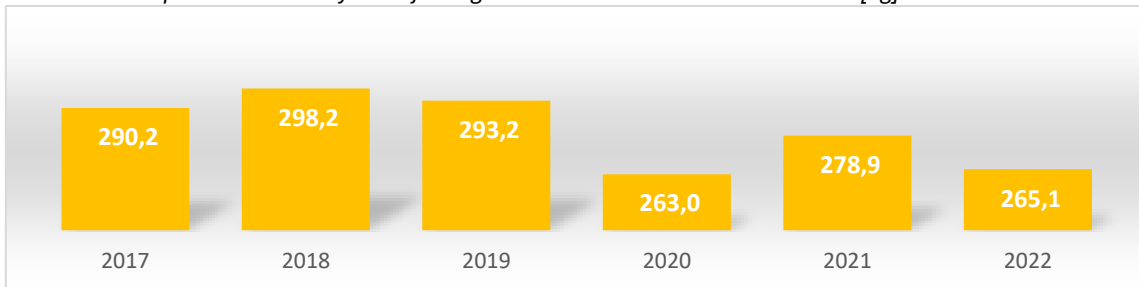
Według danych GUS masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca Dolnego Śląska w latach 2016-2022 wzrosła o 17% (z 361 kg w 2016 r. do 422 kg w 2022 r.) i jednocześnie była to najwyższa wartość w porównaniu z innymi województwami, przy średniej dla Polski wynoszącej 355 kg. Wśród dolnośląskich powiatów największą masę wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca odnotowano w powiecie m. Wrocław, natomiast wśród gmin najbardziej wyróżniła się gmina Karpacz, gdzie masa wytworzonych odpadów komunalnych przez jednego mieszkańca wynosiła 1 215 kg.

Rysunek 5. Ilość odpadów zmieszanych na jednego mieszkańca [2022].



Źródło: opracowanie IRT na podstawie danych GUS.

Wykres 1. Ilość odpadów zmieszanych na jednego mieszkańca w latach 2017 – 2022 [kg].



Źródło: opracowanie IRT na podstawie danych GUS.

W 2022 roku Dolny Śląsk znajdował się na 2. miejscu wśród województw z największą ilością zmieszanych odpadów zebranych w ciągu roku ogółem na jednego mieszkańca. W latach 2016-2022 wartość ta nieznacznie zmniejszyła się o 6,8% (z 284,4 kg w 2016 r. do 265,1 kg w 2022 r.), natomiast największy spadek o 34% wystąpił w powiecie ząbkowickim.

Wobec utrzymującego się wysokiego poziomu ilości powstających odpadów istotne znaczenie odgrywa ich selektywne zbieranie, którego celem jest osiągnięcie jak najwyższego poziomu recyklingu i umożliwienie ponownego użycia jak największej części odpadów. W województwie dolnośląskim odpady zebrane selektywnie w relacji do ogółu odpadów stanowiły w 2016 roku 21,3%, natomiast w 2022 roku już 37,2%, co świadczy o dobrej tendencji, niestety jeszcze poniżej średniej dla kraju (39,9%). We wszystkich powiatach Dolnego Śląska w latach 2017-2022 nastąpił wzrost udziału odpadów zebranych selektywnie, a największa zmiana (o 30 p.p.) nastąpiła w powiatach: ząbkowickim i oławskim.

Dane GUS przedstawiają również informacje na temat liczby dzikich wysypisk (tj. miejsc nieprzeznaczonych do składowania odpadów, na których porzucane są odpady komunalne) znajdujących się na terenie poszczególnych gmin województwa dolnośląskiego. Na terenie województwa w 2022 roku zlokalizowanych było 297 takich wysypisk, co stanowiło 31% wzrost w stosunku do 2016 roku. Najwięcej dzikich wysypisk zlokalizowanych było w powiecie zgorzeleckim (70 szt.).

Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami Dla Województwa Dolnośląskiego (WPGO WD)

Obowiązujący WPGO WD na lata 2016-2022⁹ podlega obecnie aktualizacji. W **projekcie WPGO WD 2023-2028 z perspektywą do 2032 r.** (do 20 stycznia 2025 r. trwa III tura konsultacji społecznych) uwzględnia się m.in.:

- analizę aktualnego stanu i prognozowanych zmian w dziedzinie gospodarki odpadami na terenie województwa,
- wyznaczenie strategicznych celów i kierunków działań związanych z zapobieganiem powstawaniu odpadów oraz z kształtowaniem systemu gospodarki odpadami,
- wskazanie miejsc spełniających warunki magazynowania zatrzymanych transportów odpadów, a także instalacji komunalnych funkcjonujących na obszarze województwa oraz plan zamykania instalacji niespełniających wymagań ochrony środowiska.

Integralną częścią wojewódzkiego planu gospodarki odpadami jest **plan inwestycyjny**, określający niezbędną infrastrukturę dotyczącą odpadów komunalnych wraz z mocami przerobowymi, służącą zapobieganiu powstawania tych odpadów oraz gospodarowaniu nimi.

Wszystkie **cele określone w projekcie WPGO WD 2023-2028 z perspektywą do 2032 r. są spójne z celami zawartymi w KPGO 2028.**

Z informacji zawartych w ww. projekcie WPGO WD 2023-2028 wynika, że **na terenie województwa dolnośląskiego nie funkcjonują instalacje do termicznego przekształcania odpadów komunalnych.** Przeprowadzona w projekcie dokumentu ocena inwestycji i środków finansowych służących zaspokojeniu potrzeb wskazuje jednak, że coraz częściej jednostki samorządu terytorialnego na terenie województwa podejmują **dyskusje na temat inwestycji pozwalających na termiczne przetwarzanie i unieszkodliwianie odpadów.**

Proponowane w projekcie WPGO WD 2023-2028 rozwiązania – **kierunki działań**, w obszarze odpadów komunalnych, w tym ulegających biodegradacji, opierają się m.in na **zmniejszeniu ilości kierowanych do składowania odpadów komunalnych** nienadających się do przygotowania do ponownego użycia lub recyklingu, poprzez **zagospodarowanie tych odpadów w procesach termicznego przekształcania z odzyskiem energii.** Natomiast w odniesieniu do odpadów pochodzących z procesów termicznych przyjęto zwiększanie stopnia ich odzysku oraz dalszego ograniczania ilości tych odpadów, unieszkodliwianych przez składowanie.

Projekt WPGO WD 2023-2028 określa również **kryteria lokalizacji przyszłych instalacji**, w tym:

- uwzględnianie długoterminowego charakteru inwestycji w obszarze gospodarki odpadami oraz przeprowadzenia głębokiej analizy ekonomiczno-środowiskowej,
- podejmowanie decyzji w oparciu o pogłębioną ocenę, która uwzględni charakter, skalę oraz obecne warunki środowiskowe, a także biorąc pod uwagę przewidywane zmiany mogące mieć wpływ na sens realizacji inwestycji,
- uwzględnianie kryterium społecznego, określającego zapotrzebowanie lokalnego społeczeństwa na daną inwestycję i ryzyko wystąpienia oporu społecznego,

⁹ Wojewódzki Plan Gospodarki Odpadami dla Województwa Dolnośląskiego na lata 2016-2022 uchwalony przez Sejmik Województwa Dolnośląskiego uchwałą Nr XLIII/1450/17 dnia 21 grudnia 2017 r.

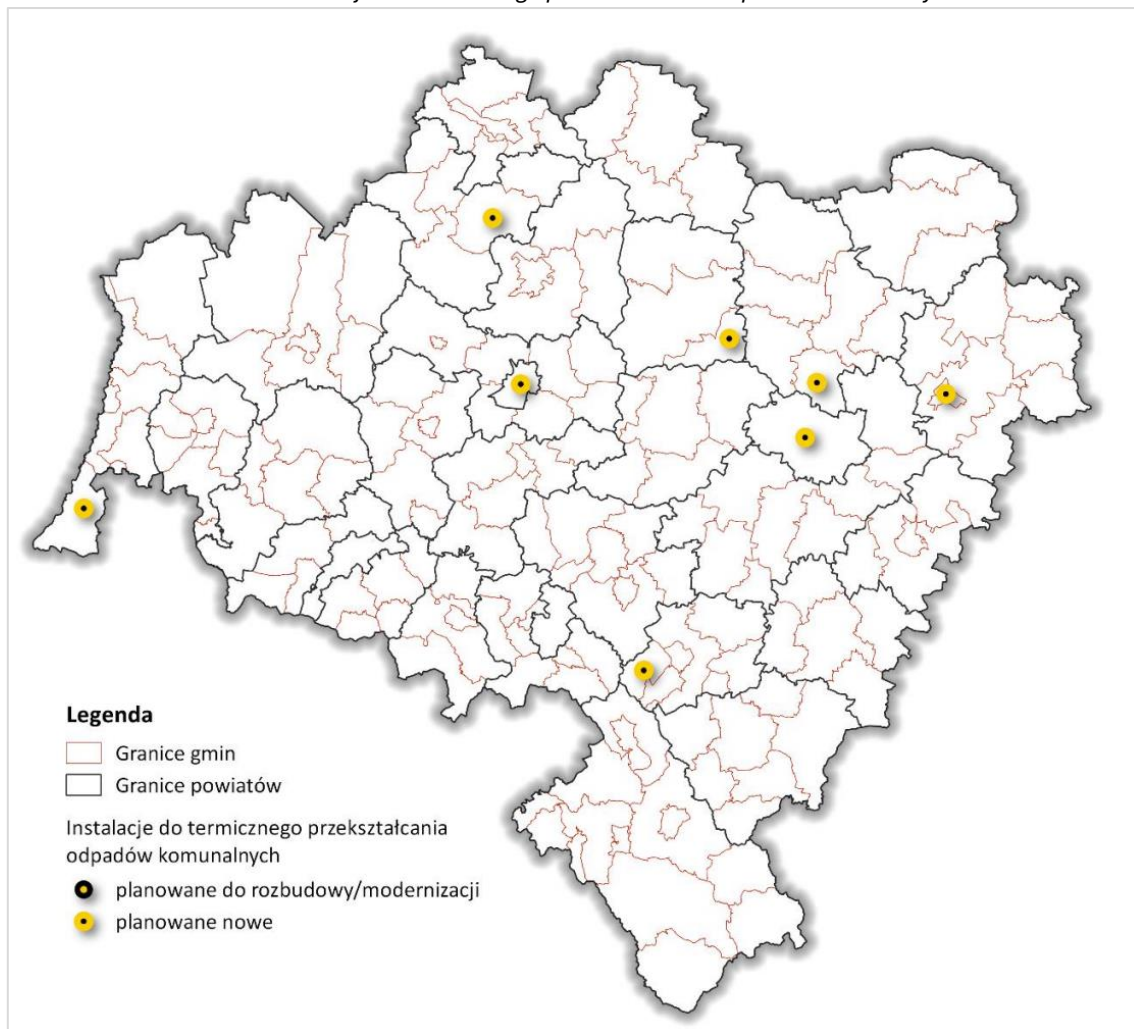


- analizowanie lokalnych warunków prawnych, w szczególności zapisów miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego, co jest szczególnie istotne w przypadku lokalizacji inwestycji, które wywołują kontrowersje wśród lokalnej społeczności (np. budowa instalacji do termicznego przekształcania odpadów, składowiska odpadów).

W projekcie WPGO WD 2023-2028 wskazano **inwestycje dotyczące instalacji do termicznego przekształcania odpadów komunalnych i odpadów pochodzących z przetworzenia odpadów komunalnych**, zgłoszone do ww. Planu inwestycyjnego. **W perspektywie do 2032 r. zaplanowano budowę 8 instalacji¹⁰, których łączna planowana moc przerobowa to 832 000 Mg/rok.** Należy dodać, że są to inwestycje, których realizacja będzie uzależniona od zapotrzebowania na dany typ instalacji, decyzje administracyjne czy też wysokość kosztów związanych z budową inwestycji.

Dla porównania, w Planie inwestycyjnym będącym załącznikiem do aktualizowanego WPGO WD 2016-2022 zaplanowano 6 instalacji do termicznego przekształcania odpadów o łącznej sumie planowanych mocy przerobowych wynoszących 301 400 Mg/rok. **W ciągu całego okresu obowiązywania WPGO WD 2016-2022 nie powstała żadna z planowanych inwestycji.**

Rysunek 6. Planowane nowe instalacje do termicznego przekształcania odpadów komunalnych.



źródło: projekt WPGO WD 2023-2028 z perspektywą do 2032 r.

Z informacji zawartych w projekcie dokumentu wynika również, że zgodnie z danymi z IOŚ-PIB pozostałości po sortowaniu niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych wynoszą aż 93%. Przyjmując

¹⁰ Dotyczy odpadów komunalnych, które nie zostały zebrane selektywnie, frakcji energetycznej wytworzonej w instalacji do mechanicznobiologicznego lub mechanicznego przetwarzania zmieszanych odpadów komunalnych oraz paliwa alternatywnego wytwarzanego z udziałem odpadów komunalnych

masę niesegregowanych (zmieszanych) odpadów komunalnych, która została wytworzona w 2021 roku na terenie województwa dolnośląskiego oznacza to potrzebę zagospodarowania ok. 745 573 Mg pozostałości po sortowaniu odpadów. Pozostałości po przetwarzaniu mogą zostać praktycznie poddane dwóm sposobom zagospodarowania: termicznemu przekształceniu lub składowaniu, przy czym obecnie składowiska zlokalizowane na terenie Dolnego Śląska posiadają 6 346 009,360 m³ wolnej pojemności co oznacza, że składowiska są wypełnione w ok. 63%.

Analiza potrzeb dla planowanych inwestycji, przy wspomnianym braku funkcjonującej instalacji do termicznego przekształcania odpadów na terenie województwa dolnośląskiego, wskazuje że właściwie wszystkie pozostałości z przetwarzania odpadów powinny być składowane (przy założeniu braku zagospodarowania odpadów poza granicami województwa). W projekcie WPGO WD 2023-2028 podkreśla się, że termiczne procesy przekształcania odpadów umożliwiają odzysk energii, co ma istotne znaczenie ze względu na wzrost cen energii pochodzącej z konwencjonalnych źródeł, a ponadto skutkuje zmniejszeniem objętości odpadów, przy czym pozostałości po procesach termicznych mają wielokrotnie mniejszą objętość niż odpady przed takim procesem przekształcania. Należy mieć na uwadze, że na obecnym etapie rozwoju gospodarki odpadami, rezygnacja z termicznego przekształcania odpadów oznacza zgodę na ich składowanie. Minimalizacja termicznego przekształcania odpadów powinna dotyczyć wyłącznie odpadów, których recykling jest możliwy. Dążenie do całkowitej eliminacji procesów tego typu z gospodarki odpadowej może negatywnie wpłynąć na osiąganie celów. Według zapisów projektu WPGO WD 2023-2028 termiczne przekształcanie odpadów to jeden ze sposobów, który wpisuje się w wytyczne GOZ, a współczesne spalarnie mają za zadanie domknięcie gospodarki cyrkularnej.

Strategia Energetyczna Dolnego Śląska – kierunki wsparcia sektora energetycznego

Należy dodać, że w przyjętej przez Zarząd Województwa Dolnośląskiego Uchwałą Nr 6053/VI/22 w dniu 25 października 2022 r. „**Strategii Energetycznej Dolnego Śląska – kierunkach wsparcia sektora energetycznego**” wskazuje się również szansę w uzyskiwaniu energii elektrycznej, ciepłej i biogazu z odpadów, w tym odpadów komunalnych. Podkreśla się, że wymagałoby to stworzenia zintegrowanego systemu, jednakże sprostanie temu wyzwaniu nie będzie łatwe i tanie. Odzyskiwanie energii z odpadów w procesie ich spalania, pomimo że jest również sposobem minimalizowania ilości składowanych odpadów, jest uzasadnione jedynie pod warunkiem ścisłego przestrzegania hierarchii postępowania z odpadami, a także zapewnienia jak najmniejszej ilości i szkodliwości emisji dla życia i zdrowia ludzi oraz środowiska.



6. Przykłady rozwiązań z zakresu gospodarki odpadami

W rozdziale zawarte zostały informacje i dane na temat zakładów termicznego przetwarzania odpadów, które zostały odwiedzone w ramach wizyt studyjnych. W oparciu o dane przestrzenne określony został procentowy udział poszczególnych typów zagospodarowania obszarów, m.in. tereny przemysłowe, zabudowy wielorodzinnej, jednorodzinnej czy zieleni, znajdujących się w zasięgu wizytowanych zakładów.

6.1 EcoLogic – Study Trails (EDYCJA I)

6.1.1. Szwecja - SYSAV (Malmö)¹¹

Sysav to spółka akcyjna Sydskaåne zajmująca się odpadami. Jest ona własnością 14 gmin Skanii, takich jak: Burlöv, Kävlinge, Lomma, Lund, Malmö, Simrishamn, Sjöbo, Skurup, Staffanstorp, Svedala, Tomelilla, Trelleborg, Vellinge i Ystad.

Zdjęcie 1. Zakład termicznego przetwarzania odpadów SYSAV [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Ogólny cel

Gospodarka odpadami zrównoważona w perspektywie długoterminowej, obejmująca możliwie najszerszy odzysk materiałów i energii oraz możliwie najmniej składowań.

Wizja

Sysav przyczynia się do stworzenia najbardziej zrównoważonego regionu na świecie, zarówno dla obecnych, jak i przyszłych pokoleń.

Podstawowe wartości

Zadowolenie klienta poprzez jakość i obsługę.

Sysav (we współpracy z gminami będącymi właścicielami) jest odpowiedzialny za recykling i jak najlepsze przetwarzanie odpadów z gospodarstw domowych w regionie. Sysav posiada dwie spółki

¹¹ Informacje dotyczące zakładu termicznego przetwarzania odpadów SYSAV zostały pozyskane ze strony <https://www.sysav.se> oraz wizyty studyjnej.

zależne: Sysav Industri AB, za pośrednictwem której przetwarzane są również odpady z firm oraz innych regionów i krajów (w 2021 r. odebrał 105,7 tys. ton odpadów z Niemiec, Włoch, Wielkiej Brytanii, Norwegii i Polski) oraz Sysav Utveckling AB, zajmująca się badaniami i rozwojem.

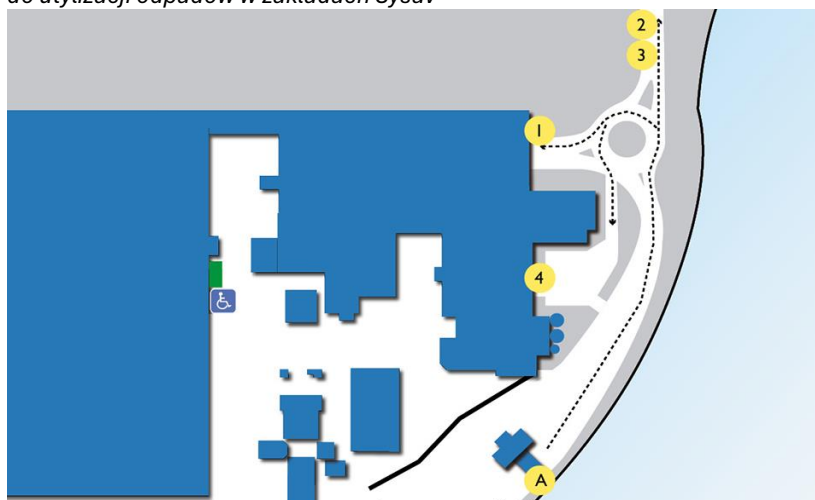
Podstawowe dane o instalacji

Zakład przetwarzania odpadów na energię ma cztery kotły. Dwa najstarsze uruchomiono w 1973 roku. Są to kotły ciepłownicze, które wytwarzają ciepło sieciowe. Zarówno kotły, jak i system oczyszczania spalin zostały zmodernizowane i udoskonalone, aby sprostać podwyższonym wymaganiom stawianym spalarniom odpadów. Dwa nowsze kotły to kotły parowe, które wytwarzają zarówno energię elektryczną, jak i ciepło sieciowe. Zostały uruchomione w 2003 i 2008 roku.

Odbiorem i transportem odpadów do obiektów zajmują się: spółka, właściciele gmin i kontrahenci. W 2016 roku, Sysav przejął odbiór odpadów z gospodarstw domowych w trzech gminach będących właścicielami w latach 2017-2025: Lomma, Svedala i Kävlinge.

Odpady są transportowane głównie statkiem lub pociągiem. Transport ma pewien negatywny wpływ na klimat, ale jest on bardzo mały (rzędu 5%) w porównaniu z korzyściami dla klimatu wynikającymi z recyklingu odpadów w celu uzyskania energii zamiast składowania.

Rysunek 7. Plan i zasady ruchu drogowego w odniesieniu do utylizacji odpadów w zakładach Sysav



- A. Pomost wagowy
- 1. Bunkier na odpady
- 2. Składowisko odpadów Spillepeng (zdj. 2)
- 3. Centrum recyklingu dla mniejszych firm
- 4. Podczyszczalnia odpadów żywnościowych

Źródło: <https://www.sysav.se/en/>

Zdjęcie 2. Składowisko odpadów Spillepeng.



Źródło: <https://www.sysav.se/en/#sysavsfacilities>

Energia z Sysav

Grupa SYSAV co roku odbiera około 820 000 ton odpadów, z czego 98% jest przetwarzane na nowe materiały (40%) i energię (58%), a 2% składowane na wysypiskach. Zakład utylizacji odpadów ma pozwolenie na spalanie 630 000 ton odpadów rocznie.

Sysav dostarcza do nordyckiej sieci elektroenergetycznej E.ON i Nordpool około 1 420 GWh ciepła i 200 GWh energii elektrycznej rocznie. Cała odzyskana energia zostaje wykorzystana, a to co nie zostało sprzedane, wykorzystuje się w obiektach Grupy Sysav. Elektrownia przetwarzająca odpady na energię zapewnia Malmö i Burlöv ok. 65% ich zapotrzebowania na ciepło. Firma w 2022 r. osiągnęła obroty w wysokości 1,3 mld koron szwedzkich.

Zdjęcia 3-4. Zakład termicznego przetwarzania odpadów SYSAV [2023 r.]



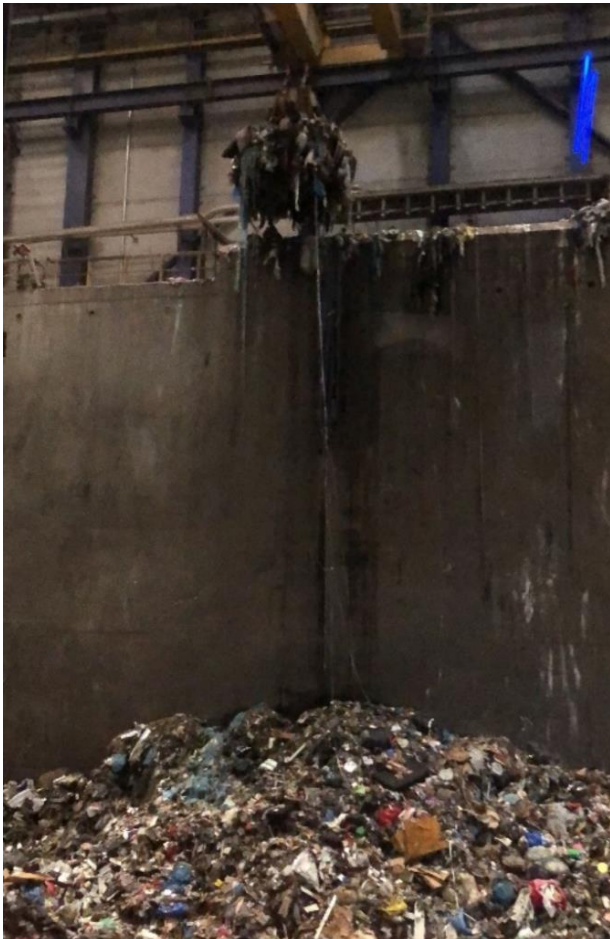
Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Rodzaje przetwarzanych odpadów

Sysav zapewnia sortowanie, recykling, składowanie, kompostowanie, a w ostateczności składowanie. Zakład przetwarzania odpadów:

- przyjmuje i sortuje odpady wielkogabarytowe i niebezpieczne z gospodarstw domowych i małych firm (16 punktów recyklingu),
- przetwarza odpady żywnościowe w gęstą ciecz, która jest następnie wykorzystywana do produkcji biogazu i bionawozu,
- wytwarza energię elektryczną i ciepło sieciowe z odpadów palnych w elektrociepłowni z czterema kociołkami,
- przyjmuje odpady niebezpieczne i dba o to, aby postępować z nimi w sposób bezpieczny dla ludzi i środowiska,
- prowadzi cztery obiekty unieszkodliwiania odpadów i jedną stację przetwarzania, w której odpady są przetwarzane, sortowane, kompostowane, przetwarzane, magazynowane w niektórych przypadkach składowane,
- produkuje zielony kompost i sprzedaje różne produkty glebowe.

Zdjęcia 5-7. Zakład termicznego przetwarzania odpadów SYSAV [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu EKT Ecobio

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów SYSAV Malmö, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów komunikacyjnych (prawie 50%), przemysłowych i handlowych (19,4%) oraz zieleni i rekreacji (16%), a zabudowa mieszkaniowa to jedynie 0,1%. W przypadku bufora 3 kilometrowego podobny udział mają tereny komunikacyjne (24,5%) i wody (22,5%), natomiast wzrasta udział zabudowy jednorodzinnej (7,2%) i wielorodzinnej (1,4%).

Rysunek 8. Lokalizacja SYSAV na tle zagospodarowania przyległych terenów.

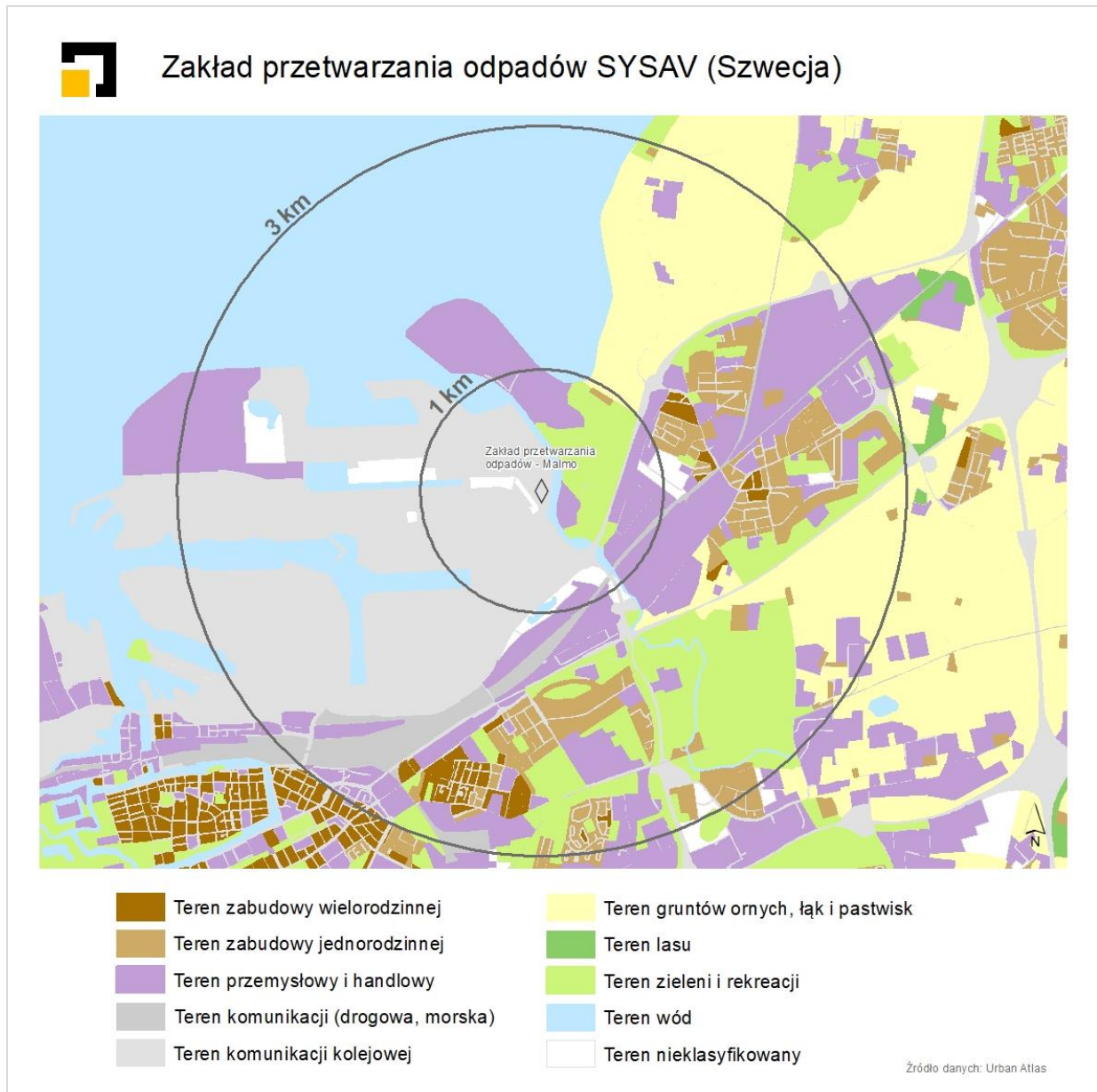


Tabela 2. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od zakładu termicznego przetwarzania odpadów – Malmö.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren komunikacji	49,7%	24,5%
Teren przemysłowy i handlowy	19,4%	17,4%
Teren zieleni i rekreacji	16%	10,6%
Tereny wód	7,9%	22,5%
Teren nieklasyfikowany	4,8%	2%
Teren komunikacji kolejowej	1,1%	2,9%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	0,6%	11,5%
Teren zabudowy jednorodzinnej	0,1%	7,2%
Teren zabudowy wielorodzinnej	0,0%	1,4%

Spalanie odpadów

Spalanie odpadów jest uzupełnieniem innych sposobów przetwarzania odpadów i jest stosowane w przypadku odpadów, które nie nadają się na przykład do recyklingu materiałów lub przetwarzania biologicznego.

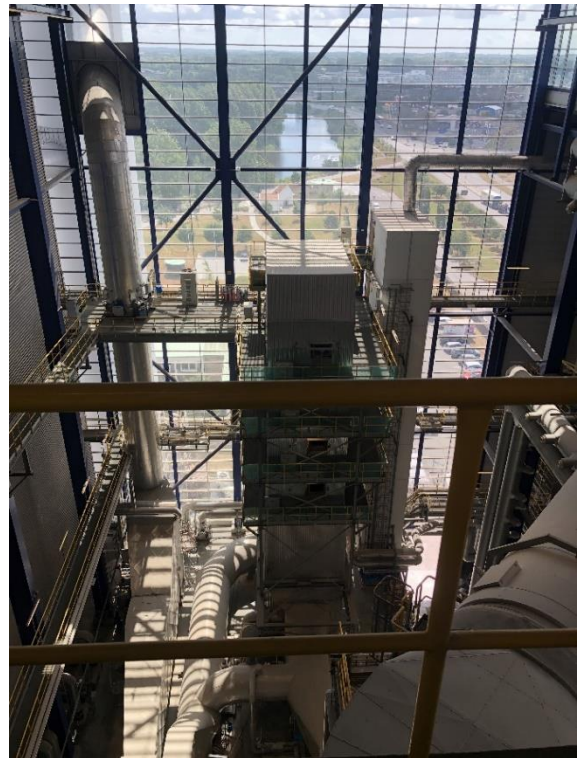
Spalając odpady wykorzystuje się energię zawartą w materiale. Trzy tony odpadów mogą dostarczyć mniej więcej tyle samo energii, co jedna tona ropy. Odpady można również w dużym stopniu uznać za biopaliwo, ponieważ około 85% masy odpadów składa się z materiału odnawialnego.

Spalanie wytwarza produkty resztkowe, takie jak:

- popiół - około trzech procent masy odpadów staje się suchym popiołem, który zawiera wapno, zanieczyszczenia związane z wapnem i metale ciężkie. Popiół ten jest bezpiecznie transportowany do Langöya w Norwegii w celu recyklingu.
- osad - gazy spalinowe są oczyszczane w etapach czyszczenia na mokro, w związku z czym powstaje również mokry produkt resztkowy - szlam. Jest to zdeponowane w obiekcie unieszkodliwiania odpadów Spillepeng.
- żużel - około 15-20% wagowych odpadów pozostaje w postaci żużla. Czasami jest również nazywany popiołem dennym. Z żużla sortuje się żelazo i inne metale, a pozostały żwir można wykorzystać jako materiał wierzchni lub budowlany.



Zdjęcia 8-11. Zakład termicznego przetwarzania odpadów SYSAV [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Gazy spalinowe

Spaliny, które powstają podczas spalania odpadów są oczyszczane prawie w 100% (wartości emisji są znacznie poniżej dopuszczalnych wartości granicznych). Gazy spalinowe składają się w 99,9% z substancji znajdujących się w powietrzu, tj. z azotu, pary wodnej, dwutlenku węgla i tlenu. Pozostała część składa się z: tlenku węgla, tlenku azotu, tlenku siarki, amoniaku, chlorku wodoru, pyłu, węgla organicznego, fluorowodoru, metali, dioksyn i furanu.

Pomiar emisji odbywa się zarówno przed, jak i po oczyszczeniu spalin (bezpośrednia informacja), a wyniki można wykorzystać do poprawy zarówno procesu spalania, jak i oczyszczania spalin w celu zminimalizowania emisji. Zawartość metali w gazach spalinowych jest mierzona raz na 6 miesięcy. Ostatecznie oczyszczone spaliny są odprowadzane do atmosfery jednym emitorem, wyposażonym w urządzenia do stałego monitorowania jakości usuwanych spalin, które muszą spełniać normy obowiązujące w regionie (zastrzone w stosunku do norm UE).

Edukacja

Edukacja z zakresu gospodarowania odpadami dla firmy SYSAV jest niezmiernie ważna. Opracowane zostały, dedykowane dla szkół i dostosowane do wieku, plany edukacyjne. Ponadto istnieje możliwość umówienia się na wizytę studyjną i zapoznanie się ze sposobem działania zakładu przetwarzania odpadów.

Zdjęcie 12. Zakład termicznego przetwarzania odpadów SYSAV [2023 r.]



6.1.2 Belgia - ISVAG (Antwerpia)¹²

ISVAG to międzygminna spółka zajmująca się przetwarzaniem odpadów od ponad 1,069 miliona mieszkańców. Trzydzieści miast i gmin współpracuje w ramach ISVAG, aby pozbyć się odpadów resztkowych nienadających się do recyklingu. Spółka rozpoczęła swoją działalność w latach 1975 r., a spalarnia przedsiębiorstwa została uruchomiona w 1980 r. Instalacja zlokalizowana jest w Wilrijk, dzielnicy gminy i miasta Antwerpia.

Zdjęcie 13. Zakład termicznego przetwarzania odpadów ISVAG [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Jako świadoma ekologicznie, nowoczesna i zorientowana na wyniki spółka publiczna godzi interesy ekologiczne, ekonomiczne i stale dąży do bycia w czołówce europejskiego sektora

Podstawowe dane o instalacji:

Instalacja to spalarnia rusztowa składająca się z dwóch identycznych linii pieców, których każda może przetworzyć około 9 ton odpadów na godzinę, 24 godziny na dobę, przez cały rok. W ten sposób pracownicy przerabiają rocznie około 130 000 ton nienadających się do recyklingu, palnych odpadów z gospodarstw domowych. Cały proces przetwarzania jest zautomatyzowany i sterowany komputerowo. Całość kontroli odbywa się ze sterowni, gdzie operatorzy monitorują działanie instalacji. Ze względu na swoje położenie ISVAG, transport odpadów odbywa się po sieci drogowej.

¹² Informacje dotyczące zakładu przetwarzania odpadów ISVAG zostały pozyskane ze strony <https://isvag.be> oraz wizyty studyjnej.

Rodzaje przetwarzanych odpadów

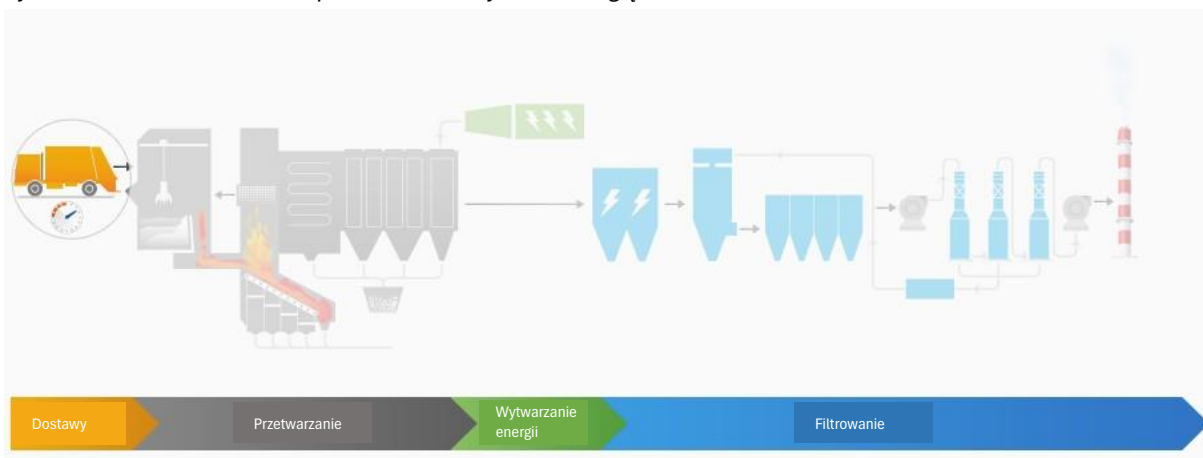
ISVAG przetwarza nienadające się do recyklingu odpady resztkowe na energię i surowce w sposób bezpieczny, odpowiedzialny i przyjazny dla środowiska. Nawet w gospodarce cyrkularnej potrzebna jest metoda do usuwania materiałów. Z przetworzenia 130 tys. ton odpadów, zakład uzyskuje ok. 3 tys. ton materiału budowlanego.

Rysunek 9. Gospodarka o obiegu zamkniętym.



Źródło: prezentacja Interafval „Role of local governments in household waste management and circular economy in Flanders”, Piet Coopman 17 July 2023

Rysunek 10. Przetwarzanie odpadów resztkowych na energię.



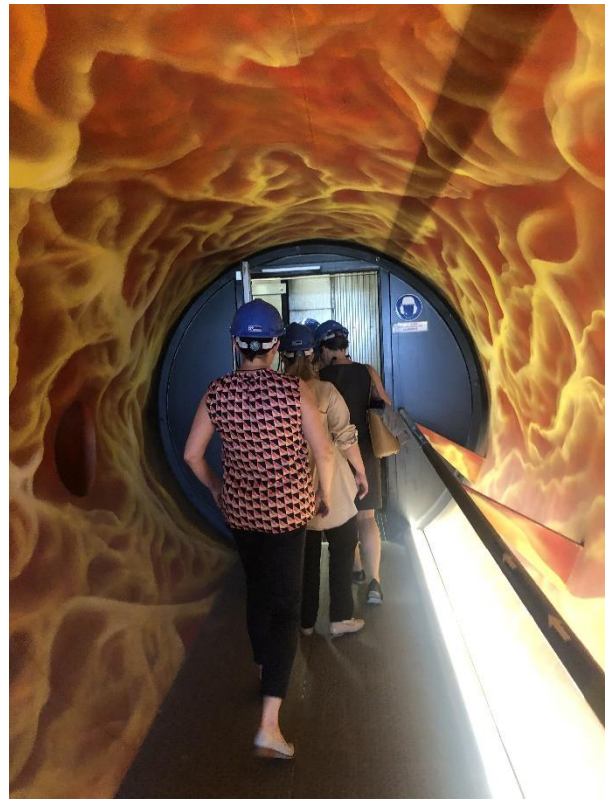
Źródło: <https://isvag.be>

Energia z ISVAG

Ilość wytworzonej mocy jest na tyle duża, aby w przez cały rok zaopatrywać w energię elektryczną ponad 25 000 rodzin (do wyprodukowania tej samej ilości energii w elektrowni konwencjonalnej potrzeba ok. 30 000 ton węgla lub 18 000 ton ropy). W zależności od zapotrzebowania istnieje możliwość elastycznego przetaczania między energią elektryczną a ciepłem natomiast w przypadku, gdy zapotrzebowanie na jedno i drugie jest niskie, cała energia może zostać wykorzystana do produkcji wodoru, które jest dostarczane do pobliskiej stacji paliw.

Dzięki energii z jednego worka na śmieci przeciętna rodzina we Flandrii ma wystarczającą ilość energii elektrycznej na ponad półtora dnia.

Zdjęcia 14-15. Zakład termicznego przetwarzania odpadów ISVAG [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu ISVAG

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów ISVAG Antwerpia, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ponad 50%), kolejne to tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (19,3%), a zabudowa mieszkaniowa – 16% (jednorodzinna – 7,9%, wielorodzinna – 8,1%). W przypadku bufora 3 kilometrowego, największy obszar zajmują tereny komunikacyjne (ok. 25%), natomiast udział zabudowy mieszkaniowej wynosi ponad 27%.

Rysunek 11. Lokalizacja ISVAG na tle zagospodarowania terenów.

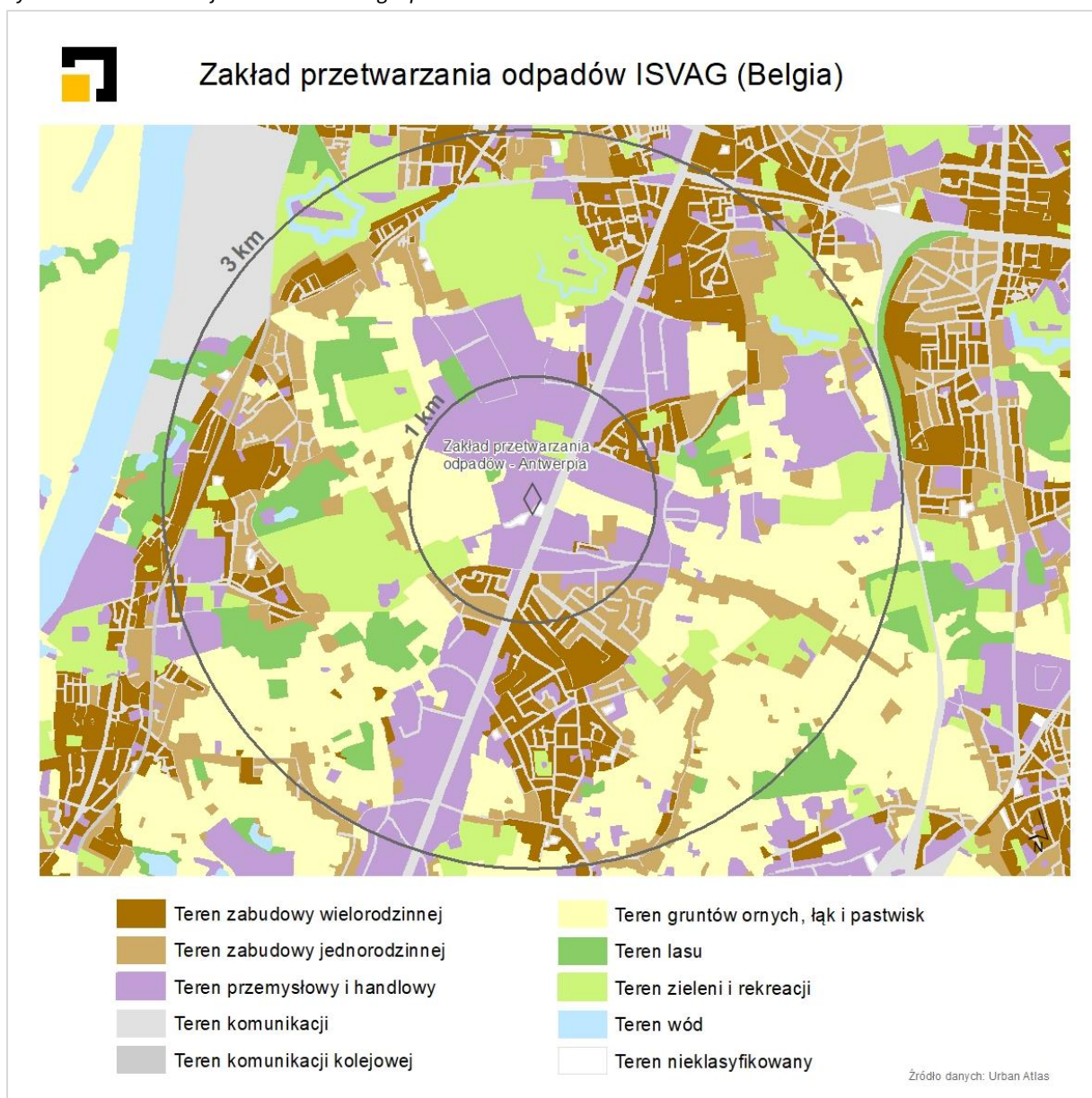


Tabela 3. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów - Antwerpia.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	51,4%	24,7%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	19,3%	21,1%
Teren zabudowy wielorodzinnej	8,1%	13,5%
Teren zabudowy jednorodzinnej	7,9%	13,7%
Teren komunikacji	7,3%	6,8%
Teren zieleni i rekreacji	4,7%	14,3%
Teren lasu	0,6%	4,8%
Teren nieklasyfikowany	0,6%	0,3%
Teren komunikacji kolejowej	0,0%	0,2%

Spalanie odpadów

Roczne emisje cząstek stałych ze spalarni ISVAG porównywalne są z emisjami 388 gospodarstw domowych. Jeżeli dom ogrzewany jest drewnem lub pelletem to liczba ta zmniejsza się już do 48 gospodarstw. Spalarnie mają zaledwie 0,02% udziału w emitowaniu drobnego pyłu do środowiska, są to naprawdę znikome ilości w porównaniu z 25% pochodzącymi z ruchu drogowego czy 43% z gospodarstw domowych. Podobnie jest w przypadku dioksyn (silnie trujące związki chemiczne) wiążącymi się z cząstkami pyłu. Tylko 1,8 proc. pochodzi ze wszystkich obiektów energetycznych we Flandrii, podczas gdy za 78 proc. całkowitej emisji odpowiedzialni są mieszkańcy.

Zdjęcie 16. Zakład przetwarzania odpadów ISVAG [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Dzięki kompleksowemu oczyszczaniu spalin za pomocą instalacji denox, elektrofiltru, płukania półmokrą, filtra rękawowego oraz płukania mokrego emisje pozostają pod kontrolą. Kabiny pomiarowe automatycznie rejestrują emisje w naszych spalinach. Pomiar punktowy wykonywane przez uznane i niezależne laboratoria zewnętrzne uzupełniają te dane. Wszystkie pomiary pokazują, że emisje ISVAG pozostają znacznie poniżej narzuconych norm, jak również poniżej warunków emisji nałożonych w pozwoleniu.

Gazy spalinowe

Po przejściu przez proces oczyszczania spaliny spełniają najsurowsze normy a biały dym, który unosi się z komina składa się w rzeczywistości z małych kropli pary wodnej. Każdy piec wyposażony jest w instalację pomiarową ze specjalnymi sondami, które dokładnie monitorują jakość gazów spalinowych. Stale monitorowane są następujące substancje: tlenek węgla, chlorki, tlenki azotu, dwutlenek siarki, całkowita zawartość pyłu, całkowity węgiel związany organicznie, dioksyny.

Porównując wyniki ze standardami flamandzkimi i europejskimi ISVAG znajduje się wśród 5% najczystszych spalarni w Europie.

Zdjęcia 17-21. Zakład termicznego przetwarzania odpadów ISVAG [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Edukacja

Edukacja z zakresu gospodarowania odpadami dla firmy ISVAG jest bardzo ważna. Każdego roku ISVAG gości z wizytą tysiące uczniów. Organizowane są również wizyty studyjne dla mieszkańców.

Rola samorządów lokalnych w gospodarowaniu odpadami komunalnymi i gospodarka o obiegu zamkniętym we Flandrii¹³

Tabela 4. Porównanie kompetencji rządu flamandzkiego i gmin w zakresie gospodarowania odpadami.

Rząd flamandzki	Gminy
<ul style="list-style-type: none">– ustala ogólne cele i ramy polityki,– decyduje o kryteriach środowiskowych (tj. dopuszczalnych wartościach emisji),– ustala minimalny zakres usług oraz to jakie odpady powinny być zbierane selektywnie.	<ul style="list-style-type: none">– prawnie odpowiedzialne za organizację zbierania i przetwarzanie,– precyzują jak, kiedy i przez kogo odpady z gospodarstw domowych są zbierane,– odpowiedzialny za finansowanie gospodarowania odpadami komunalnymi.

Wyzwania jakie stoja przed ISVAG:

- zapobieganie (jako główny cel),
- śmieci i nielegalne wysypiska,
- zmniejszenie ilości odpadów resztkowych z gospodarstw domowych (ze 147 kg/inh/rok w 2020 r. do 100 kg/inh/rok w 2030 r.),
- zmniejszenie wpływu logistyki na środowisko,
- gospodarka o obiegu zamkniętym,
- wydajność,
- unikanie downcyklingu (przetwarzanie surowców w sposób pomniejszający ich wartość).

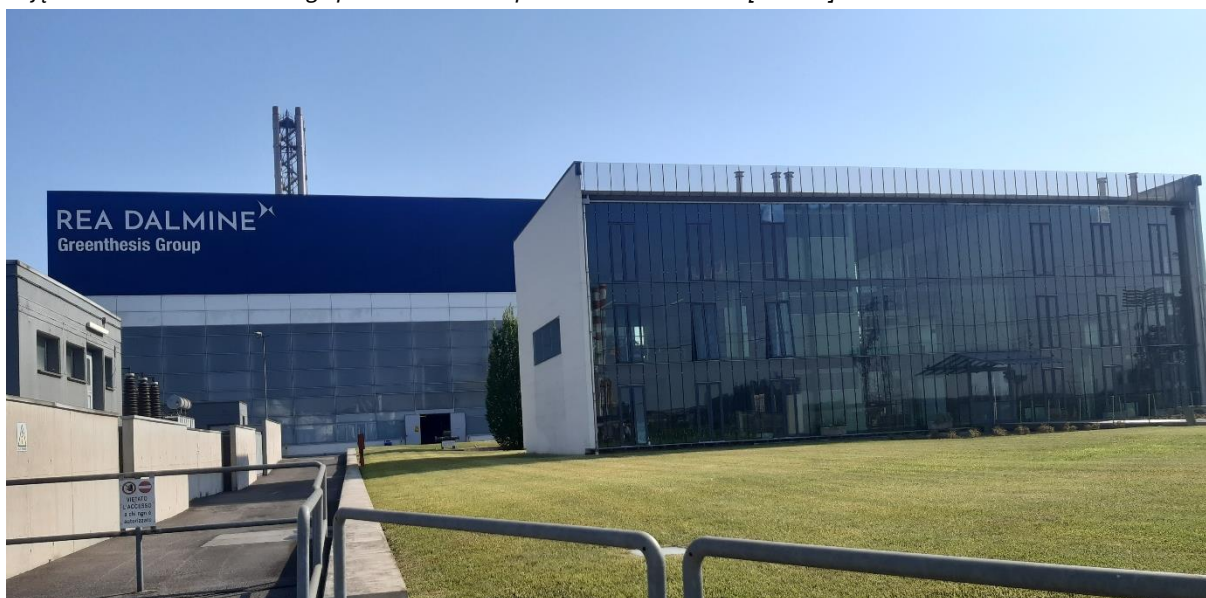
¹³ Źródło: „Role of local governments in household waste management and circular economy in Flanders” Piet Coopman Association of Flemish Cities and Municipalities Interafval

6.1.3 Włochy

REA Dalmine (Bergamo)

Zakład termicznego przetwarzania odpadów w Dalmine (prowincja Bergamo, region Lombardia, Włochy) to instalacja prywatna prowadzona przez spółkę REA Dalmine (R-odpady, E-energia, A-środowisko), która jest częścią grupy Greenthesi przetwarzającej ok. 1 miliona ton odpadów rocznie.

Zdjęcie 22. Zakład termicznego przetwarzania odpadów REA Dalmine [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Instalacja została zrealizowana na podstawie prawa regionalnego (Lombardia) z 1997 r. Motywacją do realizacji instalacji do termicznego przetwarzania odpadów były problemy z odpadami, które pojawiły się w latach 90-tych. Wówczas rodzina przedsiębiorców z Bergamo podjęła decyzję o uruchomieniu zakładu, który działa od 2002 r.

W instalacji na początku jej działalności przetwarzano odpady zebrane lokalnie, potem przepisy pozwoliły na przyjmowanie odpadów z zewnątrz i obecnie zakład przetwarza połowę odpadów wytworzonych przez mieszkańców Bergamo, a połowę pozyskuje spoza obszaru miasta.

Podstawowe dane o instalacji:

- ilość przetwarzanych odpadów w instalacji 150 000 ton/rok, 450 ton/dzień,
- 2 linie/piece (w przypadku konserwacji, trwającej 3-4 tygodnie, linie zatrzymywane są na zmianę),
- pojemność fosy, w której gromadzone są odpady – 3 tys. ton,
- moc cieplna instalacji 10 900 kJ/kg,
- rodzaj wykorzystywanego transportu: kołowy (odpady z obsługiwane regionu przywożone są do instalacji śmieciarkami, natomiast z zewnątrz – samochodami ciężarowymi), pomimo lokalizacji w pobliżu linii kolejowej, transport kolejowy nie jest wykorzystywany do transportu odpadów, takie rozwiązanie nie było rozpatrywane w założeniach projektowych zakładających przyjmowanie jedynie odpadów lokalnych,
- ruszt, którym przenoszone są odpady do spalania, składa się z 5 sektorów, gdzie odbywa się: osuszanie, spalanie i chłodzenie,
- po spalaniu pozostaje 15-17% odpadów w postaci żużla,

- wykorzystanie wody – do celów chłodzenia rusztu, wykorzystywana jest woda z własnego ujęcia,
- wykorzystywane paliwo - piec rozgrzewany jest gazem sieciowym, do temperatury 800°C; temperaturę spalania podtrzymuje się z rozgrzanego wsadu; gaz sieciowy wykorzystywany jest również w przypadku dużych opadów deszczu lub śniegu, kiedy dostarczane odpady są zbyt mokre do bezpośredniego spalania,
- wytworzona para osiąga temperaturę 430°C i ciśnienie 65 bar,

Energia z REA Dalmine

Wytwarzanie energii elektrycznej:

- 1 turbina o mocy 14,5 MW
- produkcja energii elektrycznej – 115-120 tys. MW rocznie
- wykorzystanie energii elektrycznej: na własne potrzeby oraz 100 tys. MW/rok odsprzedawanych do sieci elektroenergetycznej.

Wytwarzanie energii cieplnej:

- moc cieplna instalacji 10 900 kW/kg,
- planowana jest realizacja centrali cieplnej (ogrzewanie, ciepła woda użytkowa) o mocy cieplnej 30 MW, która będzie zaopatrywała system ciepłowniczy w Bergamo (odległość przesyłanej wody – 5 km, system zamknięty: temperatura na wyjściu 90°C, temperatura na powrocie – 60°C).

Rodzaje przetwarzanych odpadów

Termicznemu przetwarzaniu poddawane są odpady zmieszane, bez frakcji radioaktywnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu REA Dalmine

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów REA Dalmine, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ponad 40%) oraz gruntów ornych, łąk i pastwisk (ponad 40%), natomiast zabudowa mieszkaniowa stanowi ponad 4%. W przypadku bufora 3 kilometrowego największy obszar zajmują tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (46%), natomiast zdecydowanie większy odsetek stanowi udział zabudowy mieszkaniowej – ponad 30%.

Rysunek 12. Lokalizacja REA Dalmine na tle zagospodarowania terenów.

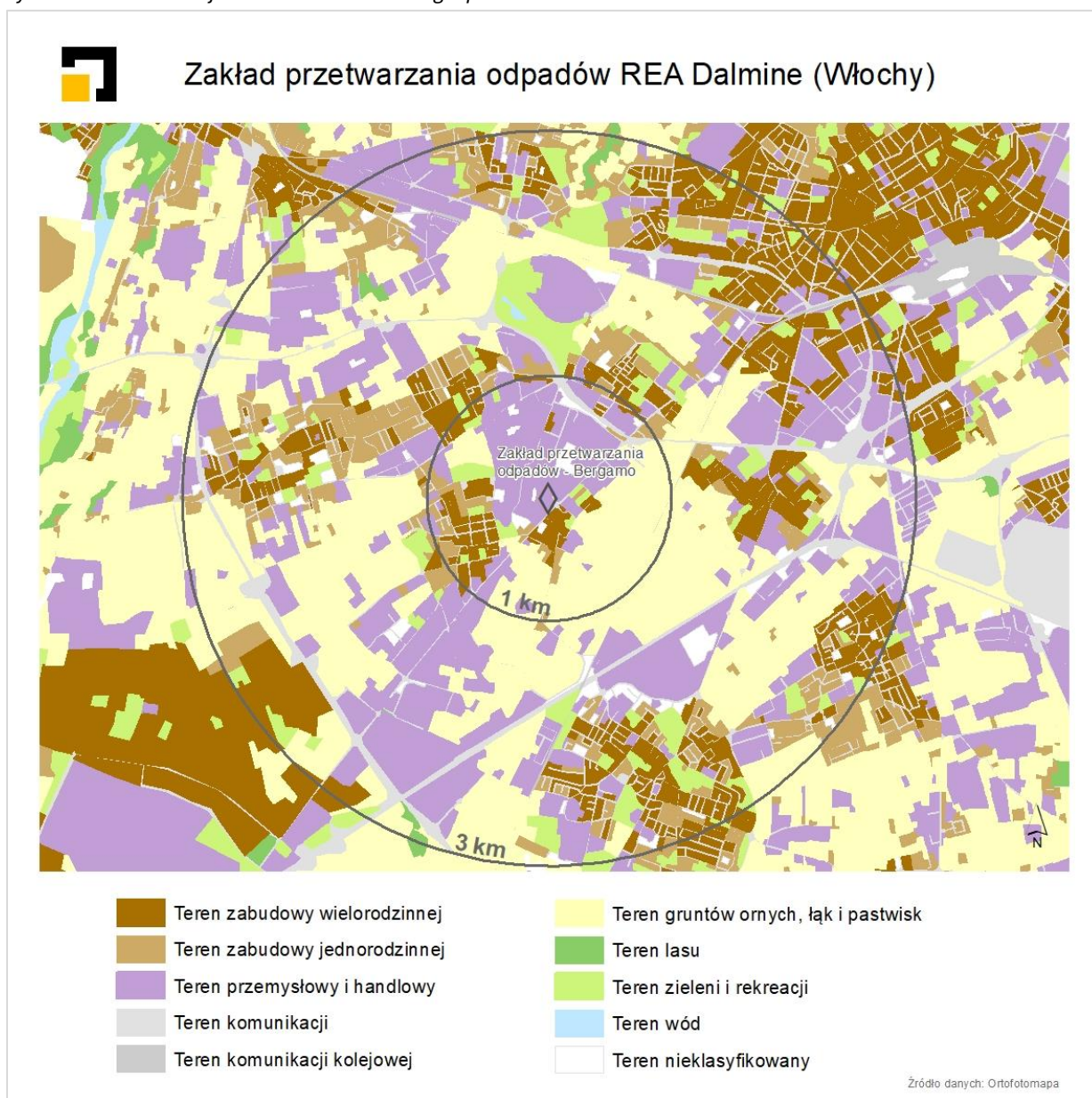


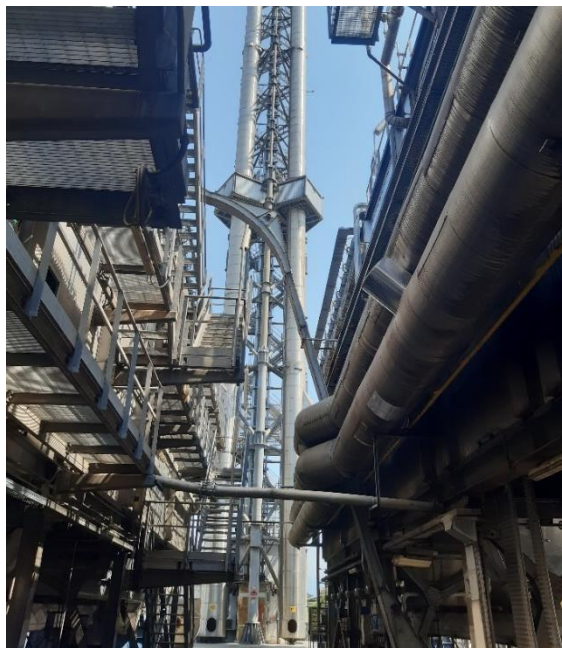
Tabela 5. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – Bergamo.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	43,4%	17,7%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	41,7%	46,0%
Teren komunikacji	7,7%	4,5%
Teren zabudowy jednorodzinnej	4,1%	14,9%
Teren lasu	2,8%	0,9%
Teren zabudowy wielorodzinnej	0,3%	12,5%
Teren zieleni i rekreacji	0,0%	2,7%
Teren komunikacji kolejowej	0,0%	0,8%

Spalanie odpadów

W procesie przetwarzania odzyskiwane są metale, głównie aluminium i stal, które przekazywane są następnie do przetworzenia (np. służą do produkcji sztabek stalowych). Po procesie spalania powstaje 2-3 tys. ton odpadów problematycznych, głównie żużła, który wykorzystywany jest w budownictwie drogowym.

Zdjęcia 23-26. Zakład termicznego przetwarzania odpadów REA Dalmine [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Emisja dwutlenku węgla

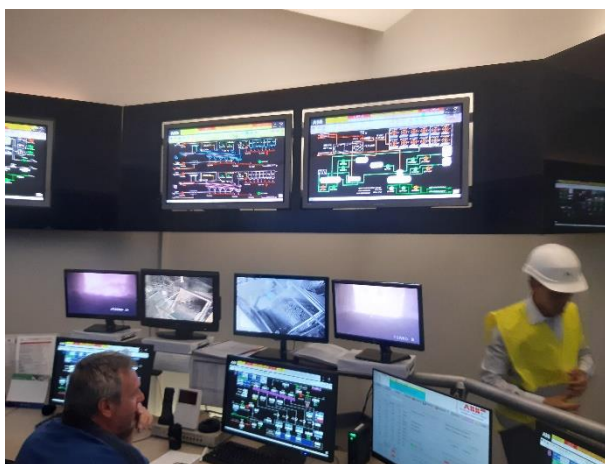
Podczas spalania 1 tony odpadów wytwarzana jest 1 tona CO₂. Alternatywą dla spalania jest obecnie jedynie składowanie, gdzie informacja o składowanych odpadach nie jest tak szczegółowa i rozpoznawana, jak w przypadku ich termicznego przetwarzania – wniosek: **spalanie jest zatem lepszą formą postępowania z odpadami niż ich składowanie pod kątem negatywnego oddziaływania na środowisko.**

Oczyszczanie gazów

Proces oczyszczania gazów przebiega w 6 etapach:

- 1) użycie magnezji (węglan magnezu) w celu obniżenia kwasowości dymów podczas spalania,
- 2) elektrostatyczne obniżenie ilości pyłów,
- 3) wytrącenie czynników szkodliwych przy pomocy węgla sody,
- 4) wychwytywanie metali przy wykorzystaniu aktywnego węgla,
- 5) selektywna redukcja niekatalityczna (SNCR) tlenków azotu i eliminacja dioksyn,
- 6) eliminacja soli.

Zdjęcie 27. Zakład termicznego przetwarzania odpadów REA Dalmine [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Ostatecznie oczyszczone spaliny są odprowadzane przez 2 kominy, gdzie zamontowane są urządzenia do stałego monitorowania jakości usuwanych spalin, które muszą spełniać normy obowiązujące w regionie Lombardia (zaostrzone w stosunku do norm UE).

Współpraca zewnętrzna

- firma uiszcza opłaty za szkody do uprawnionych instytucji, zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- współpraca z instytucjami do spraw kontroli (ARPA),
- współpraca z uczelnią techniczną,
- współpraca z mieszkańcami:
 - bieżący stan emisji wyświetlany/upubliczniany jest na specjalnym zewnętrznym monitorze,
 - preferencyjna stawka opłat za odbiór odpadów dla mieszkańców wynosząca 20% kwoty uiszczanej standardowo, taryfa za wywóz śmieci ustalana jest z uwzględnieniem powierzchni na której wytwarzane są odpady (kwota opłaty uzależniona jest od metrażu),
 - w momencie uzyskiwania pozwolenia na uruchomienie instalacji przeprowadzane były konsultacje społeczne z mieszkańcami i organizowane sesje specjalne, gdzie podkreślana była kwestia dobra publicznego,
 - działania kompensujące: realizacja terenu zielonego – parku, sponsorowanie lokalnej drużyny piłkarskiej, montaż defibrylatorów, publicznie dostępna stacja ładowania samochodów elektrycznych przy zakładzie,
 - kształcenie za pomocą 2 programów edukacyjnych dostosowanych do grupy odbiorców, raz w roku odbywają się dni otwarte;

- pomimo, że fosa przeznaczona do gromadzenia odpadów jest wydajna, Spółka utrzymuje współpracę z firmami zlokalizowanymi w sąsiedztwie, które dysponują powierzchniami magazynowymi umożliwiającymi przechowywanie odpadów nadmiarowych,
- żużle wytworzone jako odpad (jest ich niewiele), przekazywane są do spółki również należącej do grupy Greenthesis, która zajmuje się skupem i przetwarzaniem żużli.

A2A (Brescia)

A2A Life Company jest liderem we Włoszech w zakresie odzyskiwania energii z odpadów. Dla grupy A2A odpady postrzegane są jako zasób: „wszystko można zregenerować i poddać recyklingowi, aby wytworzyć nową energię i nowe materiały”.

Zdjęcie 28. Zakład termicznego przetwarzania odpadów A2A [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej

Podstawowe dane o instalacji:

- instalacja została zrealizowana w 1998 r.
- ilość przetwarzanych odpadów w instalacji 700 000 ton/rok,
- 3 linie/piece (2 linie – 1998 r., 3 linia uruchomiona w 2004 r.),
- wykorzystanie wody – filtry wodne do oczyszczania wytworzonych gazów spalinowych,
- zakład oczyszcza wytworzone ścieki we własnym zakresie,
- zakład odbiera odpady z Brescii oraz Lombardii, przyjmowane są również dostawy spoza regionu,
- dostawy odpadów odbywają się jedynie transportem drogowym.

Energia z A2A Brescia

Wytwarzanie energii elektrycznej:

- produkcja energii elektrycznej – 557 GWh,
- zaopatrzenie w energię elektryczną 200 000 gospodarstw domowych

Wytwarzanie energii cieplnej:

- produkcja ciepła – 810 GWh,
- zaopatrzenie w ciepło 50 000 gospodarstw domowych, przy czym ok. 80% wytworzonego ciepła dostarczane jest dla miasta Brescia poprzez system ciepłowniczy,

Rodzaje przetwarzanych odpadów

Termicznemu przetwarzaniu poddawane są odpady zmieszane oraz specjalne odpady, za wyjątkiem niebezpiecznych (np. odpady z zakładów przetwarzających plastik albo papier, który nie nadaje się już do dalszego przetworzenia).

Zdjęcia 29-32. Zakład termicznego przetwarzania odpadów A2A Brescia [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu A2A Brescia

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów A2A Brescia, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów gruntów ornych, łąk i pastwisk (35%) oraz zabudowy mieszkaniowej (40%), przy czym w większości jest to zabudowa wielorodzinna (34%). W przypadku bufora 3 kilometrowego największy obszar zajmują tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (30%) oraz przemysłowych i handlowych (27,6%), natomiast udział zabudowy mieszkaniowej wynosi 25%.

Rysunek 13. Lokalizacja A2A Brescia na tle zagospodarowania terenów.

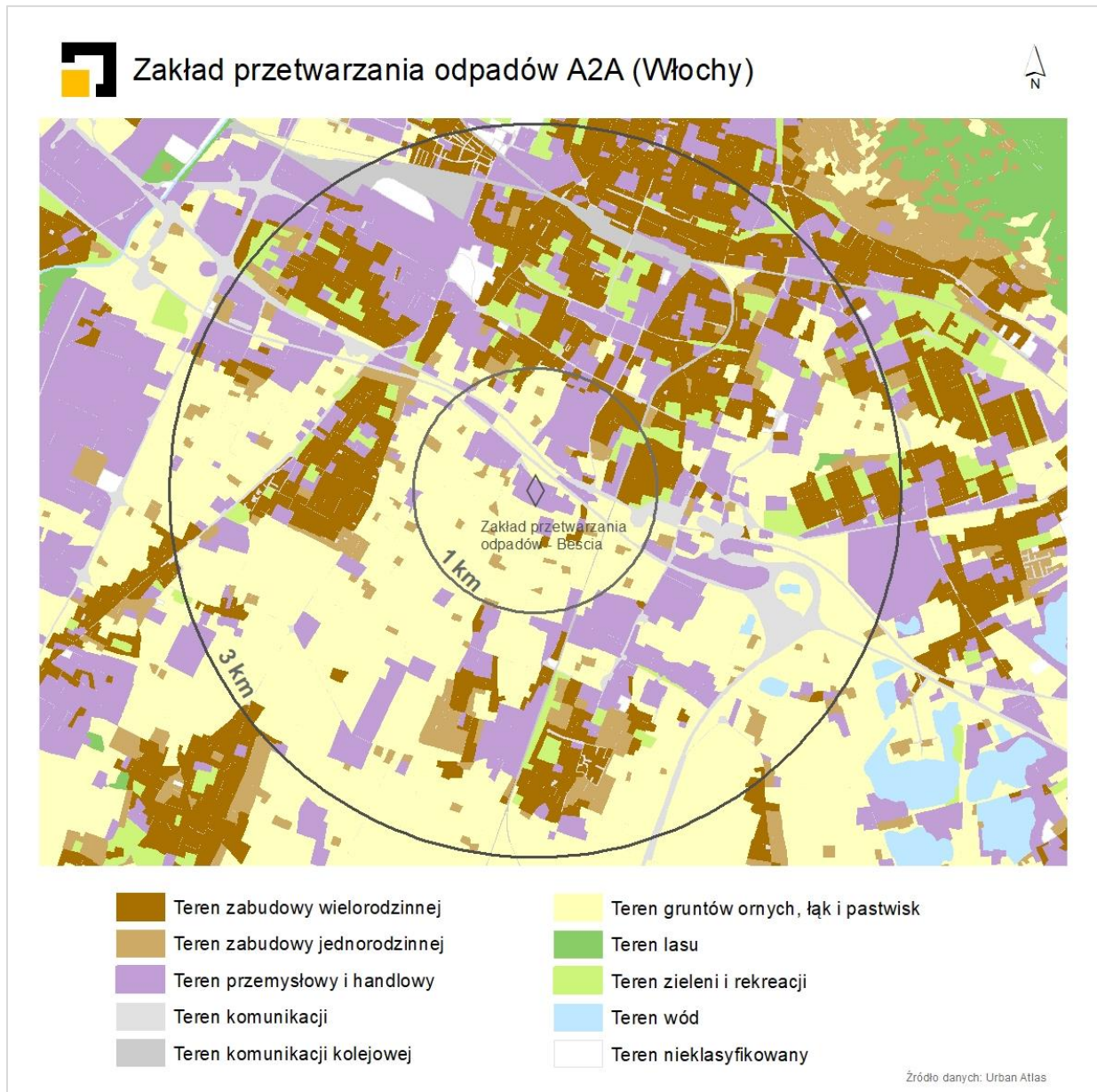


Tabela 6. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – Brescia.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	35,0%	30,0%
Teren zabudowy wielorodzinnej	34,0%	15,0%
Teren komunikacji	12,5%	9,0%
Teren zabudowy jednorodzinnej	6,4%	10,1%
Teren zieleni i rekreacji	6,0%	5,1%
Teren nieklasyfikowany	3,0%	2,3%
Teren komunikacji kolejowej	2,7%	0,5%
Teren przemysłowy i handlowy	0,0%	27,6%
Teren lasu	0,0%	0,3%
Teren wód	0,0%	0,1%

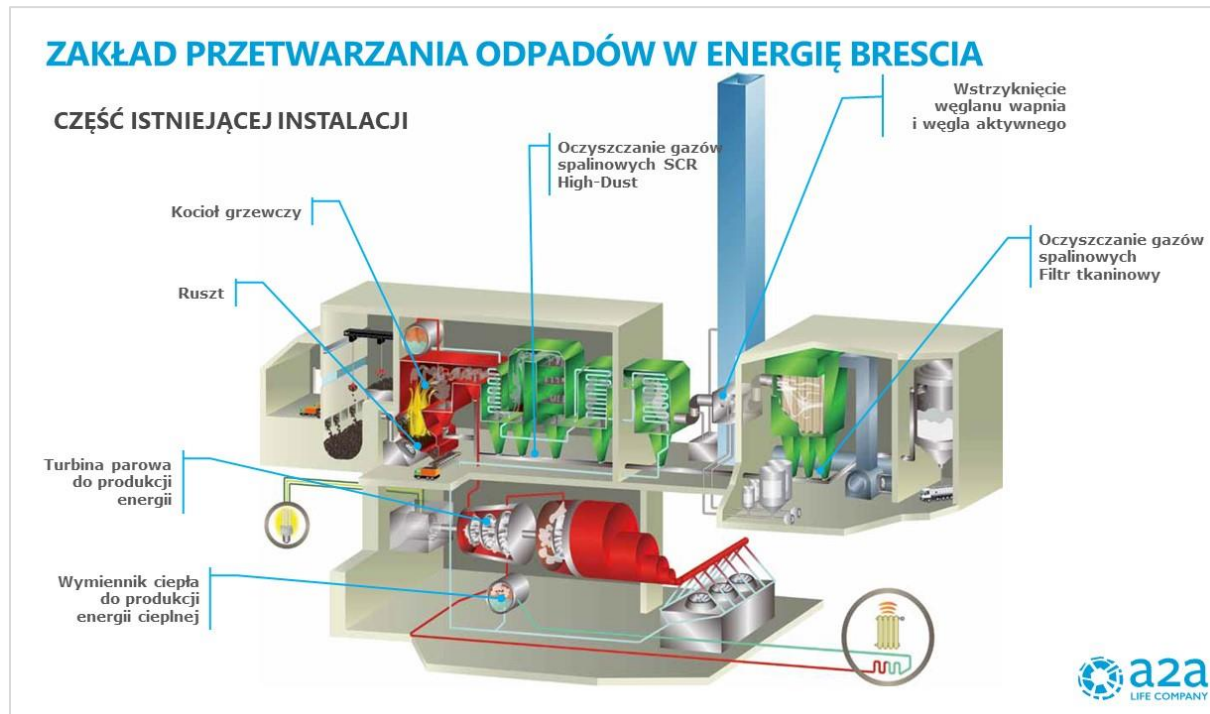
Spalanie odpadów

Podczas spalania odpadów powstaje popiół (odpad, który nie jest przetwarzany), przekazywany do zakładów zajmujących się odzyskiem metali. Natomiast czynniki wychwycone przez filtry przekazywane są do zakładów zajmujących się przetwarzaniem substancji niebezpiecznych.

Średnie wartości emitowanych przez instalację zanieczyszczeń są na poziomach znacznie niższych od limitów przyjętych przez UE oraz zaostrzonych limitów regionu Lombardia.

Najnowszą inwestycją w zakładzie jest instalacja do wodnej obróbki dymu z pompą ciepła, która odzyskuje ciepło do sieci ciepłowniczej.

Rysunek 14. Przetwarzanie odpadów reszkowych na energię.



Źródło: prezentacja „WASTE TO ENERGY PLANT BRESCIA”, A2A Life Company, 2023 r.

Emisje dwutlenku węgla

Funkcjonowanie zakładu pozwala na oszczędność 167 000 ton CO₂.

Pozostałości stałe po spalaniu:

- popiół paleniskowy i żużel (wytwarzane w procesie spalania), przekazywane są do zakładów, które zajmują się odzyskiwaniem metali,
- odpady niebezpieczne, przekazywane do zakładów przetwarzających ten rodzaj odpadów.

Planowane inwestycje:

- zwiększenie wydajności istniejących instalacji z 82% do 97%
- produkcja zielonego wodoru – budowa zakładu elektrolizy o mocy 6 MW (z możliwością zwiększenia do 21 MW), sprężania i magazynowania wodoru, który wykorzystywany byłby na potrzeby zasilania pociągów oraz lokalnego transportu drogowego

Współpraca zewnętrzna

Na początku działalności instalacji były zgłaszane protesty przeciwko jej funkcjonowaniu, jednak z czasem mieszkańcy nabierali większej świadomości o potrzebie funkcjonowania zakładu, również na ich potrzeby. Obecnie organizowane są spotkania prezentujące funkcjonowanie instalacji, w tym dla zainteresowanych mieszkańców.

6.1.4 Niderlandy – HVC (Alkmaar)

Polityka gospodarki odpadami w Niderlandach opiera się na zasadzie, że gminy są odpowiedzialne za zbieranie i odbiór śmieci. Gminy zajmują się głównie zbieraniem odpadów, które powstają z gospodarstw domowych, natomiast odpady wytworzone przez przedsiębiorców odbierane są przez komercyjne firmy. Holandia jako mały kraj z wysokim zaludnieniem skierował swoje cele gospodarki odpadami na termiczne przetwarzanie, zamiast składowania odpadów. Liczba składowisk odpadów od 1992 r. spada, osiągając obecnie niemal zerowe wartości. W tym samym czasie intensywnie budowano spalarnie do przetwarzania odpadów komunalnych, których liczba od 2011 r. pozostaje mniej więcej na tym samym poziomie. Obecnie na terenie Holandii funkcjonuje 10 lub 11 spalarni przetwarzających zarówno odpady komunalne, jak i przemysłowe.

Sortowanie odpadów stosowane było już przed rokiem 90. (papier, karton i szkło), natomiast później zaczęto zbierać również odpady organiczne (zielone).

Przy spalaniu odpadów kładzie się nacisk na ograniczenie emisji szkodliwych substancji (m.in. dioksyn), przy jednoczesnej produkcji energii elektrycznej i ciepła.

Główne cele w prowadzonej gospodarce odpadami skupiają się na prewencji, recyklingu, ponownym użyciu produktów i materiałów, co wpisuje się w prowadzenie gospodarki obiegu zamkniętego. Ważnym celem jest również wychwytywanie i ponowne wykorzystanie powstającego w procesie spalania CO₂.

Aktualna polityka energetyczna Holandii opiera się na:

1. wzroście wytwarzania energii z odnawialnych źródeł,
2. odejściu od zużycia gazu ziemnego m.in. do celów grzewczych.

Ww. procesy są wspierane przez władze poprzez system przepisów ustawowych i wykonawczych, które zakazują składowania i przechowywania odpadów łatwopalnych oraz ograniczają przyłączanie do sieci gazu ziemnego nowobudowanych budynków. Natomiast wdrożone instrumenty finansowe dotyczą

wprowadzenia podatku od spalania odpadów, a także podwyższenia podatku za korzystanie z gazu ziemnego, aby korzystanie z energii elektrycznej było bardziej atrakcyjne.

Przyszłością dla Holandii jest zaprzestanie spalania śmieci. Jednym z celów polityki tego kraju jest całkowite przejście na gospodarkę obiegu zamkniętego w 2050 r., co oznacza, że energia będzie pochodziła jedynie z OZE, bez spalania odpadów. Jest to spójne z ambicjami polityki UE, ale bardzo ambitne i trudne do zrealizowania.

Masa wytworzonych odpadów przypadająca na 1 mieszkańca w Holandii to ok. 400 kg, z czego połowa to posortowane odpady do ponownego przetworzenia, reszta to odpady zmieszane.

W Holandii obowiązują bardzo surowe przepisy dotyczące składowisk, które muszą być odpowiednio zabezpieczone, w taki sposób, aby niebezpieczne substancje nie mogły przedostać się do wód gruntowych oraz opadowych.

Firma HVC od 1991 r. zajmuje się zrównoważoną energią publiczną i recyklingiem odpadów i prowadzi działalność w Holandii Północnej, Południowej i Flevoland.

Zdjęcie 33. Zakład termicznego przetwarzania odpadów HVC Alkmaar [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Przedsiębiorstwo HVC jest spółdzielnią, której członkami (udziałowcami) jest 51 gmin oraz 8 rad wodnych (organ zarządzający wodami, zajmujących się bezpieczeństwem przeciwpowodziowym, uzdatnianiem i dostarczeniem wody, zbieraniem i oczyszczaniem ścieków i in., będących odrębną instytucją niż gminy). Udziałowcy są wspierani w procesie przechodzenia z gazu ziemnego na inne źródła energii oraz wykorzystywaniu odnawialnych źródeł energii (słonecznej, geotermalnej, ciepłych odpadów wodnych - ścieków, odpadów organicznych, zanieczyszczonego drewna).

Spółdzielnia współpracuje tylko ze swoimi udziałowcami, co ułatwia stworzenie zamkniętego obiegu energii. Udziałowcy mają zobowiązania wobec spółdzielni, np. gminy muszą dostarczyć jedynie tej

spółdzielni odpady: wielkogabarytowe, drobne oraz organiczne, a spłuki wodne – osady ze ścieków. Wszyscy udziałowcy płacą dokładnie taką samą cenę za utylizację lub przetworzenie odpadów (niewielkie różnice cenowe - większe opłaty, dotyczą jedynie gmin dalej położonych). Oprócz zobowiązań, udziałowcy mogą również współpracować w ramach innych nieobligatoryjnych, oferowanych przez spółdzielnię usług: związanych ze zbieraniem śmieci (może tą działalność obsługiwać inna, komercyjna firma), zarządzaniem przestrzeniami publicznymi oraz przetwarzaniem surowców, a także zakupem energii wytworzonej przez spółdzielnię. Udziałowcy decydują również o strategii przedsiębiorstwa.

HVC jest mocno zaangażowane w **działania edukacyjne**, w tym organizację wycieczek dla dzieci (przedstawienie procesu spalania śmieci i celu w jakim się to robi oraz informowanie o sposobach redukcji ilości odpadów).

Przedsiębiorstwo odbiera odpady komunalne, które są posortowane przez mieszkańców, ale sortuje się je powtórnie przed ostatecznym przekazaniem do spalania. Odpady odzyskane z powtórnego sortowania przetwarza się. W instalacji spala się również odpady komercyjne, ale stanowią one niewielki procent. Osady pochodzące ze ścieków, które przekazywane są przez zarządy gospodarki wodnej, są również przetwarzane. Wytwarzany z osadów ściekowych suchy granulát jest również wykorzystywany do spalania.

Działania prowadzone przez przedsiębiorstwo HVC na terenie Niderlandów:

- Wytwarzanie i dostarczanie energii ciepłej,
- Wytwarzanie i dostarczanie energii z odnawialnych źródeł (słońca, wiatru) – przedsiębiorstwo jest udziałowcem: parków fotowoltaicznych oraz wiatrakowych:
 - 72 lokalizacje parków fotowoltaicznych – łączna produkcja energii 66,4 GWh, co zapewnia energię dla 26,7 tys. gospodarstw domowych
 - 6 turbin wiatrowych na lądzie oraz 10% parków wiatrowych na morzu – łączna produkcja energii 372,8 GWh, co zapewnia energię dla 150, 3 tys. gospodarstw domowych; ponadto planowane jest zlokalizowanie 9 turbin wiatrowych we współpracy z zarządami wodociągów
- Przetwarzanie biomasy – kisenie i kompostowanie,
 - 195 kiloton odpadów organicznych i spożywczych (odpady, które nie podlegają ponownemu sortowaniu w zakładzie),
 - wytwarza się 80 kiloton kompostu, który używany jest następnie przez rolników (uprawy) i mieszkańców,
 - wytwarzany jest również zielony biogaz (4,2 mln m³), który wykorzystywany jest w sieci, co odpowiada średniemu zużyciu gazu w 3 600 gospodarstwach domowych,
- Sortowanie śmieci i recykling,
- Produkcja energii z odpadów resztkowych i spalanie osadów ściekowych,
- Zarządzanie przestrzeniami publicznymi

Instalacja HVC Alkmaar

Instalacja zlokalizowana jest w miejscu, gdzie w przeszłości funkcjonowały dwie wysokoemisyjne centrale termicznie przetwarzające odpady (odległość od najbliższych położonych budynków mieszkalnych wynosi mniej niż 1 km). Transport odpadów odbywa się siecią drogową oraz przy wykorzystaniu transportu wodnego, organizacja transportu kolejną nie jest możliwa ze względu na brak infrastruktury kolejowej.

Podstawowe dane o instalacji:

- instalacja w Alkmaar podzielona jest na 2 części: spalania odpadów i spalania drewna odpadowego,

- w 2 centralach HVC przetworzono 2 000 kiloton (2 miliony ton) odpadów, w tym:
 - 940 kiloton odpadów w zakładach przetwarzania odpadów,
 - 355 kiloton w spalarni osadów ściekowych,
 - poprzez fermentację/kompostowanie 195 kton odpadów organicznych,
- w 29 gminach przedsiębiorstwo prowadzi zbiórkę odpadów, przy czym 62% odpadów pochodzi z segregacji źródłowej, która podlega wtórnej segregacji,
- całkowita produkcja energii ze źródeł odnawialnych wynosi 1380 GWh, co odpowiada > 555 tys. gospodarstw domowych,
- przedsiębiorstwo obsługuje ok. 2 miliony mieszkańców,
- efektywność środowiskowa:
 - wyemitowany CO₂ – 1 490 kiloton (pochodzenia biogenicznego, jak i kopalnego),
 - zaoszczędzony CO₂ – 864 kiloton,
- liczba zatrudnionych w HVC to ok. 1300 osób, w tym około 600 osób obsługuje punkty odbioru odpadów,
- finanse:
 - dochód – 503 miliony euro,
 - wynik netto – 29 milionów euro,
 - kapitał własny – 201 milionów euro.

Produkcja ciepła

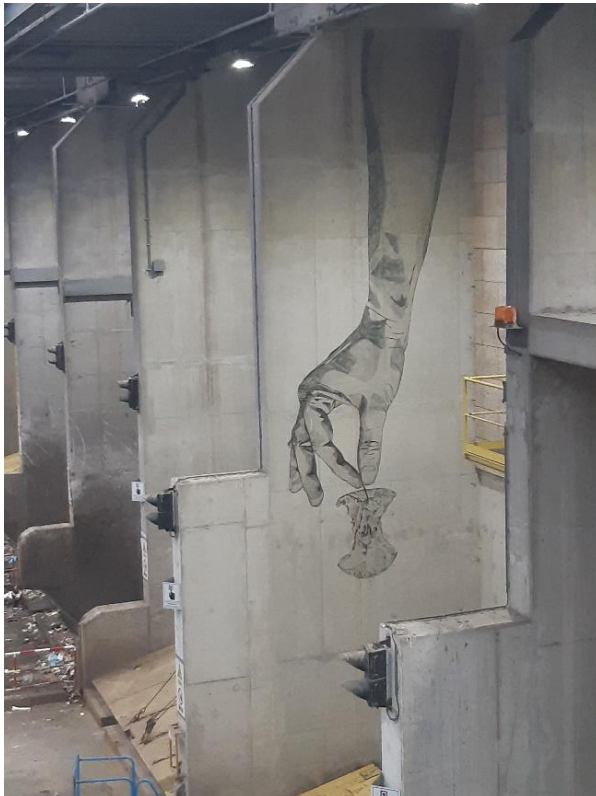
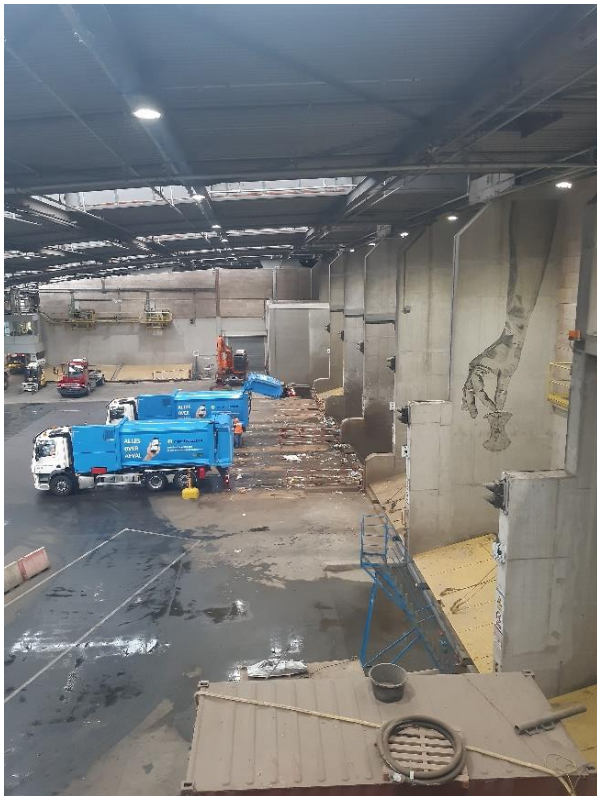
Podstawą działalności jest spalanie odpadów, ale w obszarze aktywności przedsiębiorstwa jest również rozwój i budowa sieci ciepłowniczych, przy wykorzystaniu różnych zrównoważonych źródeł ciepła dla sieci ciepłowniczych, w tym energii geotermalnej i akwtermalnej, stanowiącej alternatywę dla gazu ziemnego. Instalacja produkuje ciepło do sieci ciepłowniczej regionu Alkmaar – 94 GWh, które odbierane jest przez 13 700 gospodarstw domowych.

Energia z odpadów drzewnych – bioelektrownia

Produkcja energii elektrycznej jest na poziomie 175 GWh odpowiada zapotrzebowaniu 70 500 gospodarstw domowych. W zakładzie wykorzystywana jest instalacja pilotażowa do wychwytywania CO₂.



Zdjęcie 34-37. Zakład termicznego przetwarzania odpadów HVC Alkmaar [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu HVC Alkmaar

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów HVC Alkmaar, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ok. 40%) oraz gruntów ornych, łąk i pastwisk (ok. 27%), natomiast zabudowa mieszkaniowa stanowi ponad 5%. W przypadku bufora 3 kilometrowego, największy obszar zajmują tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (ponad 50%), tereny przemysłowe i handlowe – 15,2%, natomiast udział zabudowy mieszkaniowej to ponad 14%.

Rysunek 15. Lokalizacja HVC Alkmaar na tle zagospodarowania terenów.

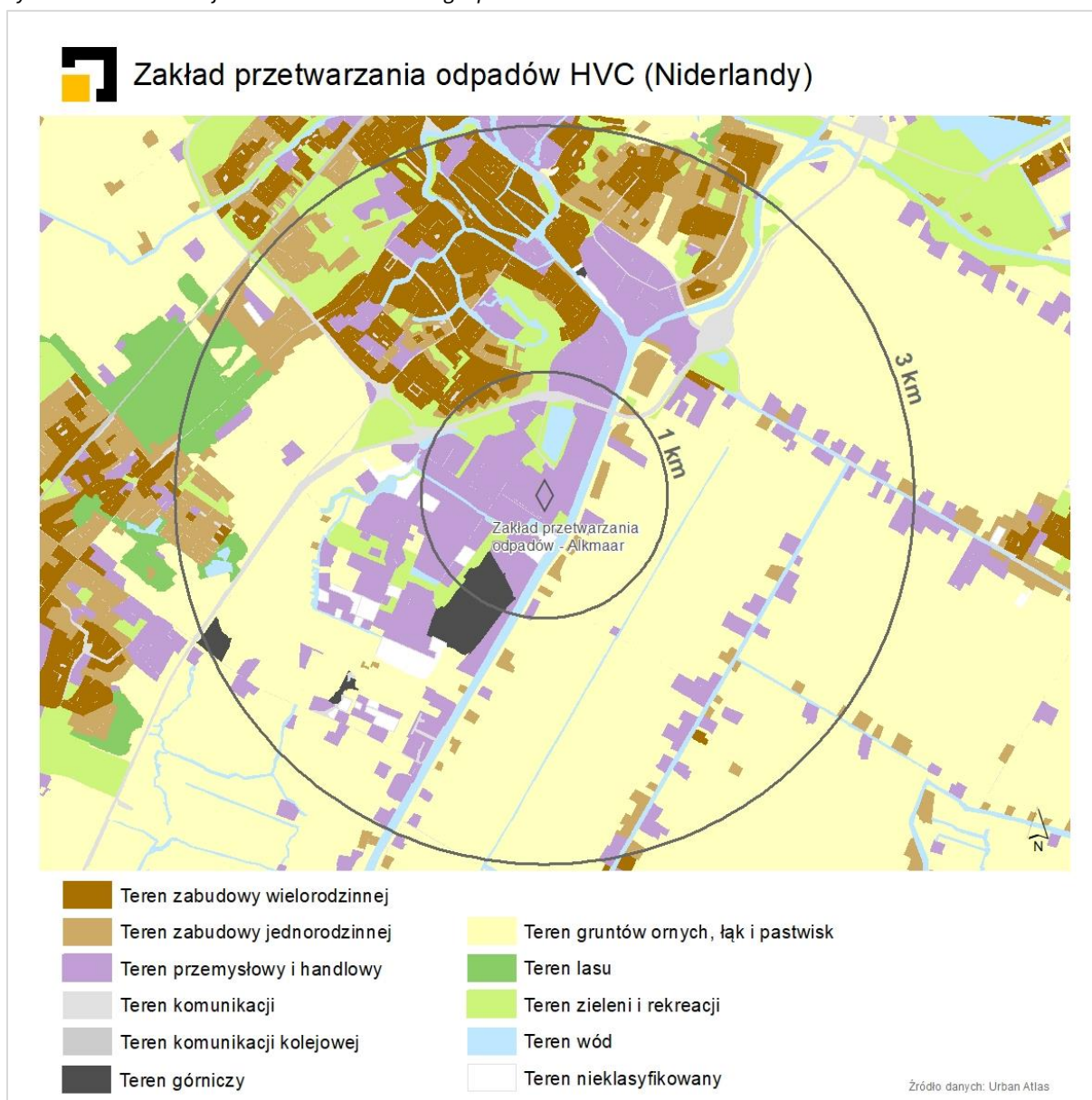


Tabela 7. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – Alkmaar.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	39,8%	15,2%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	26,8%	50,7%
Teren zieleni i rekreacji	8,5%	5,7%
Teren wód	7,2%	3,8%
Teren komunikacji	6,9%	6,2%
Teren zabudowy jednorodzinnej	4,0%	6,3%
Teren górnictwa	3,5%	1,3%
Teren nieklasyfikowany	2,2%	1,4%
Teren zabudowy wielorodzinnej	1,2%	8,0%
Teren lasu	0,0%	1,4%

Spalanie odpadów

Przedsiębiorstwo od 25 lat współpracuje z jednostką naukowo-badawczą – Uniwersytet Wageningen, która prowadzi badania emisji pochodzących z działalności zakładu (biomonitoring). Wyniki wykazują brak negatywnego wpływu na rośliny i uprawy rolnicze w otoczeniu spalarni w Alkmaar.

W procesie spalania odpadów powstaje zanieczyszczony popiół (żużel), który jest następnie płukany, a woda zużyta w tym procesie odprowadzana jest do zbiornika (jej oczyszczeniem zajmują się spłoki wodne). Oczyszczony popiół (żużel) używany jest do produkcji piasku i żwiru. Z 1 miliona ton odpadów powstaje ok. 25% (25 tys. ton) zanieczyszczonego popiołu (żużlu), a po płukaniu wodą pozostaje 10 tys. żużlu, które są składowane i wykorzystywane w budownictwie drogowym.

Gazy spalinowe

Instalacja przetwarza rocznie 650 tys. ton odpadów wykorzystując 4 piece, z których każdy wyposażony jest w 6 filtrów zatrzymujących zanieczyszczenia (poddawane kontrolowanemu składowaniu).

W Alkmaar stosuje się technologię wychwytywania CO₂ z gazów spalinowych w celu ponownego wykorzystania w ogrodnictwie szklarniowym i produkcji etanolu, a także przygotowywana jest instalacja pilotażowa do wychwytywania CO₂ na dużą skalę.

Zdjęcie 38. Zakład termicznego przetwarzania odpadów HVC [2023 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Edukacja

Według przedstawicieli przedsiębiorstwa politykę gospodarowania odpadami należy zacząć od zwiększania świadomości mieszkańców. HVC wspiera gminy w rozwijaniu podejścia sąsiedzkiego, w celu zaangażowania mieszkańców.

„Edukacja powinna polegać nie na tym, żeby nie przekonywać mieszkańców do spalarni odpadów, ale aby budować przekonanie, że należy produkować mniej śmieci, a spalanie tego czego już nie można przetworzyć jest ostatecznością.”

6.2 EcoLogic – Study Trails (EDYCJA I)

6.2.1 Niderlandy - AEB Amsterdam

Historia AEB sięga początku XX wieku. Wraz z rozrastaniem się Amsterdamu odpady domowe stanowiły coraz większy problem. Rozwiązaniem okazała się spalarnia odpadów.¹⁴

- **1913 r.** budowa zakładu spalania odpadów Amsterdam-Noord;
- **1969 r.** budowa zakładu spalania odpadów Amsterdam-Noord (stary został wyburzony);
- **1993 r.** ukończenie budowy i oddanie do użytku zakładu spalania odpadów trzeciej generacji Amsterdam-Westpoort (W2E);
- **2007 r.** budowa spalarni odpadów czwartej generacji: elektrowni o wysokiej wydajności (HE);
- **2017 r.** budowa nowoczesnej instalacji separacyjnej.

Zdjęcie 39. Zakład termicznego przetwarzania odpadów AEB Amsterdam [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Zdjęcie 40. Zakład termicznego przetwarzania odpadów AEB Amsterdam [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

¹⁴ Źródło: <https://www.aebamsterdam.com/organisation/>

AEB Amsterdam, która w 2014 roku stała się niezależną firmą, której jedynym właścicielem jest miasto Amsterdam, pełni kluczową rolę w zarządzaniu odpadami w Europie Zachodniej. AEB (Afval Energie Bedrijf) jest jednym z największych zakładów przetwarzania odpadów w regionie, a jej działalność ma fundamentalne znaczenie dla realizacji celów zrównoważonego rozwoju stolicy Holandii oraz okolicznych gmin i przedsiębiorstw. Firma posiada ponad 30-letnie doświadczenie w efektywnym zarządzaniu odpadami, przetwarzając rocznie ponad 1,4 miliona ton odpadów, zarówno krajowych, jak i importowanych z innych państw.

Zakład AEB zajmuje się przetwarzaniem odpadów resztkowych (tzw. „odpadów niepodlegających recyklingowi”) pochodzących od gmin i przedsiębiorstw. Celem jest odzyskanie jak największej ilości cennych materiałów, takich jak metale, tworzywa sztuczne, papier oraz inne surowce nadające się do ponownego wykorzystania. W 2017 roku firma uruchomiła nowoczesną sortownię, która pozwala na oddzielenie tych surowców od odpadów, które nie nadają się do recyklingu. Sortownia ta jest wyposażona w zaawansowane technologie, takie jak separator magnetyczny do metali, separator optyczny do tworzyw sztucznych i systemy komputerowe umożliwiające precyzyjne segregowanie odpadów.

Misja i wizja

„Widzimy, że w przyszłości zmienią się przepływy odpadów resztkowych. Odpady pozbawione wszelkich surowców, przy jednoczesnym generowaniu maksymalnych zwrotów energii. Widzimy możliwości ponownego wykorzystania lub przechowywania CO₂ uwalnianego podczas spalania. Przekształcamy generowaną energię w energię elektryczną i odnawialne ciepło.”

Instalacja AEB Amsterdam

1. **Zakład przetwarzania odpadów na energię w Amsterdamie-Noord** – to zakład, w którym po raz pierwszy zastosowano elektrofiltr technologii, która pozwala na skuteczne usuwanie szkodliwych cząsteczek z gazów spalinowych przed ich uwolnieniem do atmosfery. Elektrofiltr działa na zasadzie przyciągania cząsteczek zanieczyszczeń (takich jak pyły) do naładowanych elektrod, co pozwala na ich wytłapanie. Dzięki temu procesowi emisje pyłów i innych cząsteczek stałych zostały znacznie zredukowane, co pozwala na spełnienie rygorystycznych norm ochrony środowiska.
2. **Zakład przetwarzania odpadów na energię w Westpoort (W2E)** – to pierwszy zakład, który spełnił nowe, bardziej rygorystyczne normy emisji. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technologii, udało się skutecznie zredukować emisję dioksyn oraz innych szkodliwych substancji, co stanowi przykład nowoczesnego podejścia do ochrony środowiska.
3. **Elektrownia o wysokiej sprawności (HE)** – wyposażona w najnowsze technologie, które pozwalają na maksymalne wykorzystanie energii zawartej w odpadach. Jednym z kluczowych elementów tej technologii jest system ponownego podgrzewania gazów spalinowych, który zwiększa efektywność wytwarzania energii. Ponadto, elektrownia HE posiada unikalne innowacje opracowane w zakładzie W2E, takie jak inteligentne systemy monitorowania emisji i zaawansowane technologie odzysku ciepła, które poprawiają efektywność energetyczną i zmniejszają zużycie paliw kopalnych.
4. **Zakład separacyjny** – w tym zakładzie odpady są segregowane, a cenne surowce – metale, tworzywa sztuczne, papier i inne materiały – są oddzielane i przekazywane do dalszego przetworzenia. Dzięki temu AEB może odzyskać surowce, które mogą być ponownie wykorzystywane w produkcji, zmniejszając potrzebę pozyskiwania nowych materiałów. Odpady, które nie nadają się do recyklingu, trafiają do pieców spalarni, gdzie służą jako paliwo do produkcji energii. System ten jest podstawą dla

gospodarki o obiegu zamkniętym, która staje się fundamentem zrównoważonego rozwoju AEB i Amsterdamu.

Podstawowe dane o instalacji:

Produkcja energii odbywa się w sześciu liniach spalania:

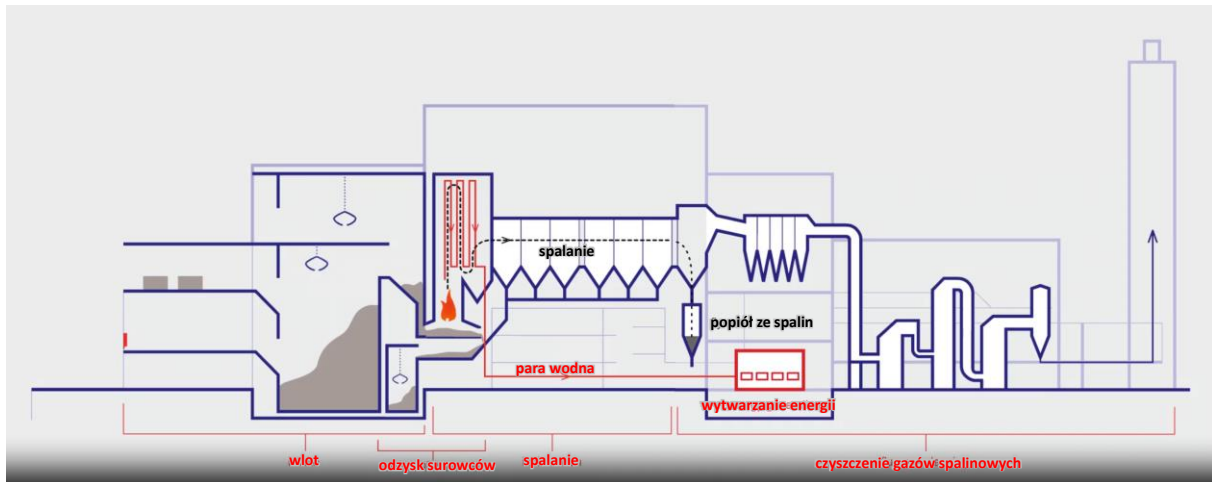
- cztery linie w Afval Energie Centrale (AEC) – łączna wydajność wynosi 850 000 ton odpadów rocznie.
- dwie linie w Hoog Rendement Centrale (HRC) – nowocześniejsza instalacja z zaawansowanym systemem ponownego podgrzewania i elektrycznym generatorem energii, która umożliwia osiągnięcie wydajności na poziomie 30%.

Łączna wydajność przetwarzania w elektrowniach W2E i HE wynosi **1 400 000 ton odpadów rocznie**.

Przetwarzanie

Codziennie do zakładów AEB Amsterdam przyjeżdża **około 600 ciężarówek**, transportujących różnorodne odpady, zarówno z miasta, jak i z innych regionów. Odpady te obejmują szeroką gamę materiałów, w tym odpady komunalne, przemysłowe oraz odpady z działalności handlowej i usługowej. Część tych odpadów trafia do nowoczesnego **systemu segregacji**, który został zaprojektowany z myślą o odzysku jak największej ilości surowców. **Codziennie segreguje się około 900 ton odpadów**, w tym metale, tworzywa sztuczne, papier i inne materiały, które następnie są przekazywane do dalszego przetworzenia lub ponownego wykorzystania.

Rysunek 16. Przetwarzanie odpadów resztkowych na energię.

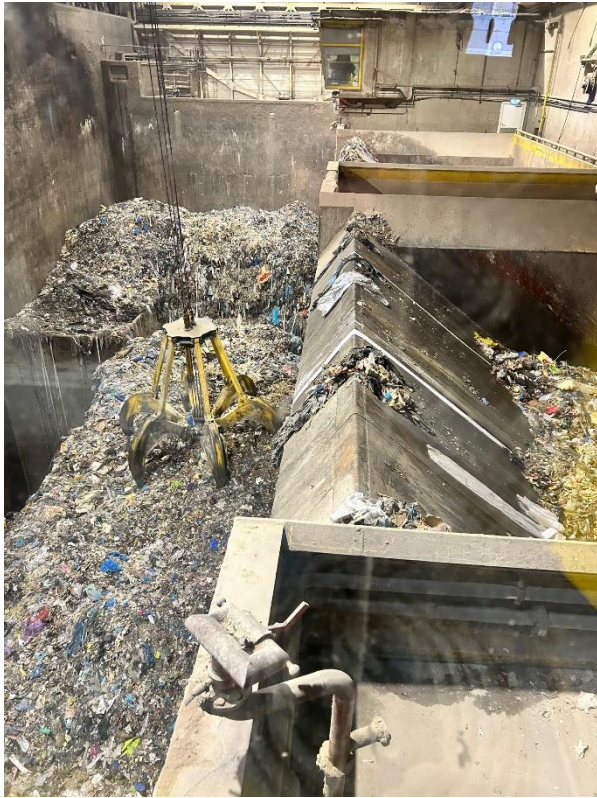


Źródło: <https://www.aebamsterdam.com>

Produkcja energii i ciepła

Z jednej tony odpadów generowane jest około **628 kWh energii elektrycznej** i **208 kWh ciepła**. Energia elektryczna jest przekazywana do **sieci elektroenergetycznej**, co umożliwia jej wykorzystanie w innych częściach miasta, podczas gdy ciepło jest wykorzystywane do **ogrzewania budynków** w północnej części Amsterdamu. Dzięki temu około **30 000 domów** może korzystać z odnawialnego ciepła w okresach zimowych, a także wspierać zrównoważoną produkcję energii w regionie. Proces ten stanowi kluczowy element **gospodarki o obiegu zamkniętym**, w której odpady są wykorzystywane jako źródło energii, przyczyniając się do zmniejszenia zapotrzebowania na tradycyjne źródła paliw kopalnianych.

Zdjęcie 41-44. Instalacja AEB Amsterdam [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu AEB Amsterdam

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów AEB Amsterdam, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ok. 66%), natomiast zabudowa mieszkaniowa w tym obszarze nie występuje. W przypadku bufora 3 kilometrowego, niezmiennie największy obszar zajmują tereny przemysłowe i handlowe (ok. 40%) oraz tereny wód (ok. 19%), tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (ponad 14%), a udział zabudowy mieszkaniowej to ok. 7%.

Rysunek 17. Lokalizacja AEB Amsterdam na tle zagospodarowania terenów.



Tabela 8. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – AEB Amsterdam .

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	66,29%	39,93%
Teren nieklasyfikowany	9,46%	2,77%
Tereny wód	8,86%	18,60%
Teren komunikacji	7,66%	5,66%
Teren komunikacji kolejowej	5,54%	2,21%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	1,59%	13,75%
Teren górnictwa	0,50%	0,81%
Teren zieleni i rekreacji	0,10%	7,75%
Teren zabudowy wielorodzinnej	-	4,03%
Teren zabudowy jednorodzinnej	-	3,14%
Teren lasu	-	1,35%

Spalanie odpadów

Pozostałe odpady, które nie nadają się do recyklingu, trafiają do **spalarni**, gdzie są wykorzystywane jako paliwo do produkcji energii. W wyniku tego procesu AEB produkuje **ciepło** i **energię elektryczną**. Proces ten jest bardzo efektywny dzięki zastosowaniu nowoczesnych pieców, które pozwalają na maksymalne wykorzystanie energii zawartej w odpadach.

Gazy spalinowe

Z kolei **spaliny i popioły dennych** są również poddawane dalszej obróbce w celu odzyskania cennych surowców, takich jak **metale** czy **krzemionka**. Dzięki zastosowaniu technologii filtracji i oczyszczania gazów spalinowych, AEB może odzyskać znaczną część tych materiałów, co przyczynia się do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko.

Zdjęcie 45. Instalacja AEB Amsterdam [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Wychwytywanie i składowanie CO₂

AEB planuje wychwytywanie **500 kiloton** dwutlenku węgla z gazów spalinowych i składowanie go w pustych złożach gazowych na Morzu Północnym. Dzięki temu zakład ma znacznie zmniejszyć emisję węgla kopalnianego. Te ambitne plany dotyczące wychwytywania i składowania dwutlenku węgla zostały już częściowo sfinansowane przez rząd centralny. Oczekuje się, że działania AEB w tym zakresie staną się operacyjne do początku **2028 roku**.

6.2.2 Estonia

Iru ENEFIT GREEN

Zakład elektrociepłowni Iru został otwarty 13 września 1978 roku, a jego rozbudowa, w tym część instalacji do spalania bioodpadów, miała miejsce w 2013 roku. Iru należy do Enefit Green, firmy z Grupy Eesti Energia, która działa na rynku energii odnawialnej i jest jednym z liderów w regionie. Enefit Green funkcjonuje na rynku międzynarodowym, realizując projekty w pięciu krajach, w tym także w Polsce. Firma ma ponad 20-letnie doświadczenie w zakresie wytwarzania i dystrybucji energii odnawialnej, oferując różnorodne rozwiązania energetyczne, które obejmują wytwarzanie energii z odnawialnych źródeł, takich jak woda, słońce, wiatr oraz biomasa.

Enefit Green działa na rynku polskim od 2019 roku, gdzie firma aktywnie rozwija swoje projekty związane z energią odnawialną. Obecnie firma prowadzi 19 projektów w zakresie instalacji fotowoltaicznych, których łączna moc wynosi 19 MW. W planach jest dalsza rozbudowa mocy o dodatkowe 34 MW do 2025 roku. W ramach tych projektów, jeszcze w 2024 roku uruchomione zostanie 6 MW, a kolejne 9 MW znajduje się obecnie w fazie projektowej. Ponadto, Enefit Green posiada już wydane umowy przyłączeniowe dla elektrowni wiatrowych, które będą miały łączną moc 360 MW - dotyczy to 8 projektów. Na Dolnym Śląsku ENEFIT GREEN prowadzi projekty w tym zakresie w gminie Oleśnica i Borów. W 2026 roku firma planuje realizację nowych projektów w Polsce, które mają docelową moc 6200 MW.

Enefit Green stawia również na innowacje w zakresie energetyki wodorowej. Współpracując z estońskim Ministerstwem Rozwoju, firma prowadzi badania nad produkcją energii z wodoru i opracowuje technologie, które pozwolą na jego wykorzystanie w procesach wytwarzania energii. Jest to część strategii zmierzającej do jeszcze szerszego wdrożenia rozwiązań zeroemisyjnych i zrównoważonego rozwoju.

Zdjęcie 46. Zakład termicznego przetwarzania odpadów Iru ENEFIT GREEN [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Instalacja Iru ENEFIT GREEN

W zakładzie przetwarzania odpadów w Iru mieszane odpady komunalne są wykorzystywane jako paliwo. Produkuje się tutaj do 310 000 megawatogodzin ciepła i do 134 000 megawatogodzin energii elektrycznej rocznie. Jednostka Iru zajmująca się przetwarzaniem odpadów w energię może wytwarzać ciepło i energię elektryczną z nawet 260 000 ton zmieszanych stałych odpadów komunalnych rocznie.

Podstawowe dane o instalacji:

IRU to cały zespół zakładów produkujących energię, w którym około 1/3 produkowanej energii pochodzi z przetwarzania odpadów, a z tej produkcji około 1/3 to energia uzyskiwana z bioodpadów. Dzięki tej technologii, odpady, które mogłyby trafić na składowiska, są przekształcane w cenne źródło energii, wspierając zrównoważony rozwój i gospodarkę o obiegu zamkniętym.

W zakładzie IRU działają dwa bloki energetyczne, które przetwarzają odpady w celu produkcji energii. Warto podkreślić, że przetwarzane odpady mają większą wartość kaloryczną niż tradycyjnie wykorzystywane w procesach energetycznych łupki bitumiczne, których wytwarza się olej łupkowy (elektrowni Narva). Dzięki temu, instalacje IRU są bardziej efektywne i mogą produkować więcej energii z tej samej ilości paliwa.

Zakład wykorzystuje zaawansowaną technologię spalania, co pozwala na maksymalizację wydajności procesu i minimalizowanie emisji szkodliwych substancji. Spalanie bioodpadów odbywa się z zachowaniem wysokich standardów ochrony środowiska, dzięki czemu produkowana energia jest w pełni zrównoważona.

Przetwarzanie odpadów na energię w IRU ma szereg korzyści zarówno ekologicznych, jak i ekonomicznych. Pozwala to na redukcję objętości odpadów przeznaczonych na składowiska, zmniejszając negatywny wpływ na środowisko, a jednocześnie odzyskiwanie cennych zasobów energetycznych. Ponadto, wykorzystywanie bioodpadów w procesie produkcji energii elektrycznej i ciepła wspiera realizację celów zrównoważonego rozwoju oraz polityki klimatycznej Estonii, zmniejszając zależność od paliw kopalnianych i wspierając przejście na zieloną energię.

Zakład IRU przyjmuje odpady w dwóch głównych strumieniach:

- 1) odpady na wejściu:
 - odpady dostarczane są przez partnerów wybranych w przetargach, na okres 2-3 lat.
 - 85% odpadów to zmieszane odpady komunalne.
 - 15% odpadów pochodzi od firm zewnętrznych i stanowią odpady segregowane.
- 2) odpady na wyjściu:
 - popiół – około 55 000 ton rocznie, przekazywany do firm zajmujących się jego wykorzystaniem (np. do pokrywania składowisk odpadów i ich stabilizacji).
 - osady pozostałe po oczyszczaniu gazów – wysyłane do Finlandii (do firmy FORTUM).
 - metale – około 4 000 ton rocznie, wychwytywane za pomocą magnesów i przekazywane do firm recyklingowych.

W instalacji przetwarza się termicznie odpady z Tallinna i okolic, a także całej Estonii.

Zakład stawia duży nacisk na bezpieczeństwo - w bunkrze, gdzie odpady są składowane przed spalaniem, znajdują się czujniki temperatury, które w przypadku zagrożenia pożarowego uruchamiają systemy przeciwpożarowe.

Jednym z największych wyzwań w okresie okołoswiątecznym jest obecność petard, które trafiają do zmieszanych odpadów. W takich przypadkach odpady muszą być dokładnie kontrolowane, aby uniknąć ryzyka wybuchu.

Informacje o kotle:

- temperatura kotła, w którym odpady są spalane, waha się od 950°C do 1150°C.
- ponowne uruchomienie kotła w przypadku wygaszenia odbywa się z wykorzystaniem gazu ziemnego, a cały proces rozruchu trwa około 24 godzin.
- co roku, w okresie letnim, przeprowadzany jest serwis kotła, który trwa około 2 tygodni. Co 5 lat, konieczna jest dłuższa przerwa serwisowa – trwa ona 6 tygodni. W tym czasie, odpady, które miały być przetwarzane w kotle, są przechowywane w bunkrach lub na innych składowiskach w Tallinie.

Zagrożenia związane z instalacją:

Zakład identyfikuje i minimalizuje różne rodzaje zagrożeń związanych z przetwarzaniem odpadów.

Do głównych zagrożeń należą:

- radioaktywność – odpady radioaktywne są wykrywane na etapie przyjmowania odpadów i wychwytywane zanim trafią do instalacji.
- metale ciężkie – przechwytywane w procesie oczyszczania.
- pożar w bunkrze – wykorzystanie czujników temperatury oraz systemów przeciwpożarowych w celu zapobiegania ryzyku.
- radioaktywność odpadów medycznych, szczególnie tych związanych z chemioterapią – również monitorowane na etapie przyjmowania odpadów.

Produkcja ciepła z odpadów w Estonii jest uznawana za jedną z najtańszych form produkcji energii, będąc bardziej konkurencyjną w porównaniu do tradycyjnego gazu ziemnego. Dzięki takiej technologii, zakład Iru przyczynia się do zapewnienia stabilności energetycznej w regionie.

Zakład dostarcza ciepło do 21,8% mieszkańców Tallinna, stanowiąc jedno z głównych źródeł energii dla stolicy Estonii. Dodatkowo, 2,6% energii elektrycznej w Estonii pochodzi z tej instalacji.



Zdjęcie 47-50. Zakład termicznego przetwarzania odpadów Iru ENEFIT GREEN [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu Iru ENEFIT GREEN

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów Iru ENEFIT GREEN, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ok. 44%) oraz gruntów ornych, łąk i pastwisk (ok. 34%), natomiast zabudowa mieszkaniowa stanowi około 4%. W przypadku bufora 3 kilometrowego, największy obszar zajmują tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (ok. 30%), tereny przemysłowe i handlowe – 25,4%, natomiast udział zabudowy mieszkaniowej to ok. 19%.

Rysunek 18. Lokalizacja IRU na tle zagospodarowania terenów.

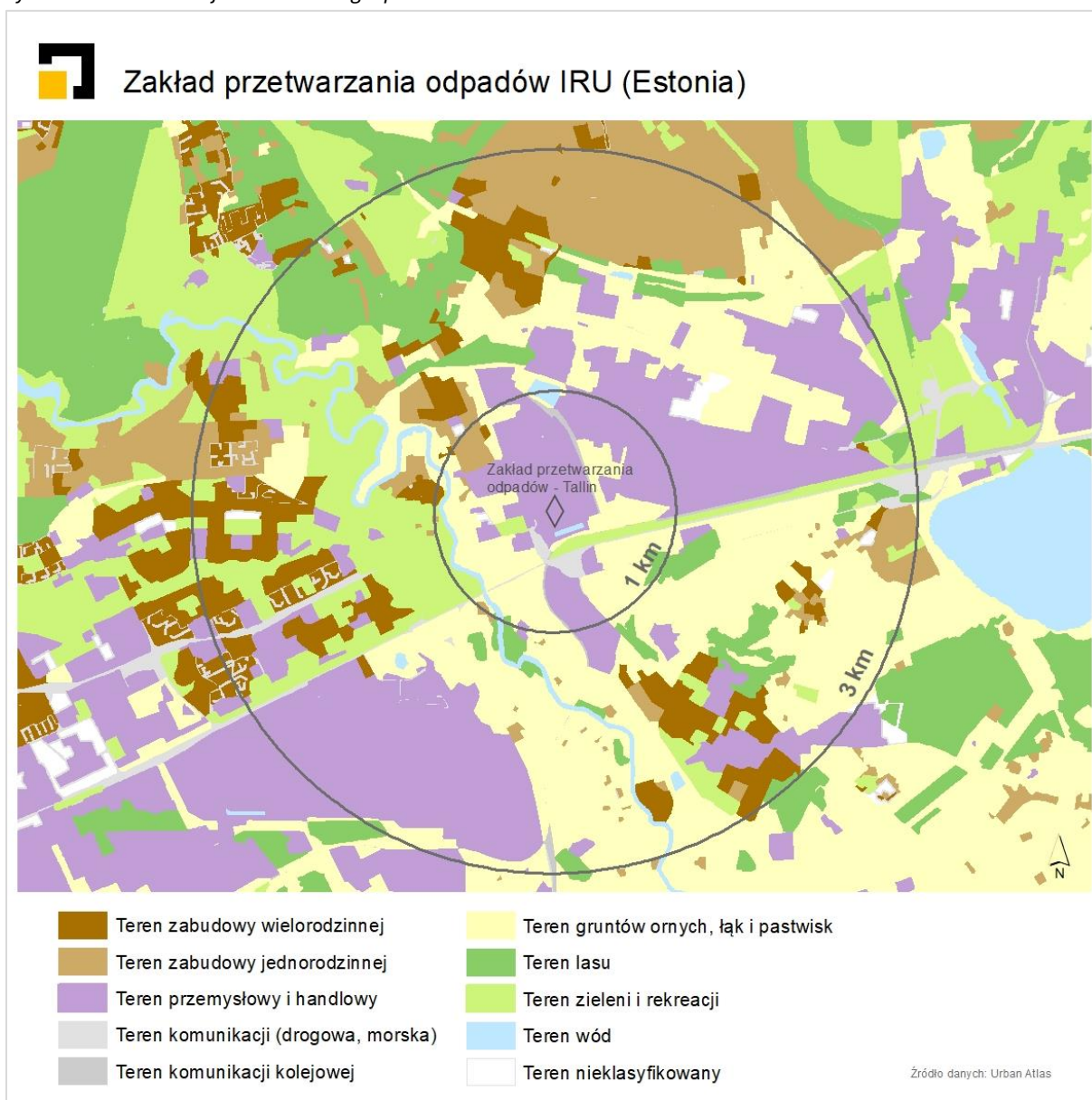


Tabela 9. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – IRU.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	43,62%	25,43%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	34,23%	30,19%
Teren komunikacji	6,69%	5,34%
Teren zieleni i rekreacji	5,73%	11,23%
Teren zabudowy jednorodzinnej	3,20%	9,74%
Teren komunikacji kolejowej	2,84%	0,89%
Teren wód	1,97%	1,07%
Teren lasu	0,85%	6,44%
Teren zabudowy wielorodzinnej	0,65%	9,01%
Teren nieklasyfikowany	0,23%	0,68%

Spalanie odpadów

W zainstalowanym **bloku spalania odpadów** wytwarzane są **50 MW ciepła** oraz **17 MW energii elektrycznej**. Proces spalania odbywa się w sposób ciągły, przy czym **średnio każdą godzinę spala się 30 ton odpadów**, a rocznie przetwarzanych jest **260 000 ton odpadów**.

Zakład przyjmuje średnio **100 pojazdów dziennie**, które dostarczają odpady do spalania, co podkreśla skalę działalności oraz jej istotną rolę w zarządzaniu odpadami na poziomie krajowym. Wysoka wydajność procesu przetwarzania sprawia, że instalacja jest efektywna zarówno pod względem produkcji energii, jak i zarządzania odpadami.

Gazy spalinowe

W zakładzie Iru szczególną uwagę przykłada się do **oczyszczania gazów spalinowych** oraz **popiołów**. Proces oczyszczania popiołów obejmuje **trzy poziomy filtracji**:

1. Amoniak – stosowany do neutralizacji gazów.
2. Mleko wapniowe (wodorotlenek wapnia) – wykorzystywane w procesie oczyszczania, aby zneutralizować kwaśne składniki spalin.
3. Filtracja metali ciężkich – ostatni etap procesu, który wychwytuje metale ciężkie, zmniejszając ich emisję do atmosfery.

Zdjęcie 51. Zakład termicznego przetwarzania odpadów IRU [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Dodatkowo, w procesie oczyszczania gazów spalinowych i popiołów, zakład wychwytuje metale ciężkie, minimalizując ich emisję do atmosfery. Dzięki tym zaawansowanym technologiom, instalacja Iru spełnia wysokie standardy ochrony środowiska i zapewnia minimalny wpływ na zdrowie mieszkańców.

Emisja pyłów z instalacji Iru wynosi jedynie 1 mg/m^3 , co jest zdecydowanie poniżej dopuszczalnej normy wynoszącej 4 mg/m^3 . Emisje obejmują także inne substancje, takie jak:

- SO_2 (dwutlenek siarki),

- CO₂ (dwutlenek węgla),
- CO (tlenek węgla),
- chlor.

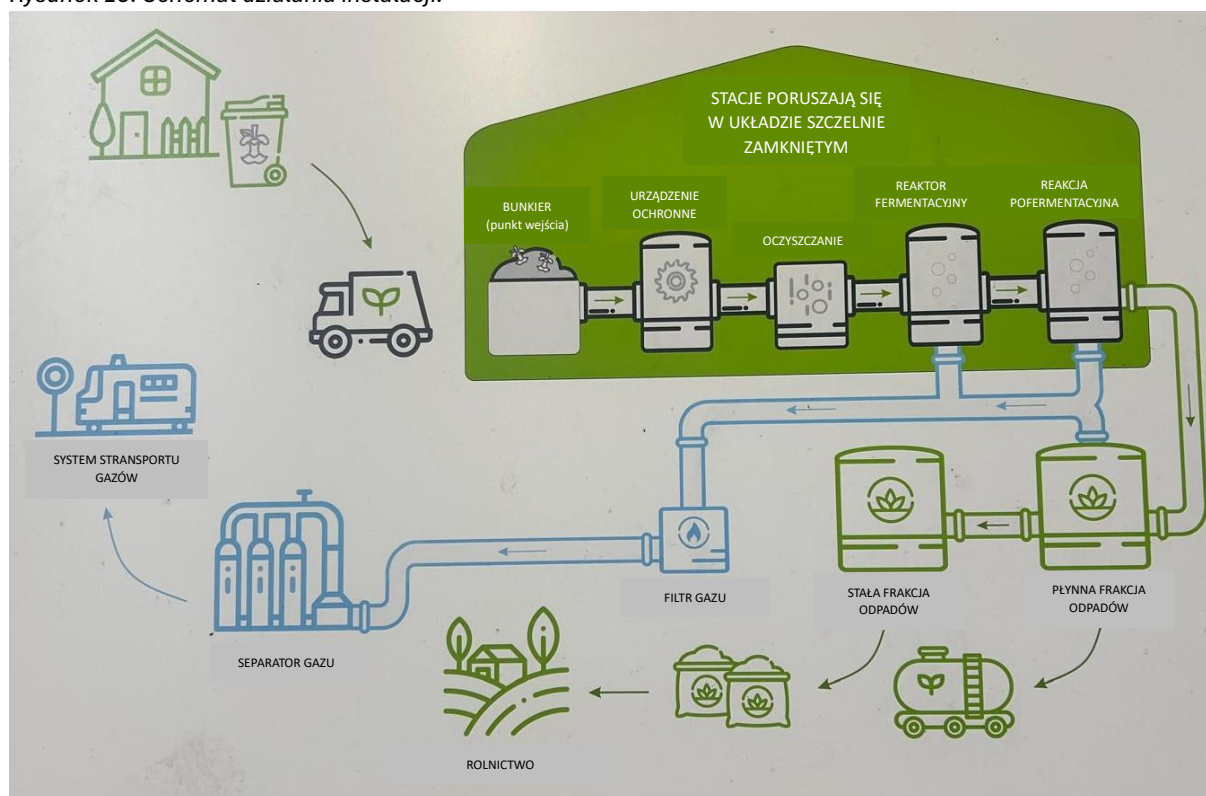
Ilość tych substancji w spalinach jest jednak **mniej niż dopuszczalna** przez normy unijne i krajowe. Ogólnie rzecz biorąc, **emisje z instalacji Iru** odpowiadają za **emisje zaledwie 35 domów jednorodzinnych**, co czyni ją bardzo efektywnym źródłem energii pod względem emisji gazów cieplarnianych.

Biometanownia EKT Ecobio

Instalacja unikalna, jedyna w krajach bałtyckich, która przetwarza bioodpady z gospodarstw domowych, restauracji, hoteli (w formie bezpłatnego odbioru), zebrane wyłącznie z terenu Estonii. Zbiórka bioodpadów przez gminy obowiązuje w Estonii od bieżącego roku (2024).

Do zakładu dostarczanych jest ok. 25 tys. ton odpadów (biomasy)/rok, z których wytwarza się ok. 2 mln kubików gazu.

Rysunek 19. Schemat działania instalacji.



W instalacji spalane jest ok. 4 tys. ton odpadów opakowaniowych rocznie, z czego wytwarzane są:

- ciepło (wykorzystywane na potrzeby własne)
- energia elektryczna (w większości również wykorzystywane na potrzeby własne)

Ze względu na cenne bakterie fermentujące serwis urządzeń wykonuje się w trakcie pracy instalacji – przerwy techniczne urządzeń nie są stosowane, ponieważ wpływa to na obniżenie jakości produktu). Dostawy bioodpadów nie odbywają się w dni wolne od pracy, weekendy.

Sprzeciwy społeczne, protesty w związku z odorem nigdy się nie zdarzały, ponieważ zakład szczególnie dba o zamykanie wrót wjazdowych.

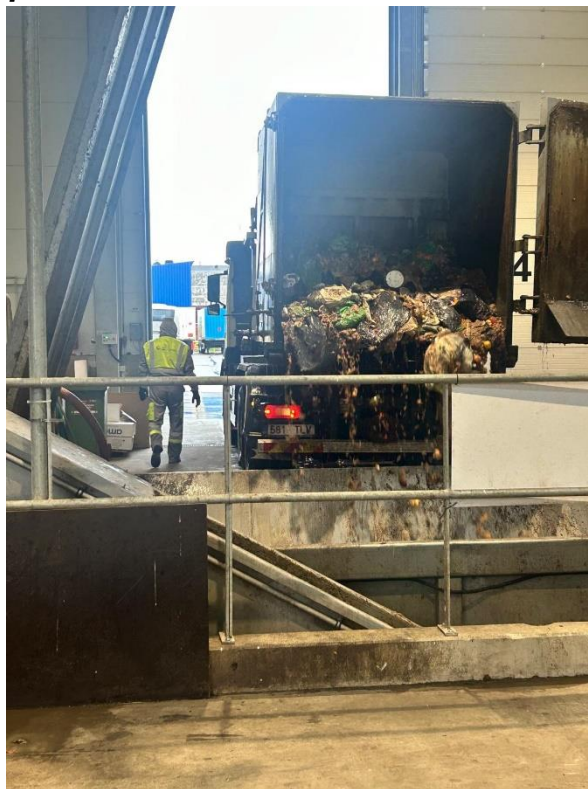
W zakładzie pracuje 6 osób, a większość procesów jest zautomatyzowana.

Autobusy miejskie napędzane gazem pochodzącym z instalacji wykonują średnio 6,5 mln km/rok.

Produkcja biogazu jest opłacalna (1 euro/1 m³), przy finansowym wsparciu krajowym.

Płynny nawóz będący produktem z pozostałym po fermentacji, można porównać z nawozem wapniowym.

Zdjęcie 52-55. Biometanownia - Iru ENEFIT GREEN [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu EKT Ecobio

W najbliższym otoczeniu instalacji EKT Ecobio, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów przemysłowych i handlowych (ok. 51%) oraz terenów gruntów ornych, łąk i pastwisk (ok. 35%), a zabudowa mieszkaniowa to jedynie ok. 0,1%. W przypadku bufora 3 kilometrowego największy obszar zajmują tereny gruntów ornych, łąk i pastwisk (ok. 31%) i terenów przemysłowych i handlowych (ok. 21%), natomiast wzrasta udział zabudowy jednorodzinnej (ok. 5%) i wielorodzinnej (ok. 13%).

Rysunek 20. Lokalizacja EKT Ecobio na tle zagospodarowania przyległych terenów.

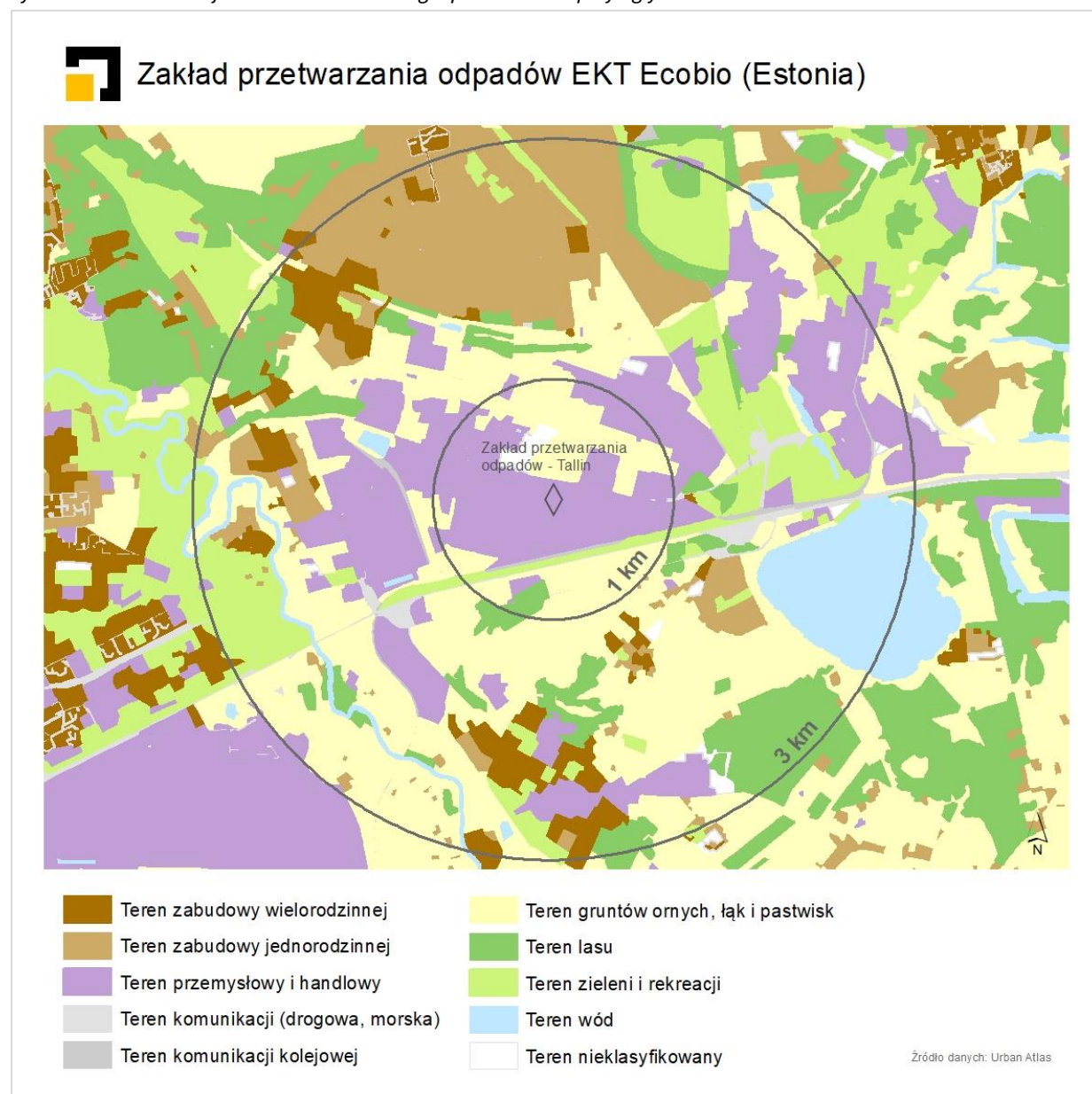


Tabela 10. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od zakładu EKT Ecobio - Tallin.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
Teren przemysłowy i handlowy	51,43%	20,76%
Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk	35,30%	31,33%
Teren komunikacji	4,26%	5,47%
Teren nieklasyfikowany	2,82%	0,91%
Teren zieleni i rekreacji	2,62%	9,48%
Teren komunikacji kolejowej	1,81%	1,25%
Teren lasu	1,78%	7,99%
Teren zabudowy jednorodzinnej	0,06%	12,87%
Teren zabudowy wielorodzinnej	0,00%	4,97%
Teren wód	-	4,97%

6.2.3 Austria

Spittelau (Wiedeń)

Zakład termicznego przetwarzania odpadów Spittelau w Wiedniu należy do największego regionalnego dostawcy energii w Austrii – spółki Wien Energie. Gospodarka odpadami w Austrii prowadzona jest w oparciu o hierarchię postępowania z odpadami, której zasady stawiają na pierwszym miejscu unikanie ich wytworzenia. Zakład jest miejscem, gdzie łączą się technologia i sztuka.

Historia obiektu i podstawowe informacje:

Zakład został wybudowany w latach 1969–1971 i pierwotnie miał służyć do ogrzewania centralnego szpitala, którego budowa była zaplanowana również w tym czasie (realizacja szpitala odbyła się jednak 13 lat później). 15 maja 1987 r. instalacja została zniszczona przez pożar, co spowodowało wstrzymanie funkcjonowania zakładu na 2 lata i konieczność składowania odpadów na granicy miasta.

Obiekt został odbudowany w grudniu 1992 r., a za projekt graficzny przebudowy odpowiadał Friedensreich Hundertwasser – ceniony za swój unikalny styl austriacki projektant, który przyjął kilka warunków, w tym przede wszystkim dotyczących zamontowania odpowiedniego systemu oczyszczania spalin i stworzenia w Wiedniu kompleksowego systemu segregacji odpadów.

Najważniejsze zalety funkcjonowania zakładu Spittelau to:

- redukcja odpadów do składowania,
- wytwarzanie ciepła systemowego i ciepłej wody,
- wytwarzanie energii elektrycznej oraz chłodu,
- w czasie pandemii – utylizowanie setek tysięcy masek ochronnych dziennie.

Zdjęcie 56. Zakład termicznego przetwarzania odpadów Spittelau (Wiedeń)



Źródło: <https://www.wienschauen.at/spittelau-die-inseln-im-asphaltmeer/> (Foto: 2019, Christian Fürthner, Stadt Wien)

Podstawowe dane o instalacji:

Instalacja Spittelau funkcjonuje w ramach wiedeńskiego systemu ciepłowniczego. Jest jedną z czterech działających w mieście spalarni odpadów (w tym spalarni odpadów niebezpiecznych), które łącznie przetwarzają 270 tys. ton odpadów rocznie, co stanowi 1/3 odpadów zebranych w Wiedniu. Długość całej sieci ciepłowniczej w Wiedniu wynosi 1300 km.

Główne dane o produkcji:

- energia elektryczna – 14 MW,
- ciepło – 60 MW,
- chłód – 40 MW (latem większość chłodu przesyłana jest na potrzeby chłodzenia pomieszczeń w szpitalu).

W zakładzie Spittelau wykorzystywane są odpady resztkowe. Wśród nich bardzo często występują przedmioty nieodpowiednie do termicznego przetwarzania, takie jak baterie (każdego dnia około 100 tys. sztuk) oraz akumulatory, ze względu na poważne zagrożenie wybuchem. Pod tym kątem, dla funkcjonowania zakładu, bardzo ważną rolę w postępowaniu z odpadami odgrywają punkty selektywnej zbiórki odpadów.

Każdego roku w zakładzie realizowana jest nowa inwestycja mająca na celu poprawę jego funkcjonowania. Obecnie realizowana jest budowa wielkoskalowej pompy ciepła, która zostanie uruchomiona w 2025 r. i zredukuje temperaturę oddawaną do powietrza o 100°C, a także pozwoli na zaopatrzenie w ciepło dodatkowych 16 tys. gospodarstw domowych. Obecnie funkcjonujący zakład dostarcza ciepło i energię elektryczną do 150 tys. gospodarstw domowych.

Zakład wyposażony jest również w kotły szczytowe, uruchamiane w przypadku zwiększonego zapotrzebowania (gotowość do zapewnienia ciepła mieszkańcom nawet w temperaturze -20°C), które spalają gaz, ale nie generują prądu.

Proces przyjmowania i przetwarzania odpadów (transport samochodowy):

Do zakładu Spittelau odpady (po sortowaniu) dostarczane są dwa razy dziennie przez około 160 pojazdów (1 pojazd dostarcza 16-24 tony odpadów) i umieszczane w bunkrze. Operatorzy obsługujący bunkier kierują odpady do leja, skąd powoli przesuwają się do paleniska. Powstałe spaliny są filtrowane i przekazywane do płuczki – urządzenia do oczyszczania oraz pochłaniania substancji gazowych, a powstałe w tym procesie ścieki poddawane są oczyszczaniu. Powstała w procesie spalania para napędza turbinę, która wytwarza energię. Wytworzone ciepło wykorzystywane jest również do produkcji chłodu. Zanieczyszczone odorem powietrze z odpadów jest podawane do paleniska, gdzie wtórnie wykorzystuje się je do podtrzymywania procesu spalania.

Bunkier posiada pojemność 7 tys. m³ i obsługiwany jest przez dwóch operatorów w ciągu dnia, natomiast nocą i w weekendy – automatycznie. Ze względu na ryzyko samozapłonu w bunkrze, bardzo ważna jest kontrola temperatury. Ważną rolę pełnią również automatyczne podajniki piany, uruchamiane jedynie w razie pożaru.

W zakładzie zainstalowane są 2 kotły służące do spalania odpadów, które w latach 2012-2015 przeszły pełną modernizację po 40 latach nieustannej pracy. Spalane jest w nich 16-18 ton odpadów na godzinę. Paleniska poddawane są regularnym przeglądom – latem, przy zmniejszonym zapotrzebowaniu na ciepło, piece są wyłączone na 5-6 tygodni, a wówczas odbywają się naprawy i czyszczenie. Obieg wody, która jest podgrzewana w piecu, jest zapewniany z Kanału Dunajskiego. Z powstałej po podgrzaniu wody pary

o temperaturze do 400°C produkowany jest prąd, który zasila 60 tys. gospodarstw domowych. Pomimo światowego kryzysu żywnościowego, w instalacji spalane są duże ilości żywności.

Konsekwencje procesu spalania i oczyszczania:

Głównym elementem, który powstaje w procesie spalania, jest żużel, ale odpadem po spalaniu są również szkło i gruz.

Oczyszczanie spalin odbywa się trójstopniowo:

1. Filtr tkaninowy (montaż w latach 2015-2016) składa się z 3 tysięcy rur do wychwytywania zanieczyszczeń, gdzie w filtrach pozostaje: sadza, pył i popiół.
2. Płuczka z dyszami wodnymi wytwarzającymi mgiełkę wodną, w której wychwytywana jest większość substancji niebezpiecznych (w tym procesie powstaje brudna woda, która jest poddawana oczyszczaniu we własnej oczyszczalni).
3. Filtr wychwytyjący dioksyny i furany.

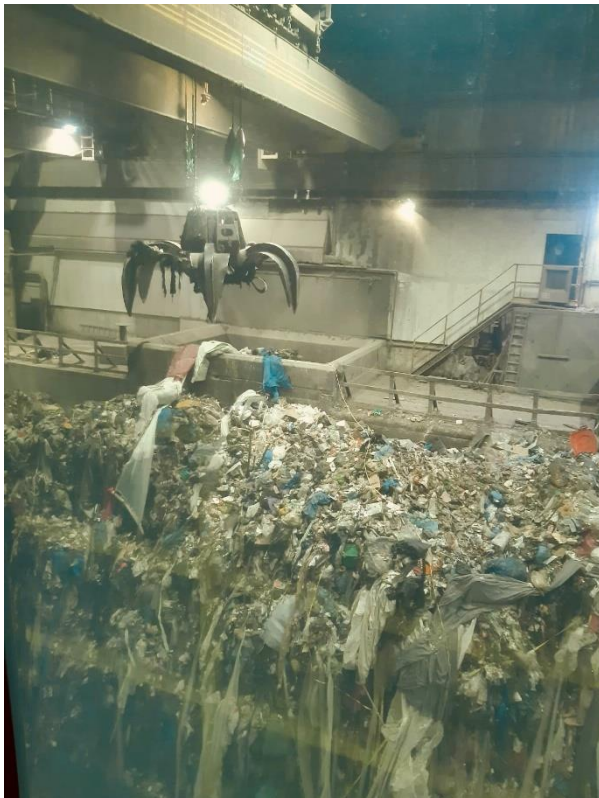
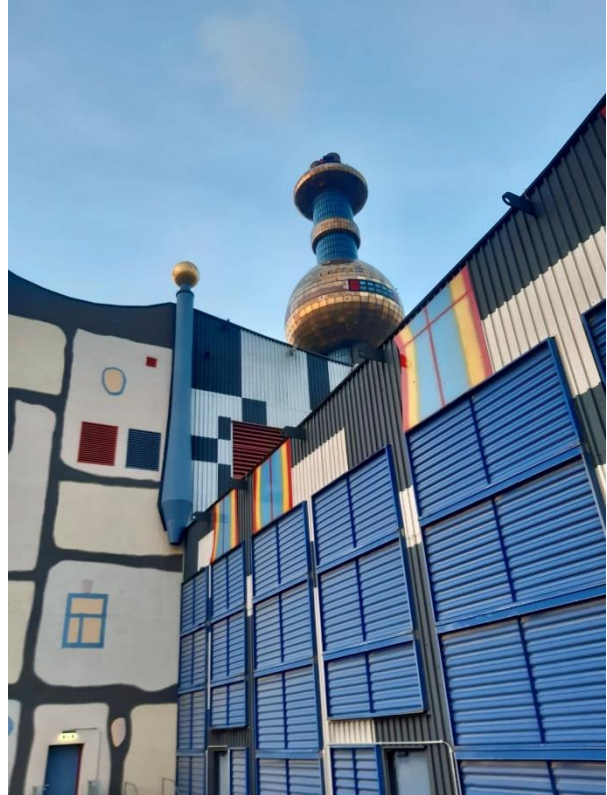
Oczyszczone spaliny wychodzą z instalacji odprowadzającej na wysokości 120 m. W miejscu wyjścia spalin mierzone są emisje, a w funkcjonującym tam biurze weryfikowane są obowiązujące wartości graniczne. Wyniki osiągnięte przez zakład wskazują, że wydalanych jest o 90% mniej związków niż jest to dozwolone przez obowiązujące przepisy.

W procesie oczyszczania:

- z pierwszego filtra wysortowywany jest popiół i żużel, który przekazywany jest do samorządu miasta jako właściciela odpadu odpowiadającego za jego zagospodarowanie. Przy użyciu elektromagnesu wyłapywane są ponadto elementy metalowe, które z kolei przekazywane są do spółek recyklingowych. Pozostały cement, żużel i wodę, w formie wody cementowej, składowane są jako beton, który zgodnie z przepisami nie może być wykorzystywany w tej postaci np. do celów budowlanych.
- Z drugiego filtra pozostaje kolejny odpad, tzw. ciasteczko (placek), w ilości 1 kg na tonę spalonych odpadów, zawierający metale ciężkie, który składowany jest w kawernach solnych w Niemczech (ten sposób składowania traktuje się jako perspektywiczny, do wykorzystania w przyszłości, mając na uwadze stałe zapotrzebowanie na wykorzystanie zasobów metali ciężkich).



Zdjęcie 57-60. Zakład termicznego przetwarzania odpadów Spittelau [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

Dodatkowe rozwiązania:

Zainstalowano również urządzenia fotowoltaiczne, jednak w ograniczonej ilości ze względu na wartość artystyczną i wizualną obiektu, który posiada wiele symbolicznych odniesień wykorzystanych przez autora projektu. Przykładem jest rura wentylacyjna przykryta daszkiem w formie czapki (austr. powiedzenie związane z czapką, używane w sytuacji, kiedy ktoś ma czegoś dość). Na terenie zakładu, w tym na dachach obiektów, posadzone zostały drzewa i krzewy, także te przyjazne dla owadów. Na dachu głównego obiektu – spalarni – zrealizowana została koncepcja urban farming (uprawa żywności w miastach). Zakład, w trosce o bezpieczeństwo, posiada własną straż pożarną.

Rozwiązania dla ochrony środowiska i klimatu:

Realizacja rozwiązań zmniejszających uciążliwość funkcjonowania zakładu dla środowiska rozpoczęła się dzięki koncepcji Hundertwassera, który nazywany jest pionierem ekologii. Obecnie symbolem dobrej jakości powietrza są sokoły, które gniazdują i rozmnażają się na terenie spalarni. Bliźniaczy zakład, zrealizowany na podstawie projektu Hundertwassera, funkcjonuje również w Osace, w Japonii.

Funkcja edukacyjna i akcje informacyjne:¹⁵

W Spittelau oprowadzanych jest około 10 tys. odwiedzających rocznie. Podczas realizacji zakładu nie zanotowano żadnych protestów społecznych, natomiast taka sytuacja miała miejsce przy lokalizacji innego zakładu zajmującego się termicznym przekształcaniem odpadów, ale udało się wypracować kompromis i zrealizować inwestycję. Spółka, mając świadomość konieczności właściwego przeprowadzania akcji informacyjnych (publiczne podawanie informacji o tym, co i kiedy będzie realizowane), w trakcie modernizacji przeprowadzanej w latach 2012-2015 wydawała i dystrybuowała własną gazetę.

¹⁵ Źródło: <https://www.wienenergie.at/privat/erleben/standorte/muellerverwertungs-anlage-spittelau/50-jahre-spittelau/>



Analiza zagospodarowania terenów w zasięgu Spittelau

W najbliższym otoczeniu instalacji termicznego przetwarzania odpadów Spittelau Wiedeń, tj. w buforze 1 kilometra znajduje się najwięcej terenów zabudowy mieszkaniowej (ok. 50%), a kolejne to tereny przemysłowe i handlowe (ok. 19%). W przypadku bufora 3 kilometrowego, największy obszar zajmują tereny zabudowy wielorodzinnej (ok. 36), a następnie tereny zabudowy jednorodzinnej (ok. 14), tereny przemysłowe i handlowe (ok. 14%) oraz tereny zieleni i rekreacji (ok. 14%).

Rysunek 21. Lokalizacja Spittelau Wiedeń na tle zagospodarowania terenów.

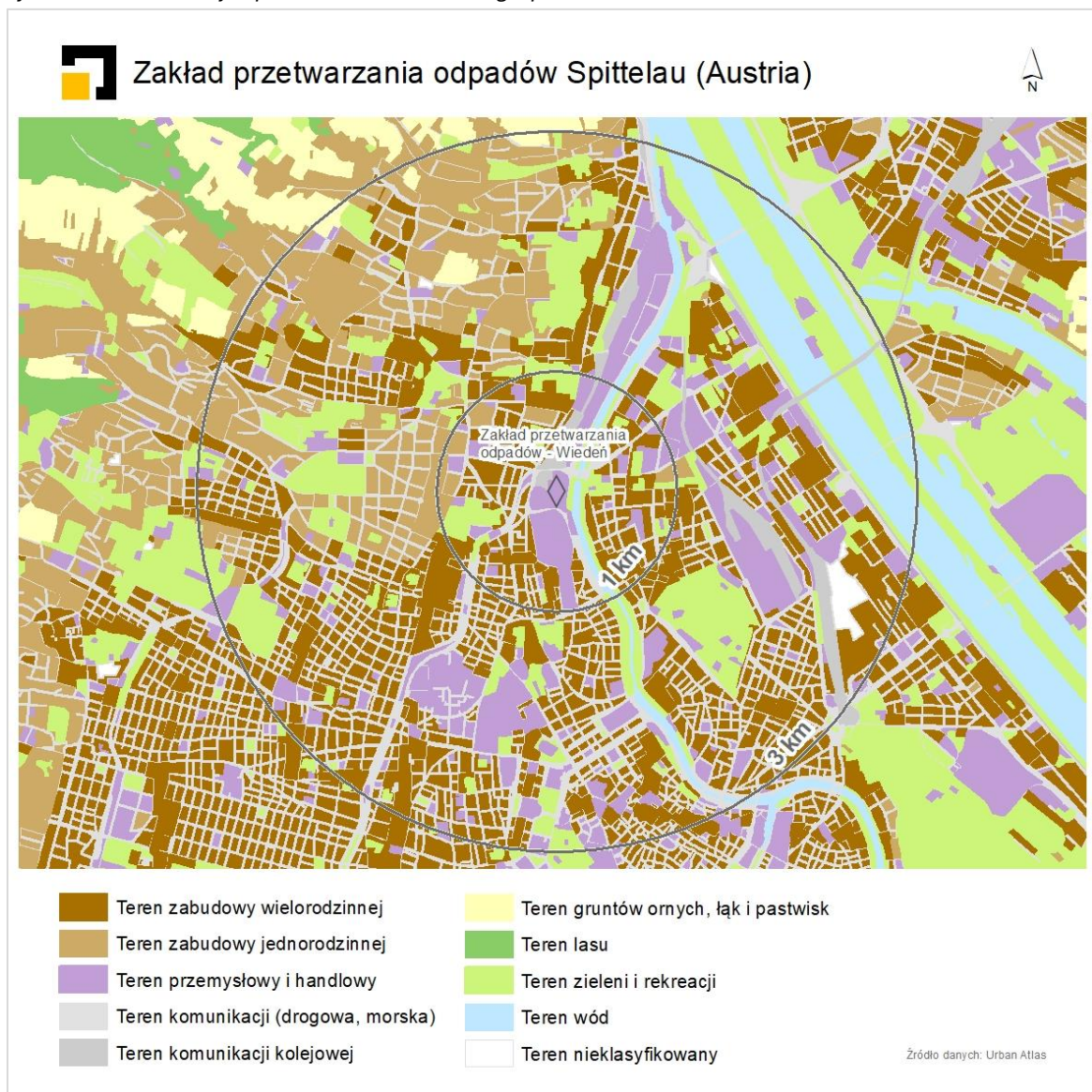


Tabela 11. Procentowy udział typów zagospodarowania terenu w buforze 1 i 3 kilometrów od instalacji termicznego przetwarzania odpadów – Spittelau.

Zagospodarowanie terenu	Bufor 1 km	Bufor 3 km
<i>Teren zabudowy wielorodzinnej</i>	43,64%	36,35%
<i>Teren przemysłowy i handlowy</i>	18,86%	13,52%
<i>Teren komunikacji</i>	15,50%	12,33%
<i>Teren zieleni i rekreacji</i>	11,23%	14,15%
<i>Teren zabudowy jednorodzinnej</i>	5,80%	14,46%
<i>Teren komunikacji kolejowej</i>	2,69%	2,4%
<i>Teren wód</i>	2,27%	5,74%
Teren nieklasyfikowany	-	0,51%
<i>Teren gruntów ornych, łąk i pastwisk</i>	-	0,53%

Austria - Altstoffsammelzentrum (ASZ) w Korneuburg (punkt selektywnej zbiórki odpadów)

Altstoffsammelzentrum (ASZ) w Korneuburg funkcjonuje od 2018 roku i realizuje zadania związane z selektywną zbiórką odpadów. ASZ jest odpowiednikiem organizowanych w Polsce punktów selektywnej zbiórki odpadów komunalnych (PSZOK). Punkt jest prowadzony przez gminę Korneuburg i obsługuje około 15-tysięczne miasto Korneuburg oraz gminę Stetten.

W punkcie zbiórki przyjmowane są następujące odpady:

- resztkowe (zmieszane),
- wielkogabarytowe,
- biodegradowalne,
- zielone ścinki,
- elektroniczne,
- żelazne i metalowe,
- zużyte drewno,
- papiery i kartony,
- inne, w tym wymagające od mieszkańców dodatkowych opłat.

Oprócz odpadów, w punkcie zbierane są przedmioty nadające się do ponownego użytku. ASZ współpracuje ze sklepem zlokalizowanym w mieście Korneuburg, gdzie te rzeczy są sprzedawane, a dochód przeznaczany na pomoc osobom potrzebującym.

W ASZ odbierane jest również zużyte szkło, a także eternit, który ze względu na zawartość azbestu (niebezpiecznego dla środowiska i zdrowia ludzi) objęty jest specjalną procedurą przyjmowania do punktu – nie może być uszkodzony i wymaga ostrożności planeką. Ponadto, w zakładzie znajduje się specjalny kontener na kartony, wyposażony w prasę do zmniejszania rozmiaru odpadu. Prowadzona jest także zbiórka odpadów tekstylnych, które przekazywane są do przetworzenia.

Odbierane są również odpady niebezpieczne (zużyte: elektronika, lakiery, środki ochrony roślin, baterie, strzykawki, akumulatory, oleje silnikowe, środki czyszczące itp.), które umieszczane są w specjalnym, wydzielonym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed wybuchem. Przyjmowanie odpadów niebezpiecznych wymaga w Austrii specjalnego zezwolenia. Za ich odbiór pobierana jest opłata od firm, natomiast dla mieszkańców usługa ta jest realizowana za darmo.

W punkcie przyjmowana jest także ścinka zielona, taka jak liście i skoszona trawa, którą przechowuje się pod zadaszoną wiatą. Odpad ten przetwarzany jest na kompost, z którego bezpłatnie mogą korzystać mieszkańcy.

ASZ w Korneuburg jest dostępne dla użytkowników samochodów, przy użyciu elektronicznej karty dostępu. Przyjęcie odpadów jest monitorowane – odpady przyjmowane są do kontenerów, ważone i rejestrowane na karcie mieszkańca, a wyjazd z punktu możliwy jest po uregulowaniu ewentualnej opłaty.

Punkt zbiórki odpadów w Korneuburg zajmuje się również utylizacją zebranych odpadów, jednak większość z nich jest odbierana przez firmy specjalizujące się w tej dziedzinie. Funkcjonowanie ASZ w Korneuburgu finansowane jest z opłat za odpady komunalne oraz dochodów ze sprzedaży materiałów odzyskanych.

W Austrii gospodarstwa domowe są obecnie zobowiązane do segregacji 4 frakcji odpadów: zmieszane, biodegradowalne, papier oraz plastik i metal. W gminie Korneuburg funkcjonuje stanowisko doradcy ds. odpadów, którego zadaniem jest instruowanie i propagowanie prawidłowego sposobu postępowania z odpadami. W przepisach krajowych przewidziane są kary do 2 000 euro, stosowane w praktyce jedynie

w przypadku szczególnie niebezpiecznych wykroczeń. Zasady przekazywania odpadów w Austrii zależą od osoby generującej odpady – mieszkaniec nie może wybrać firmy utylizującej, natomiast przedsiębiorca sam decyduje o odbierającym odpady. Opłaty za odbiór odpadów zależą od ilości produkowanych odpadów. Część środków pochodzących z opłat za odpady przeznaczana jest ponadto na finansowanie likwidacji dzikich (nielegalnych) składowisk.

W ASZ rocznie przyjmowanych jest 2,3 mln ton odpadów zmieszanych, co oznacza, że statystycznie około 100 kg odpadów zmieszanych przypada na mieszkańca terenu obsługiwanego przez ten zakład.

Zdjęcie 61-64. Altstoffsammelzentrum (ASZ) w Korneuburg [2024 r.]



Źródło: dokumentacja fotograficzna z wizyty studyjnej.

7. Rekomendacje i wnioski

Rekomendacje dla prowadzenia regionalnej polityki w zakresie gospodarki odpadami:

- **wspieranie przedsiębiorców we wdrażaniu systemu gospodarki obiegu zamkniętego (GOZ)**, w tym udzielanie wsparcia finansowego dla:
 - przedsiębiorstw przechodzących na bezodpadowy proces produkcji,
 - małych i mikroprzedsiębiorstw zajmujących się odzyskiwaniem oraz/lub ponownym wykorzystaniem odpadów (punkty ponownego użycia produktów, punkty napraw);
- **wykorzystywanie i udostępnianie bazy danych o wytwarzanych odpadach w regionie (BDO)** do nawiązania i usprawnienia współpracy pomiędzy wytwarzającymi a przetwarzającymi odpady, w zakresie ich obiegu i możliwości użycia lub recyklingu;
- **przeprowadzenie analiz dotyczących realizacji zakładów termicznego przetwarzania odpadów** w województwie dolnośląskim, w tym:
 - określenia ich liczby i obszarów obsługi, opartych na rzetelnych prognozach wytwarzania odpadów, uwzględniających aktualne trendy: ograniczania wytwarzania odpadów, stosowania odpowiedzialności producenta za wytworzony odpad, wzrostu wykorzystania materiałów nadających się do wielokrotnego przetworzenia, a także zmian demograficznych,
 - określenie zasad wyboru lokalizacji i obsługi logistycznej zakładów, z uwzględnieniem systemu zbiórki i dostarczania odpadów, opartych na minimalizacji uciążliwości dla środowiska naturalnego (łańcuch dostaw oparty o centra przetwarzunkowe i przewozy regularne realizowane elektrycznym transportem kolejowym);
- **lobbowanie zmian w przepisach krajowych** w zakresie zwiększania odpowiedzialności konsumenta oraz producenta za wytworzone odpady, ograniczania stosowania produktów jednorazowych oraz ustalenia zasad lokalizowania zakładów termicznego przetwarzania odpadów;
- **prowadzenie akcji edukacyjnych**, np. w ramach kampanii „Czyste zasady”, na temat ograniczania wytwarzania odpadów, ich prawidłowej segregacji i hierarchii postępowania z odpadami, a także wspieranie i medialne zachęcające do naprawy i ponownego wykorzystania rzeczy zamiast wyrzucania oraz promujące akcje podejmowane przez społeczności lokalne np. wymiana/sprzedaży rzeczy używanych;
- **podnoszenie kompetencji pracowników** zajmujących się zagadnieniami związanymi z gospodarką odpadami.
- **wspieranie działań JST na poziomie lokalnym w zakresie:**
 - tworzenia stanowisk doradców ds. postępowania z odpadami – prowadzenie doradztwa w zakresie odpowiedniego segregowania i przekazywania odpadów oraz edukacji ekologicznej i wprowadzania innowacyjnych rozwiązań związanych z gospodarką odpadami,
 - zwiększenia dostępności i zautomatyzowania procesu przekazywania odpadów do PSZOK-ów (punktów selektywnego zbierania odpadów komunalnych)

Wnioski dla wyznaczania potencjalnych miejsc dla lokalizacji zakładu termicznego przekształcania odpadów, na podstawie doświadczeń z wizyt studyjnych

Najistotniejszą kwestią przy podejmowaniu jakichkolwiek decyzji o lokalizacji zakładu termicznego przekształcania odpadów jest prowadzenie **dialogu społecznego** z mieszkańcami oraz użytkownikami terenów znajdujących się w obszarze jej potencjalnego oddziaływania, **na wszystkich etapach planowania i realizowania inwestycji**.

Przy analizowaniu potencjalnej lokalizacji zakładu termicznego przekształcania odpadów, oprócz zasad wynikających z obowiązujących przepisów, należy w szczególności wziąć pod uwagę:

- **odległość od istniejącej scentralizowanej sieci ciepłowniczej** – w możliwie najbliższym zasięgu istniejącej infrastruktury, ze względu na minimalizowanie kosztów inwestycyjnych oraz podnoszenie efektywności energetycznej podczas użytkowania sieci ciepłowniczych (przesył);
- **dostępność komunikacyjną terenu**, poprzez zapewnienie możliwości organizacji dojazdu i dostaw odpadów poza terenami mieszkaniowymi oraz usług związanych z edukacją, zdrowiem i opieką - zminimalizowanie uciążliwości akustycznej (zanieczyszczenie hałasem komunikacyjnym) na terenach zabudowy wrażliwej (grupy szczególnie wrażliwe na hałas: dzieci, przewlekle chorzy i osoby starsze);
- **możliwość wykorzystania terenów przeznaczonych** (obecnie lub w przeszłości) **na cele związane z gospodarką odpadami, wytwarzaniem energii lub przemysłem;**
- **sposób zagospodarowania terenów i prowadzonej działalności** pod kątem możliwości współpracy gospodarczej funkcjonujących przedsiębiorstw - tworzenia klastrów, wpływających na podnoszenie efektywności energetycznej i gospodarczej (np. w zakresie zagospodarowania odpadów powstałych w procesie spalania odpadów i oczyszczania popiołów).

