

6. Opis projektu	2
6.1. Zakres rzeczowy projektu	2
6.1.1. Założenia	2
6.1.2. Zakres rzeczowy projektowanego systemu	2
6.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii	3
6.2.1. Wprowadzenie	3
6.2.2. Podstawowe parametry technologiczne	5
6.2.3. Opis podstawowych obiektów i urządzeń	33
6.3. Lokalizacja przedsięwzięcia	40
6.3.1. Opis lokalizacji przedsięwzięcia	40
6.3.2. Dostępność terenów pod inwestycję, koszty zakupu oraz rekompensat	47
6.3.3. Zgodność przedsięwzięcia z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego	48
6.4. Kwalifikowane i niekwalifikowane koszty inwestycyjne projektu ze wskazaniem przyjętej metodyki ich szacowania	49
6.4.1. Koszty przygotowawcze	49
6.4.2. Koszty prac budowlano – montażowych; wielkość nakładów na majątek trwały	50
6.5. Zbiorcze zestawienie zadań budowlanych	51
6.6. Rozwiązania konstrukcyjne i warunki prowadzenia budowy	52
6.6.1. Rozwiązania konstrukcyjne	52
6.6.2. Warunki prowadzenia budowy	53
6.7. Sposób zagospodarowania produktów ubocznych	53

6. Opis projektu

6.1. Zakres rzeczowy projektu

6.1.1. Założenia

Przedsięwzięcie pod nazwą „Uporządkowanie gospodarki odpadami na terenie subregionu konińskiego” jest realizowane na obszarze czterech powiatów: koniński, kolski, słupecki i turecki, obejmujących 36 gmin położonych na terenie województwa wielkopolskiego. Celem przedsięwzięcia jest stworzenie regionalnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi, spełniającego wymagania przepisów obecne i perspektywiczne wynikające z obowiązujących dyrektyw UE w odniesieniu do postępowania z odpadami komunalnymi.

Najistotniejsze spośród koniecznych do uwzględnienia uwarunkowań prawnych przy projektowaniu rozwiązań techniczno-technologicznych regionalnego systemu gospodarki odpadami komunalnymi to przepisy Dyrektywy Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów, które zostały transponowane do prawodawstwa krajowego poprzez ustawę o odpadach oraz rozporządzenia szczegółowe. Dyrektywa w sprawie składowania odpadów szczegółowo i kompleksowo reguluje zagadnienia związane ze składowaniem odpadów. Dyrektywa wprowadziła:

- obowiązek przetwarzania odpadów, które są kierowane do składowania (Art. 6).
- ograniczenie składowania odpadów komunalnych ulegających biodegradacji - w latach 2010, 2013 i 2020 należy ograniczyć strumień składowanych odpadów komunalnych ulegających biodegradacji do poziomu odpowiednio, 75%, 50% i 35% w stosunku do ilości tych odpadów wytwarzanych w roku 1995,
- wysokie wymagania techniczne w odniesieniu do lokalizacji, eksploatacji, konstrukcji i zamknięcia składowisk odpadów (określone w załączniku nr 1),

Poza wymaganiami Dyrektywy w sprawie składowania odpadów powstający system gospodarki odpadami komunalnymi uwzględnia również wymagania wynikające z przepisów:

- Dyrektywy 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającej niektóre dyrektywy
- Ustawy o odpadach
- Ustawy o utrzymaniu czystości i porządku w gminach

6.1.2. Zakres rzeczowy projektowanego systemu

Dla prawidłowego funkcjonowania systemu gospodarki odpadami na terenie subregionu konińskiego, niezbędne jest funkcjonowanie instalacji odzysku energii i unieszkodliwiania odpadów. W rozdziale 2 Studium Wykonalności zostały opisane instalacje odzysku, które będą pełniły swoje funkcje technologiczne w całym systemie gospodarki odpadami dla subregionu konińskiego.

Działania inwestycyjne, które należy podjąć w celu realizacji wszystkich zadań z zakresu gospodarki odpadami to budowa przede wszystkim zakładu termicznego unieszkodliwiania odpadów z odzyskiem energii, który będzie mógł przetwarzać frakcję resztkową zmieszanych odpadów komunalnych dostarczaną z terenu subregionu konińskiego w ilości około 94 tys. ton rocznie. Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie będzie częścią składową systemu gospodarki odpadami w subregionie konińskim. Wyboru technologii dokonano w oparciu o porównanie rozwiązań technologicznych stosowanych obecnie w krajach UE i ich ocenie pod kątem osiąganych efektów ekologicznych i ekonomicznych.

Ostateczny zakres niezbędnych działań inwestycyjnych, które należy podjąć w celu realizacji Projektu: „Uporządkowanie gospodarki odpadami na terenie subregionu konińskiego” przedstawiają się następująco:

- Budowa Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych z odzyskiem energii w Koninie;
- Rekultywacja gminnych składowisk odpadów:
 1. Wola Rychwalska, gmina Rychwał,
 2. Zielonka, gmina Wierzbinek,
 3. Biała, gmina Grodziec,
 4. Podgór, gmina Kramsk,
 5. Rzgów, gmina Rzgów;
 6. Mielnica Duża, gmina Skulsk;
 7. Cisew, gmina Turek,
 8. Rusocice, gmina Władysławów,
 9. Stawki, gmina Władysławów,
 10. Maciejewo, gmina Osiek Mały,
 11. Grzegorzew, gmina Grzegorzew,
 12. Smolina, gmina Brudzew,
 13. Żurawieniec, gmina Babiak,
 14. Skubarczewo, gmina Orchowo.

6.2. Opis i charakterystyka wybranej technologii

6.2.1. Wprowadzenie

Wybrana technologia dla Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych (ZTUOK) w Koninie została opisana i scharakteryzowana na podstawie Koncepcji Programowo-Przestrzennej „Instalacji do termicznego unieszkodliwiania i energetycznego wykorzystania odpadów w Koninie”, opracowanej przez SAVONA PROJECT Sp. z o. o.

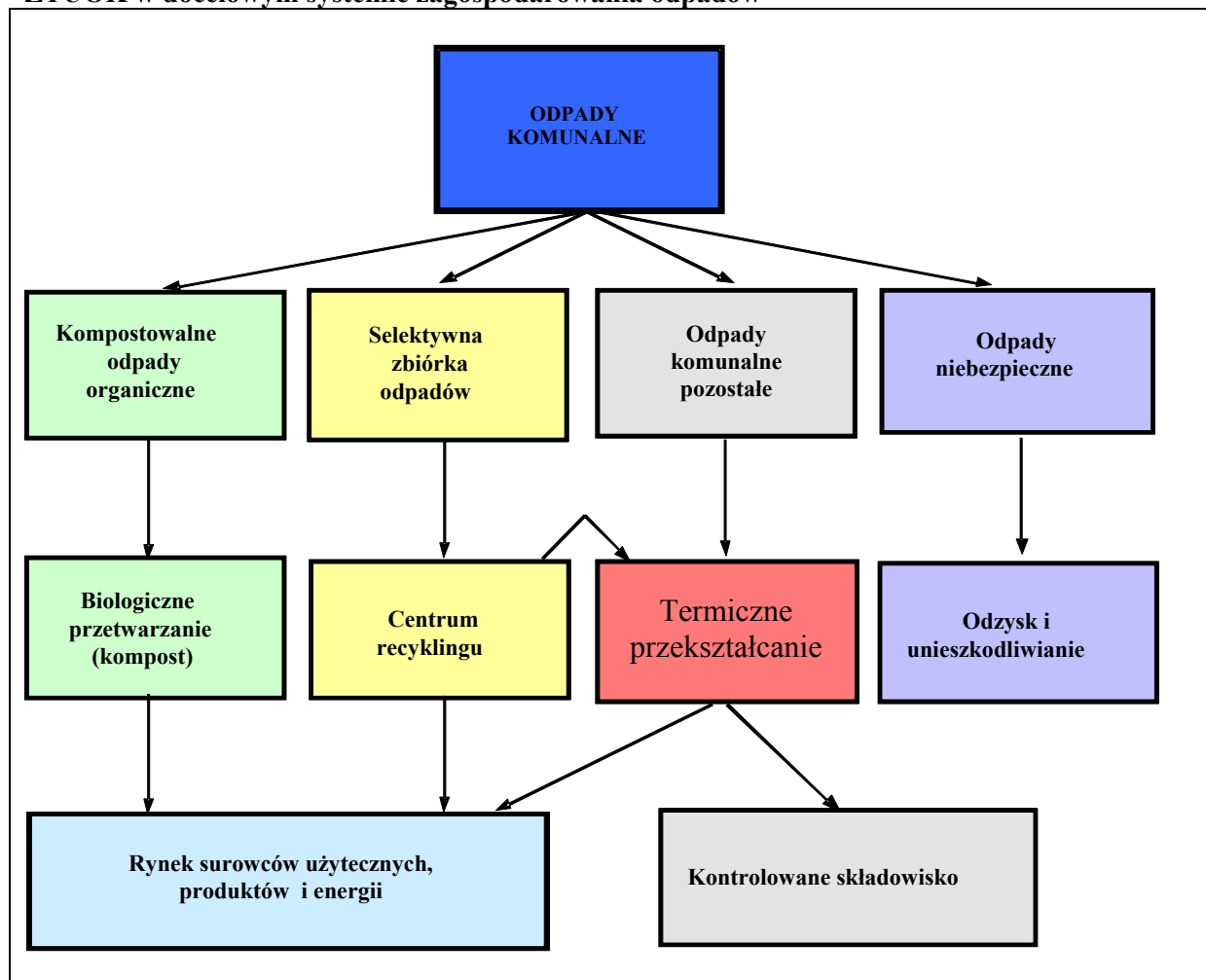
Zastosowana technologia i sprawności urządzeń muszą zapewnić wysoką efektywność energetyczną Zakładu, tak aby możliwe było osiągnięcie, w okresie eksploatacji, wartości kryterialnego współczynnika efektywności energetycznej powyżej 0,65, obliczanego wg formuły podanej w Załączniku II Dyrektywy 2008/98/WE w sprawie odpadów i uzyskanie statusu prawnego instalacji realizującej proces odzysku – „R1”.

Charakterystyka funkcjonowania planowanego systemu gospodarki odpadami komunalnymi.

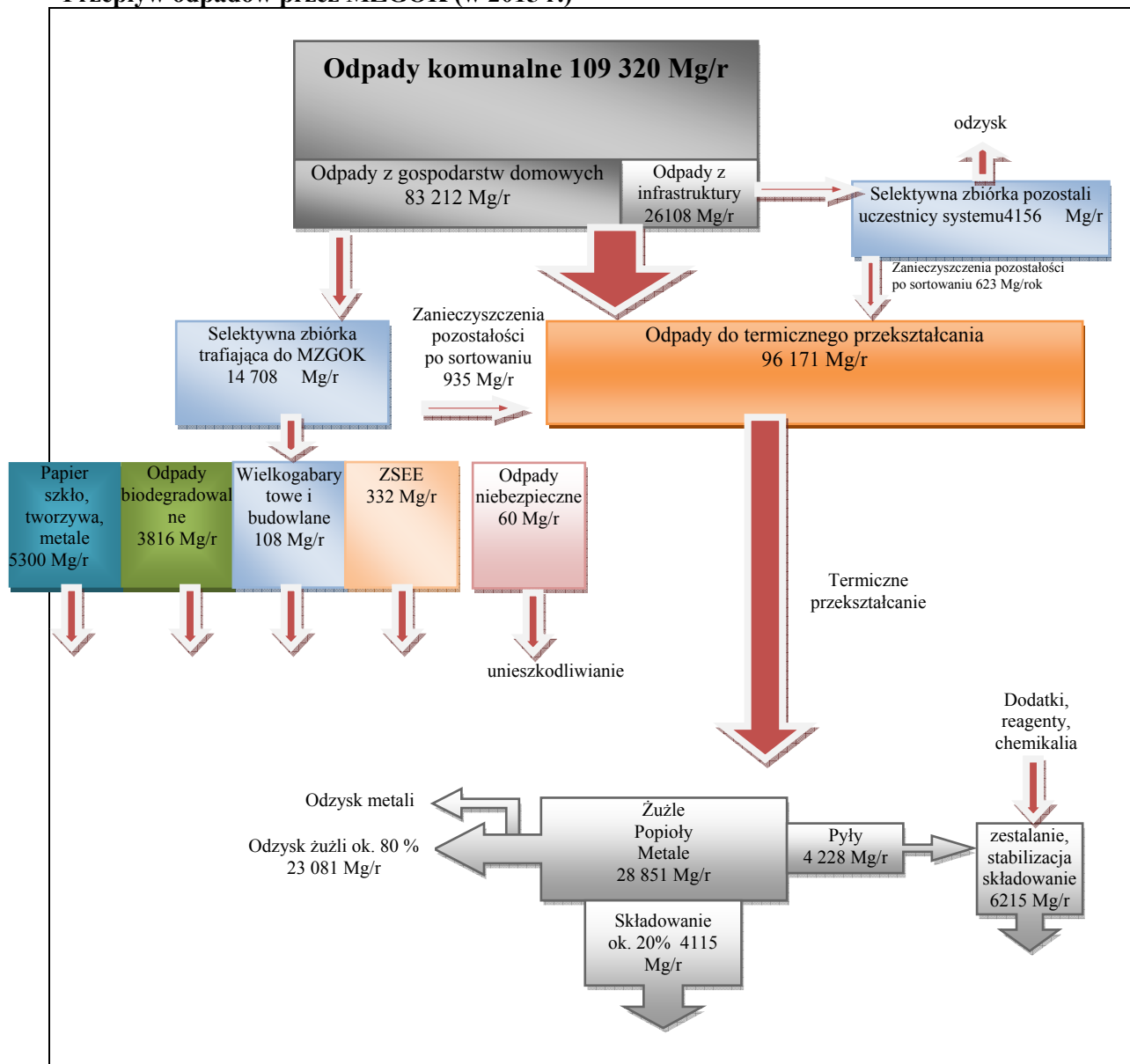
Miejsce i rola ZTUOK w docelowym systemie zagospodarowania odpadów oraz przepływ odpadów przez MZGOK (w 2015 r.) przedstawiono na poniższych schematach. Z uwagi na uregulowania prawne, które obowiązywać będą w nowym systemie założono, że nie wszystkie odpady zebrane selektywnie mogą trafić do MZGOK Sp. z o.o. Obecnie większość zbieranych selektywnie odpadów w regionie trafia do zakładu, jednak ta sytuacja może ulec zmianie w miarę rozwoju systemu selektywnej zbiórki. Założono że docelowo część odpadów (50 %) zebranych selektywnie trafiać będzie do MZGOK Sp. z o.o.

Przyjęto jednak, że cały strumień odpadów zmieszanych i pozostałości po sortowaniu odpadów ostatecznie trafią do zakładu.

ZTUOK w docelowym systemie zagospodarowania odpadów



Przepływ odpadów przez MZGOK (w 2015 r.)



6.2.2. Podstawowe parametry technologiczne

Zakład Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie.

Proces termicznego unieszkodliwiania odpadów, składać się będzie z następujących faz:

- System odbioru i wstępnego przygotowania odpadów do procesu termicznego przekształcania z bunkrem magazynowym paliwa i systemem transportu.
- System spalania odpadów w kotle rusztowym.
- Układ odzysku ciepła ze spalin.
- Turbina parowa upustowo-kondensacyjna ze skraplaczem.
- Instalacja oczyszczania spalin (metoda półsucha).
- Układ odprowadzania spalin.
- System monitoringu i kontroli.

Każdy z powyższych etapów jest konstrukcyjnie dostosowany do rodzaju i ilości przetwarzanych odpadów.

Przewóz i wyładunek odpadów

Przewiduje się, że dostawy odpadów realizowane będą transportem samochodowym. Instalacja wyposażona będzie w dwie automatyczne wagi pomostowe służące do ważenia pojazdów. Wszystkie samochody wjeżdżające z odpadami będą ważone dwukrotnie (przy wjeździe i wyjeździe) na wagach pomostowych wyposażonych w komputerowy system ważenia, celem określenia ilości wwożonych odpadów. Również w przypadku wywożenia odpadów technologicznych (np. żużle, popioły, pozostałości z oczyszczania spalin) oraz odzyskanych w trakcie procesu przetwarzania surowców wtórnych (np. złom), będzie prowadzona analogiczna procedura.

Przewidziano zastosowanie dwóch wag pomostowych (18,0 x 3,0 m), wjazdowej i wyjazdowej, wraz z oprzyrządowaniem komputerowym i specjalistycznym oprogramowaniem, które umożliwi spełnienie poniższych założeń logistycznych. Wagi odporne będą na oddziaływanie czynników atmosferycznych.

W proponowanym rozwiązaniu, ze względu na znaczną ilość samochodów, przy wjeździe kierowca otrzymywał będzie kartę z kodem paskowym oraz informację, gdzie powinien rozładować lub załadować samochód.

Wszystkie informacje o dostawie, wraz z informacjami z karty przekazania odpadu, będą wprowadzane, archiwizowane i przetwarzane w systemie, a wszelkie niezbędne i/lub wymagane prawem dokumenty będą generowane automatycznie, umożliwiając na bieżąco kontrolę jakości i ilości przywożonych odpadów. System będzie zapewniał:

- kontrolę ilościową, jakościową oraz kontrolę „pochodzenia” odpadów dostarczanych do Zakładu,
- detekcję pierwiastków promieniotwórczych, wwożonych do Zakładu.

Przewiduje się także zainstalowanie wyposażenia dodatkowego, tj. kamery sterowanej z portierni wraz z monitorem oraz detektorów promieniotwórczych. Dane o wadze pojazdów będą zbierane i przesyłane do centralnej dyspozytorni.

Samochody przywożące odpady będą je wyładowywać w hali wyładunkowej do bunkra z odpadami – fosy (znajdującego się w bezpośrednim sąsiedztwie linii termicznego unieszkodliwiania odpadów), gdzie przy pomocy suwnic i chwytaków (min. 2 sztuki, w tym jedna rezerwowa) dokonywane będzie wstępne przemieszczanie odpadów. Ruch pojazdów będzie sterowany sygnalizacją świetlną.

Przewiduje się, że bunkier (fosa) odpadów wykonany będzie jako „szczelna wanna”.

W celu ujednoludzenia wsadu, niemal każda tona odpadów, rozładowana do bunkra, „przerzucona” będzie dwa, trzy razy w przestrzeni bunkra przed załadowaniem do leja załadowczego. Stworzy się tym samym warunki do tego, by wymagania jakościowe odnośnie produktów spalania (zawartość części organicznych w żużlach oceniana według strat na prażeniu lub TOC) mogły być łatwiej spełnione.

Budynek bunkra jest narażony na powstawanie odorów. Stąd też zabudowany jest on wewnątrz hali, w której znajdowały się również będą samochody w trakcie rozładunku. Aby uniknąć przedostawania się na zewnątrz niekontrolowanej emisji odorów i pyłów oraz zapobiec wzrostowi stężenia metanu wydzielającego się w procesie fermentacji, w hali i bunkrze zostanie zainstalowany system zasysania powietrza. Powietrze pobierane z bunkra, a jednocześnie z hali wyładunkowej, będzie wykorzystane w procesie spalania, co gwarantuje nie wydostawanie się odorów na zewnątrz Instalacji. Pozostałe pomieszczenia ciągu technologicznego Zakładu będą wyposażone w wentylację mechaniczną i grawitacyjną, zapewniającą wymianę powietrza, zgodnie z przepisami sanitarnymi i ochrony ppoż. (w tym wymagane klapy dymowe na wypadek pożaru).

Opisany powyżej węzeł przyjmowania odpadów wyposażony będzie w:

- system kontroli i monitorowania poziomu odorów w przestrzeni bunkra i ewentualnie w stacji wstępnego przetwarzania (rozdrabniania) odpadów,
- system detekcji przeciwpożarowej i automatycznie sterowane urządzenia zabezpieczenia przeciwpożarowego,

- system odwodnienia i odprowadzenia odcieków z odpadów składowanych w bunkrze oraz z placu czasowego magazynowania żużli.

Przygotowanie paliwa

Dostarczone do Zakładu odpady poddane zostaną wstępnemu rozdrobnieniu na rozdrabniarce do frakcji <250mm. Następnie odpady kierowane będą do bunkra. Przewiduje się mieszanie odpadów dostarczanych do bunkra, co pozwala uzyskać uśrednioną i zrównoważoną wartość opałową, strukturę, skład itp. Poza zmieszanymi odpadami komunalnymi do Zakładu trafiać może również niewielki strumień odpadów z grupy 19 z sortowni odpadów z selektywnej zbiórki. Odpady te będą mieszane z odpadami zmieszanymi na początku linii, a następnie poddawane przygotowaniu wraz z odpadami zmieszanymi.

Przechowywanie odpadów i surowców

Wyłączenie z eksploatacji linii technologicznej, wymagać będzie awaryjnego „przechowania” strumienia dziennego odpadów. W przypadku planowego postoju, należy w pierwszej kolejności wykorzystać możliwości buforowe bunkra odpadów. Po zapelnieniu bunkra odpady powinny być magazynowane na wydzielonym placu – magazynowane odpady powinny być wcześniej foliowane celem ograniczenia emisji zapachowych i pyłowych do powietrza oraz ograniczenia negatywnego wpływu na odpady warunków atmosferycznych (opadów atmosferycznych).

Rysunek 6.1. Projektowany sposób magazynowania odpadów komunalnych



Źródło: F.P.Neubacher UV&P, Wien.

Odpady, które nie będą mogły zostać spalone przy wykorzystaniu rezerw magazynowych powinny być wywożone na składowisko odpadów. Mogą one być tam okresowo składowane a następnie ponownie kierowane do projektowanego Zakładu.

Rysunek 6.2. Projektowany sposób magazynowania odpadów komunalnych – widok z lotu ptaka.



Źródło: KVA Buchs (CH)

W ramach zagospodarowania terenu przewiduje się również wydzielone miejsce na czasowe przechowywanie odzyskanych surowców oraz pomieszczenia do przechowywania reagentów. Ścieki opadowe „brudne” z placów sezonowania i manewrowych oraz dróg, będą traktowane jako ścieki przemysłowe i będą poddawane procesom podczyszczania na terenie Zakładu.

Obróbka wstępna odpadów

Instalacja ZTUOK będzie elementem istniejącego i funkcjonującego systemu gospodarki odpadami. Stąd też obróbka wstępna zbieranych odpadów komunalnych następować będzie w różnych elementach składowych całościowego systemu (np. sortownie surowców wtórnych, oddzielanie frakcji bio itp.). Na terenie ZTUOK przewiduje się mieszanie odpadów dostarczonych do bunkra, co pozwala uzyskać uśrednioną i zrównoważoną wartość opałową, strukturę, skład itd.

Do ZTUOK będą trafiały odpady zmieszane – ze zbiórki jedno pojemnikowej oraz frakcje pozostałe po procesie sortowania w funkcjonujących na terenie subregionu konińskiego sortowniach odpadów.

Załadunek odpadów do procesu spalania

Odpady odbierane w hali przyjmowania odpadów ładowane będą do betonowego bunkra, którego pojemność będzie stanowić bufor pozwalający na gromadzenie odpadów przez okres 5-7 dni. Instalacja ZTUOK będzie zaopatrzona w dozowniki odpadów, których konstrukcja będzie chronić przed możliwością niekontrolowanego przedostawania się powietrza do komory spalania.

Załadunek pieców odbywa się mechanicznie bez wstępnej segregacji stałych odpadów komunalnych. Bunkier zapewni całkowitą pojemność na zapas odpadów na pięć dni, przy maksymalnym obciążeniu linii.

Suwnice sterowane będą z pulpitu usytuowanego w sterowni zapewniającej pełny wgląd w proces, który zapewni jednorodność odpadów (poprzez wymieszanie ich w fosie), przemieszczanie odpadów i załadunek do leja zasypowego pieca. Załadunek będzie monitorowany za pomocą kamer. Przeszklona sterownia umożliwi bezpośredni widok na fosę i pomieszczenie rozładunkowe.

Instalacja będzie wyposażona w hydrauliczny wypychacz odpadów znajdujący się na końcu rynny zasypowej, który zapewni właściwe dozowanie i rozłożenie odpadów na ruszcie. Na skutek działania

wypychacza kierunek odpadów ulega zmianie z pionowego na poziomy, odpady będą rozluźnione i w sposób ciągły i równomierny wprowadzane na ruszt.

Proces spalania na ruszcie

Proces spalania odpadów na ruszcie można podzielić na kilka faz:

- Suszenie: w początkowej strefie rusztu odpady ogrzewane są w wyniku promieniowania lub konwekcji do temp powyżej 100°C, co powoduje odparowanie wilgoci.
- Odgazowanie: w wyniku dalszego ogrzewania do temp. powyżej 250°C wydzielane są składniki lotne (wilgoć i gazy wytłewne).
- Spalanie: w trzeciej części rusztu osiągane jest całkowite spalanie odpadów. Strata prażenia w tym węźle wynosi dla nowoczesnych technologii poniżej 0,5 % udziału masowego.
- Zgazowanie: w procesie zgazowania produkty lotne są utleniane przez tlen cząsteczkowy. Przeważająca część odpadów utleniana jest w temp. 1000°C w górnej strefie komory paleniskowej.
- Dopalenie: w celu zminimalizowania części niespalonych i CO w spalinach wprowadzona została strefa dopalania. W strefie tej podaje się powietrze lub recyrkulowane i odpylone spaliny w celu pełnego spalania. Czas przebywania spalin w tej strefie wynosi min. 2 sekundy w temp. min. 850°C.

Proponuje się zastosowanie ruchomego rusztu mechanicznego (posuwisto-zwrotny lub walcowy), pochylonego. Nowoczesna i wielokrotnie sprawdzona konstrukcja rusztu w spalarniach europejskich, będzie składała się z kilku sekcji ułożonych poprzecznie.

Proponowany ruszt będzie odpowiednio chłodzony (np. powietrzem) i przystosowany do spalania na nim odpadów o wartości opałowej w przedziale 6 - 11 MJ/kg. Będzie utworzony z wielu sekcji ułożonych poprzecznie. Odpady spalane na ruszcie będą spadać stopniowo w dół, obracając się. Dla nowoczesnych konstrukcji rusztu, jako czynnik chłodzący może być z powodzeniem wykorzystane powietrze.

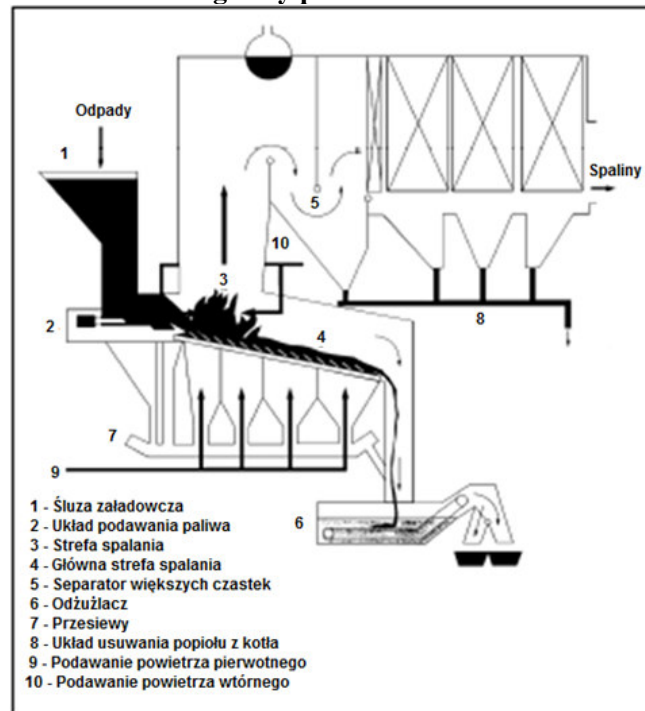
Zgarniacz z napędem hydraulicznym będzie przesuwając żużel z końcowej strefy rusztu, z tzw. strefy wypalania, poprzez stożkową rynną odżuźlacza.

W końcowym etapie spalania odpady, które w czasie procesu stały się żużlem, będą ulegać stopniowemu schładzaniu pod wpływem powietrza pierwotnego.

Ruszt będzie wyposażony w odżuźlacz z zamknięciem wodnym, omówiony w dalszej części niniejszego rozdziału.

Niezależnie od specyficznych rozwiązań technicznych, piec z paleniskiem rusztowym posiada elementy składowe, przedstawione na poniższym rysunku.

Rysunek 6.3. Ogólny schemat technologiczny paleniska i kotła.



Źródło: BREFF

Dostawca technologii gwarantując spełnienie wymogów emisyjnych, zostanie zobligowany również do dostawy urządzeń spełniających następujące wymogi technologiczne termicznego przekształcania odpadów:

- jakość produktów spalania (żużli), określana przy pomocy zawartości części organicznych w stałych produktach procesu spalania (żużel i popiół, pyły lotne), a mierzona przy pomocy zawartości całkowitego węgla organicznego (TOC – Total Organic Carbon) lub poprzez straty prażenia, nie będzie przekraczać odpowiednio 3% lub 5% masy tych produktów spalania w stanie suchym.
- instalacja termicznego przetwarzania odpadów będzie tak zaprojektowana, wykonana i eksploatowana, aby przy najbardziej niedogodnych termicznie warunkach pracy instalacji (np. w okresie częściowego wykorzystaniu mocy spalania), kontrolowana temperatura strumienia spalin, równomiernie wymieszanych z powietrzem, w strefie po ostatnim doprowadzeniu powietrza do komory spalania, wynosiła przynajmniej 850°C , a czas przebywania spalin w tej temperaturze wynosił przynajmniej 2 sekundy. Układ spalania winien być przy tym wyposażony w odpowiednie palniki wspomagające, które włączane będą automatycznie, kiedy system monitoringu warunków procesowych wykaże odchylenia od powyższego warunku.

System monitoringu procesowego i automatycznego sterowania procesem spalania będzie blokować możliwość dozowania odpadów w następujących sytuacjach:

- dopóki podczas rozruchu instalacji, temperatura w reprezentatywnych miejscach komory spalania nie osiągnie wymaganej temperatury minimalnej 850°C ,
- kiedy temperatura w reprezentatywnych miejscach komory spalania spadnie poniżej wymaganej temperatury minimalnej, tzn. 850°C ,
- jeżeli w systemie monitorowania poziomów emisji zanieczyszczeń do powietrza stwierdzone zostanie przekroczenie dopuszczalnego poziomu emisji przynajmniej jednego z monitorowanych składników zanieczyszczeń.

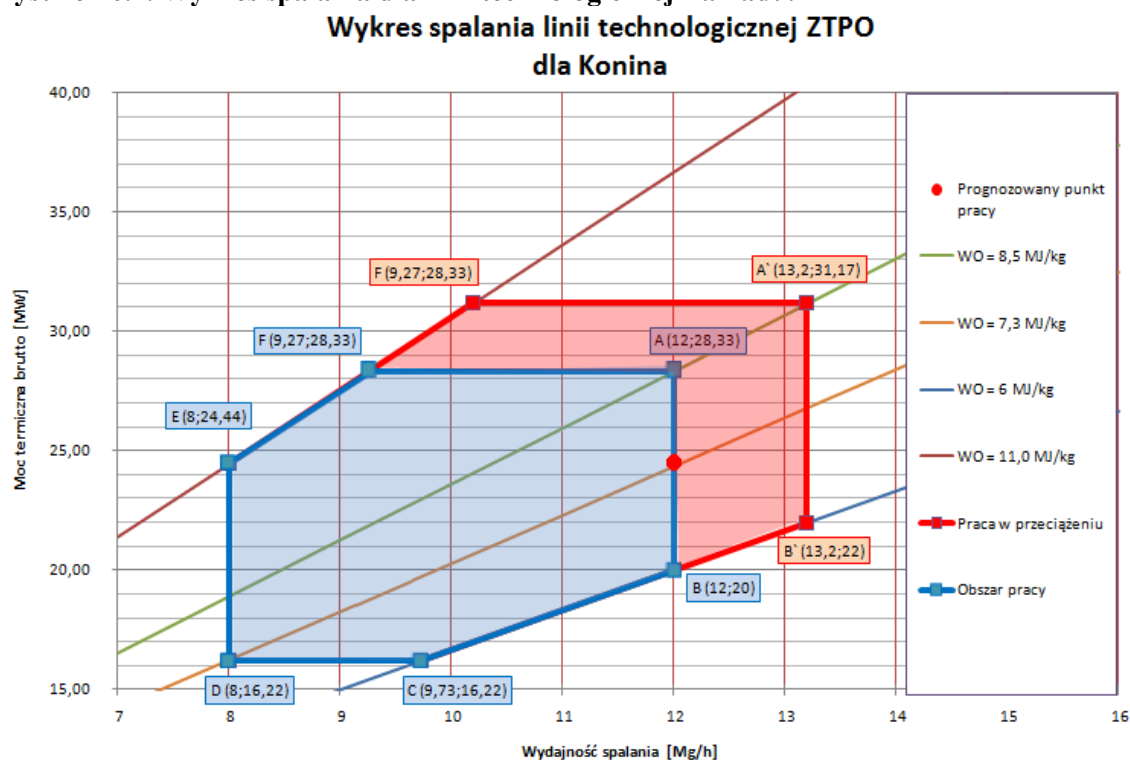
Dodatkowo, dla zapewnienia możliwości spalania odpadów o niskiej wartości opałowej, konstrukcja pieca będzie umożliwiała wstępne podgrzanie powietrza pierwotnego i wtórnego, w sytuacjach, kiedy

spalane będą odpady zawilgocone i o niskiej wartości opałowej. Podgrzanie powietrza będzie następować poprzez wymienniki ciepła para/powietrze. Para pobierana będzie przy tym z upustu turbiny lub - poprzez reduktor ciśnienia - bezpośrednio z kolektora pary świeżej.

Odzysk i konwersja energii

Zgodnie z założeniami, zastosowana zostanie jedna linia technologiczna spalania. Linia ta charakteryzować się będzie elastyczną pracą w zakresie wartości opałowych paliwa i wydajności instalacji, jak na poniższym wykresie.

Rysunek 6.4. Wykres spalania dla linii technologicznej Zakładu.



Źródło: Koncepcja Programowo-Przestrzenna „Instalacja do termicznego unieszkodliwiania i energetycznego wykorzystania odpadów w Koninie”

Odzysk energii z odpadów odbywa się najpierw w kotle odzysknicowym, gdzie energia gorących spalin ulega przekształceniu w energię pary (np. o parametrach minimum: 400°C i 40 bar). W kolejnej fazie odzysku, energia pary zostaje wykorzystana do produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu.

Odprowadzanie żużla (odżużlanie)

W wyniku spalania odpadów powstaje żużel. Składa się on głównie z substancji niepalnych, czyli nierozpuszczalnych w wodzie krzemianów, tlenków glinu i żelaza. Przewiduje się, że Zakład będzie generował 0,25-0,30 Mg żużli na 1 tonę spalonych odpadów. Żużel surowy będzie zawierał:

- do 3 % składników palnych,
- 7-10 % żelaza i metali nieżelaznych
- 5-7 % frakcji gruboziarnistej
- 80-83 % frakcji drobnoziarnistej.

Żużel zrzucany na końcu rusztu do odżużlacza należy odtransportować. Wraz z żużlem odtransportowywane będą popioły dennie. Podstawowym problemem przy odprowadzaniu pozostałości z rusztu jest wysoka temperatura żużla, która może wynosić od 600°C do 900°C.

Ruszt, a konkretnie jego ostatnia strefa wypalania, połączona będzie z umieszczonym na jej końcu zgarniaczem z napędem hydraulicznym, który kieruje żużel do zbiornika z zamknięciem wodnym. Woda w odzūżlaczu będzie uzupełniana i utrzymywana na stałym poziomie. Działa ona, jako przesłona (syfon), uniemożliwiająca przepływ tzw. „fałszywego powietrza” do komory paleniskowej, jak także wypływ spalin i pyłów z komory paleniskowej na zewnątrz instalacji.

Odzūżlacz z zamknięciem wodnym:

- gwarantuje schładzanie żużla do temperatury rzędu 80°C do 90°C,
- nawilża żużel zapobiegając zanieczyszczeniom poprzez ulatnianie się pyłów,
- zapobiega przedostawaniu się niekontrolowanego powietrza do komory spalania.

Zgarniacz z napędem hydraulicznym będzie przesuwając żużel z końcowej strefy rusztu, z tzw. strefy wypalania, poprzez stożkową rynnę odzūżlacza.

Schłodzony żużel będzie transportowany na taśmie przenośnika na plac przyjęcia żużla. Następnie będzie przetransportowany ładowarką do budynku waloryzacji żużla i dalej do miejsca sezonowania żużli, po czym będzie zbywany, jako produkt dla celów przemysłowych (np. wykorzystanie, jako kruszywo do podbudowy dróg).

Obieg powietrza do spalania

Powietrze pierwotne, niezbędne do procesu spalania odpadów, spełniające także rolę czynnika chłodzącego ruszt, pobierane będzie częściowo lub całkowicie znad bunkra paliwa. Pozwoli to na utrzymywanie w zbiorniku stałej wartości podciśnienia, dzięki czemu nastąpi zasysanie powietrza do wnętrza bunkra, blokując w ten sposób przedostawanie się na zewnątrz odorów i pyłów, które wraz z zassanym powietrzem pierwotnym będą kierowane pod ruszt, a tym samym do pieca.

Wentylatory powietrza będą zasiląć następujące obiegi procesowe:

- Obieg powietrza pierwotnego: powietrze pierwotne zasysane z objętości znad zbiornika odpadów, często następnie podgrzane do odpowiedniej temperatury, poprzez przepustnice regulowane hydraulicznie, jest wdmuchiwane pod ruszt. Jest ono ogrzewane do optymalnej temperatury wynikającej z charakterystyki i właściwości paliwowych odpadów, a głównie zawartości wilgoci.
- Obieg powietrza wtórnego: powietrze wtórne, w niektórych przypadkach także tzw. powietrze tercjalne, będzie wprowadzane do komory paleniskowej za pośrednictwem dysz, które zostaną rozmieszczone w ścianach komory paleniskowej w taki sposób, aby zapewnić prawidłowe mieszanie spalin i całkowite ich dopalenie, jak również stabilność płomienia.

Powietrze wtórne może być zasysane z górnej części pomieszczenia kotła, co pozwoli na chłodzenie tego obszaru. Wentylator powietrza pierwotnego będzie zasiląć obieg powietrza pierwotnego pod rusztem. Nie będzie konieczności ogrzewania powietrza wtórnego.

Powietrze pierwotne będzie dostawało się do różnych stref wejściowych pod rusztem za pomocą regulatora umożliwiającego dostosowanie przepływu w każdej strefie.

Dla linii spalania wentylator powietrza wtórnego będzie obsługiwał rzędy dysz usytuowane na ścianie przedniej i tylnej komory paleniskowej.

W celu poprawy bilansu energetycznego pieca niezbędne będzie odpowiednie podgrzewanie powietrza pierwotnego, co realizowane może być poprzez:

- podgrzewanie powietrza poprzez wymienniki ciepła dostarczanego w parze pobieranej z upustu turbiny,
- dla niskich wartości opałowych odpadów lub w przypadku pracy ze zmniejszoną wydajnością, wymagającą wyższych temperatur powietrza, ilość ciepła uzupełniana będzie parą pobieraną z upustu walcza.

Obieg spalin

W wyniku spalania odpadów powstają gazy odlotowe, składające się głównie z dwutlenku węgla, pary wodnej, tlenku węgla, dwutlenku siarki, tlenków azotu oraz niespalonych lub częściowo spalonych węglowodorów. Zanieczyszczenia występują zarówno w formie gazowej, jak i pyłowej.

Gazy ze spalania będą przechodzić kolejno przez:

- kocioł odzysknicowy,
- instalację oczyszczania spalin,
- wentylator ciągu,
- komin odprowadzający spaliny do atmosfery.

Temperatura spalin „na wylocie” będzie się kształtowała na poziomie 140-160°C.

Urządzenia na drodze oczyszczania spalin zapewniają dotrzymanie standardów emisji wymaganych od instalacji spalania odpadów (vide: załącznik nr 5 *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* (Dz. U. Nr 260, poz. 2181)). W związku ze znacznie wyższymi w stosunku do obiektów energetycznych wymaganiami ekologicznymi, jakie są stawiane obiektom termicznego przekształcania odpadów, wymagane jest zastosowanie procesowo rozbudowanych instalacji oczyszczania spalin. W praktyce, pracujące instalacje osiągają wartości stężeń znacznie poniżej standardów emisyjnych.

Spaliny kierowane będą do kominu o wysokości gwarantującej nie przekraczanie norm emisyjnych.

Przewidywane jest zaprojektowanie dwóch systemów kominowych dla planowanych linii. Oczyszczone spaliny kierowane będą przez wentylator ciągu kominu i dalej do atmosfery. Planuje się budowę dwóch stalowych, ocieplonych kominów, które powinny być wkomponowane w architekturę głównej hali Zakładu.

Zgodnie z wymogami prawnymi, instalacja wyposażona będzie w ciągły monitoring spalin oparty o metody referencyjne, połączony z automatyką ZTUOK, jak również umożliwiający wgląd do zarchiwizowanych danych procesu przez uprawnione instytucje.

Niezależnie od rozbudowanych procesów instalacji oczyszczania spalin, właściwie zrealizowana instalacja termicznego przekształcania odpadów, zgodnie z zasadami BAT, już na etapie procesu spalania, winna uwzględniać rozwiązania minimalizujące ilość generowanych i unoszonych zanieczyszczeń (w drodze tzw. metod pierwotnych).

Systemy oczyszczania spalin

Pierwotne metody redukcji emisji zanieczyszczeń

Aby spełnić standardy emisji przy możliwie niskich kosztach inwestycyjnych i eksploatacyjnych, zastosowane będą najpierw tzw. metody pierwotne redukcji emisji do powietrza, czyli rozwiązania konstrukcyjne Zakładu, obniżające ilość powstających zanieczyszczeń już na etapie procesu spalania odpadów, zapewniając tym samym możliwie korzystny skład spalin surowych (przed oczyszczaniem). Zgodnie z wytycznymi BREF/BAT takimi rozwiązaniami procesowymi mogą być np.:

- Wprowadzanie do komory dopalania, nad rusztem, odpylonych, recyrkulowanych spalin. Wprowadzenie recyrkulacji spalin spełnia podwójną rolę:
 - wpływa na obniżenie emisji NO_x, a pośrednio także PCDD i PCDF (blokowanie syntezy *de novo*),
 - pozwala w energetycznie korzystny sposób uzyskać dobre zawirowanie strumienia spalin w komorze dopalania, a tym samym utrzymać wartości współczynnika nadmiaru powietrza na optymalnym poziomie.

Pozytywnym „efektem ubocznym” zastosowania recyrkulacji spalin w takim przypadku będzie też częściowe zmniejszenie ilości spalin, które muszą być oczyszczane. Decyzja o zastosowaniu recyrkulacji spalin uzależniona jest również od wartości opałowej odpadów podlegających procesowi

termicznego unieszkodliwiania. Przy niskich wartościach opałowych stosowanie recyrkulacji spalin może nie być energetycznie zasadne (a nawet technicznie możliwe), pomimo wyżej wymienionych korzyści.

- Zastosowanie komory dopalania, w której spaliny będą przebywać w temperaturze 850°C, przez minimum 2 sek., wyposażonej w odpowiednie palniki wspomagające, które włączane będą automatycznie, kiedy system monitoringu warunków procesowych wykaże spadek poniżej wymaganej temperatury minimalnej (destrukcja furanów i dioksyn, dopalanie CO).
- Zastosowanie strefowej regulacji powietrza podawanego na ruszt, pozwalającej na optymalizację procesu spalania w poszczególnych strefach (zmniejszenie ilości powstających NO_x i CO).
- Podgrzewanie powietrza do spalania (pierwotnego i/lub wtórnego), umożliwiające uzyskanie właściwej temperatury spalania, również w przypadku mniejszej wartości opałowej paliwa.
- Podawanie powietrza wtórnego w odpowiednie strefy spalania przed komorą dopalającą.
- Konstrukcja rusztu umożliwiająca mieszanie i przemieszczanie odpadów (spalanie całkowite).
- Konstrukcja komory paleniskowej – kształt, kierunki przepływu spalin i przesuwu odpadów, stosowane materiały.
- System blokad i zabezpieczeń, uniemożliwiających podawanie odpadów, gdy nie dotrzymywane są właściwe parametry procesu, przy jednoczesnym utrzymywaniu właściwej temperatury komory dopalania przy pomocy paliwa pomocniczego (np. olej opałowy).

Ogólna koncepcja systemu oczyszczania spalin

System oczyszczania spalin winien zapewnić efektywną realizację następujących procesów oczyszczania strumienia surowych spalin poprzez:

- Wstępne usuwanie zanieczyszczeń pyłowych, czyli odpylanie I stopnia (wstępne) – przy zastosowaniu mokrych metod oczyszczania jest ono konieczne. Przy zastosowaniu metod suchych i półsuchych – nie jest bezwzględnie wymagane, aczkolwiek pozwala na rozdzielenie pyłów lotnych od produktów reakcji, co może być istotne przy problemach ze stabilizacją odpadów niebezpiecznych. Ponadto usunięcie pyłów lotnych w fazie odpylania wstępnego może poprawić skuteczność oczyszczania z zanieczyszczeń kwaśnych.
- Usuwanie kwaśnych, nieorganicznych składników zanieczyszczeń.
- Redukcja związków metali ciężkich w postaci gazowej i pyłów.
- Redukcja emisji związków organicznych, spośród których limitowana jest zawartość dioksyn i furanów.
- Końcowe usuwanie zanieczyszczeń pyłowych, (odpylanie końcowe).
- Redukcja emisji tlenków azotu (SNCR lub SCR).

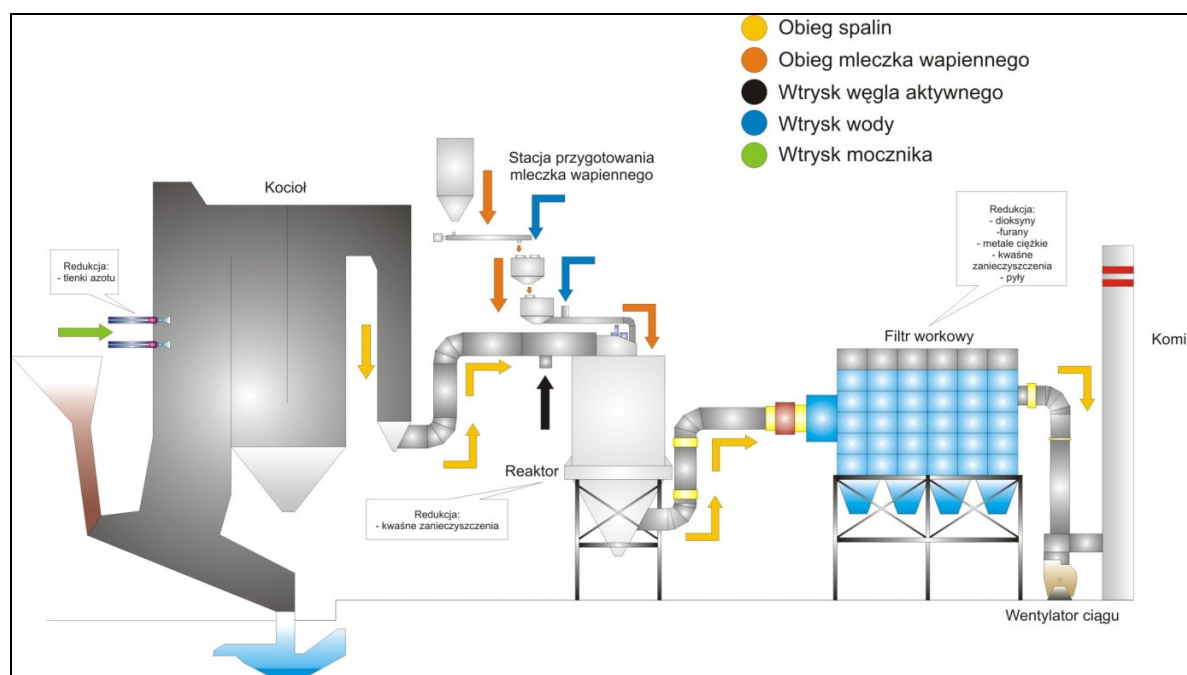
Instalacje oczyszczania spalin mogą występować w różnych konfiguracjach, gwarantując spełnienie standardów emisyjnych z instalacji. Wybór optymalnego wariantu i zastosowanie konkretnej konfiguracji uwarunkowane winno być zawsze specyfiką danego projektu.

W niniejszym przypadku zaprojektowano następującą konfigurację systemu oczyszczania spalin:

- Oczyszczanie spalin metodą półsuchą w celu redukcji kwaśnych związków SO₂, HF, HCl, połączone z metodą strumieniowo-pyłową, z wykorzystaniem węgla aktywnego w celu redukcji metali ciężkich, dioksyn i furanów.
- Odpylanie spalin z wykorzystaniem filtra tkaninowego.
- Odazotowanie spalin metodami pierwotnymi oraz wtórną selektywną niekatalityczną metodą redukcji (SNCR).

Na schemacie poniżej pokazano propozycję procesowego rozwiązania segmentu oczyszczania spalin z wykorzystaniem półsuchej technologii. Konfiguracja powyższa pozwala na osiągnięcie poziomów emisji zanieczyszczeń poniżej standardów emisji zdefiniowanych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 260, poz. 2181).

Rysunek 6.5. Schemat przewidzianego systemu oczyszczania spalin.



Oczyszczanie spalin metodą półsuchą

Proces oczyszczania spalin metodą półsuchą, wspomagany będzie filtrem workowym i dzięki bardzo wydajnej redukcji ilości kwaśnych składników spalin (HCl , HF , SO_2), metali ciężkich, pyłów, dioksyn i furanów zawartych w spalinach powstających w trakcie procesu spalania odpadów komunalnych, zapewni dotrzymanie standardów emisyjnych.

W metodzie półsuchej spaliny wchodzi w kontakt w komorze reakcyjnej z odczynnikami redukującymi kwaśne składniki spalin (HCl , HF , SO_2) oraz odczynnikami redukującymi metale ciężkie, dioksyny i furany. Proponowanymi odczynnikami są:

- reagent na bazie wapna: wapno palone (CaO), wodorotlenek wapienny ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) lub mleczko wapienne,
- węgiel aktywny.

Kwaśne zanieczyszczenia będą neutralizowane poprzez kontakt i reakcję z drobnymi cząstkami zasadowymi.

Proces można podzielić na następujące części:

- Spaliny schładzane będą w wieży reakcyjnej do optymalnej temperatury poprzez wtrysk wody; reagent na bazie wapna wprowadzany będzie do komory reakcyjnej z wodą chłodzącą, gdzie będzie mieszany ze spalinami, w wyniku czego dochodzić będzie do reakcji neutralizacji kwaśnych gazów, węgiel aktywny wtryskiwany będzie do spalin, aby umożliwić adsorpcję gazowych zanieczyszczeń na jego powierzchni.
- Mieszanka spalin, reagentów i produktów powstałych w wyniku reakcji wprowadzana będzie do filtra workowego, co pozwoli na zakończenie neutralizacji kwaśnych gazów i adsorpcję gazowych zanieczyszczeń, odpylenie spalin z separacją stałych cząstek z oczyszczonych spalin.
- Obieg oczyszczania spalin utrzymywany będzie w podciśnieniu poprzez wentylator wyciągowy kierujący spaliny do komina.

Redukcja tlenków azotu

W celu redukcji stężeń tlenków azotu NO_x , proponowany jest proces selektywnej niekatalitycznej ich redukcji (SNCR – Selective Non Catalytic Reduction), pozwalający na bezproblemowe osiągnięcie wymaganego przepisami standardu emisyjnego dla NO_x przeliczonych na NO_2 , równego 200 mg/m^3 .

Z uwagi jednak na planowane zaostrożenie przepisów dla Zakładu wymagana będzie gwarancja obniżenia emisji do połowy tego limitu czyli $100\text{mg}/\text{m}^3$.

Cel ten osiągnięty zostanie metodami pierwotnymi oraz metodą wtórną, polegającą na chemicznej redukcji tlenków azotu na skutek poddania ich działaniu amoniaku. Produktami reakcji redukującej będą: gazowy, neutralny dla środowiska azot, para wodna, a także dwutlenek węgla.

Dopuszczane jest rozwiązanie z wtryskiem amoniaku (25% wody amoniakalnej) do komory paleniskowej. Selektywna, niekatalityczna redukcja, umożliwi właściwą kontrolę wtryskiwania odczynnika oraz dobre wymieszanie go ze spalinami, dzięki czemu uzyskuje się zmniejszenie jego zużycia.

Obieg popiołów i odpadów

Popioły lotne pochodzące z lejów pod kotłem i ekonomizerem (wymiennikiem) oraz z instalacji do oczyszczania spalin będą grupowane i transportowane do systemu stabilizacji i zestalania. Transport prowadzony będzie przy pomocy przenośników. Będą one podlegać procesowi stabilizacji chemicznej i zestalania, mającemu na celu możliwość ich deponowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne. Opis procesu przedstawiono poniżej.

Rysunek 6.6. Deponowanie zestalonych pozostałości z oczyszczania spalin



Źródło: KVA Winterhur, Szwajcaria

Popioły kotłowe, pyły lotne oraz pozostałości z systemu oczyszczania spalin podlegać będą procesowi unieszkodliwiania w drodze zestalania i chemicznej stabilizacji, w przewidzianej do tego celu instalacji przy wykorzystaniu środków wiążących.

Na rynku dostępne jest wiele technologii zestalania i stabilizacji odpadów klasyfikowanych jako niebezpieczne. Oferują one różne sposoby zestalania odpadów, jak również w różnym stopniu gwarantują zabezpieczenie przed wtórnym wymywaniem metali ciężkich.

Mogą to być między innymi:

- Technologie podobne do produkcji betonu, polegające na mieszaniu w mieszarce odpadów ze stosunkowo dużą ilością cementu i dodawanie, jako komponentu mieszanki chemikaliów o zastrzeżonym składzie chemicznym.
- Technologie wykorzystujące reakcje hydratacji materiałów pucolanowych, w których podstawowymi reagentami są popioły lotne i wapno.
- Technologie wykorzystujące krzemiany w celu zestalania i stabilizacji zanieczyszczeń organicznych i nieorganicznych odpadów niebezpiecznych w postaci ciał stałych i szlamów oraz w ściekach. Proces wiązania/zestalania związków organicznych polega na wiązaniu zanieczyszczeń organicznych wewnątrz związków glinokrzemianowych, natomiast w przypadku zanieczyszczeń nieorganicznych na tworzeniu nierozpuszczalnych związków chemicznych.
- Technologie oparte na mechanizmie unieruchamiania zanieczyszczeń w ciałach stałych i szlamach poprzez wiązania ich w podobnych betonach masach odpornych na wymywanie. Odpady są wstępnie przesiewane w celu usunięcia materiałów gruboziarnistych, a następnie mieszane z wodą, dodatkami o zastrzeżonym składzie chemicznym oraz materiałem pucolanowym (popiół lotny, wapno, pył, cement).
- Technologie w których procesy prowadzone są przy zmiennym pH. Technologie te wykorzystują reaktor, do którego w części kwasowej wprowadza się ciekłe kwasy – do odpadu jest dodawany kwas krzemowy w postaci monomeru, a następnie mieszanina jest przemieszczana do części alkalicznej reaktora, gdzie ma miejsce polimeryzacja i formują się krzemiany przy użyciu roztworu alkalicznego i wapna.
- Technologie polegające na wiązaniu zanieczyszczeń siarką lub polimerami siarkowymi. Szczególnie korzystne przy wiązaniu metali ciężkich zawartych w suchych pyłach, poprzez wytworzenie nierozpuszczalnych siarczków.
- Technologie III generacji będące kombinacją stechiometrycznie obliczonego przekształcenia chemicznego (inertyzacji) i przetwarzania fizycznego odpadów połączonego z poprawą właściwości fizycznych produktu immobilizacji (zestalania). Skuteczność zapobiegania wypłukiwaniu zanieczyszczeń w tych metodach nie zależy od odczynu środowiska, w którym składowany lub zagospodarowany jest odpad.

Zestalony produkt zostaje uformowany w bloki (np. 1 m³) lub bezpośrednio zdeponowany na składowisku odpadów. Po skutecznym procesie stabilizacji (procesy fizykochemiczne powodujące „blokadę” rozpuszczalnych form niebezpiecznych związków chemicznych) – pozostałości te można przekwalifikować na odpad inny niż niebezpieczny i deponować na odpowiednich składowiskach.

Węzeł zestalania i stabilizacji popiołów lotnych i stałych pozostałości z oczyszczania spalin zostanie zrealizowany w oparciu o jedną z nowoczesnych technologii gwarantujących pewny i trwały efekt wiązania szkodliwych substancji w produkcie oraz stabilność parametrów niezależnie od odczynu środowiska, w którym będzie zabudowany lub deponowany.

Zastosowana metoda stabilizacji i zestalania będzie wolna od wad zestalania samym cementem (dodawaniem dużych ilości cementu, duży przyrost objętości i masy oraz ograniczony czas trwałości zestalania, porowatość i degradację pod wpływem kwaśnego deszczu).

Jakość receptur mieszanek zależy od energii wprowadzonej do mieszanki w jednostce czasu i stopnia homogenizacji różnych składników mieszanek. W pierwszej fazie procesu mieszania (dzięki stosowaniu dobranych reagentów, kontrolowanemu pH i temperaturze) dochodzi do przekształcenia związków chemicznych.

W drugiej fazie dochodzi do zmiany fizycznej struktury mieszanki poprzez dodawanie odpowiednich spoiw. W wyniku procesu uzyskuje się znaczne zmniejszenie migracji substancji szkodliwych do środowiska oraz zmniejszenie ich toksyczności.

Celem procesu jest aktywacja następujących mechanizmów:

- Zmiany wartości pH: Poprzez dodatek spoiw pucolanowych (np. popiołów lotnych lub wapna) zmienia się pH odpadu (pH 9-11) i dochodzi do wytrącenia metali ciężkich w postaci wodorotlenków.
- Zmiany wartościowości: Dodatki nieorganiczne np. FeSO_4 redukują wartościowość zanieczyszczeń a poprzez to ich rozpuszczalność (np. Cr^{+6} na Cr^{+3}).
- Tworzenia związków kompleksowych: Rtęć, ołów i cynk mogą być (poprzez związki merkaptanowe) przeprowadzone w nierozpuszczalne związki kompleksowe.
- Związanie w struktury krystaliczne: Organofilne bentonity wbudowują zanieczyszczenia w siatkę krystaliczną. Aniony takie jak chlorki i siarczany wiążą się z glinami w związki wapniowe. Dodatki chemikaliów są dla każdego pojedynczego przypadku obliczane stechiometrycznie przy wykorzystaniu specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

Tworzenie kryształów podczas dodawania cementu jest wynikiem reakcji czterech istotnych składników cementu. Za hydratację odpowiedzialne są krzemian trójwapniowy (20-60%), krzemian dwuwapniowy (20-30%), glinian trójwapniowy (5-10%) i żelazoglinian czterowapniowy (8-15%). Po dodaniu wody powstaje wodorotlenek wapnia $\text{Ca}(\text{OH})_2$ i w rezultacie kryształy.

W czasie immobilizacji (zestalania) odpadów z zastosowaniem komponentów uszlachetniających dochodzi do opisanej powyżej kombinacji chemicznego przekształcenia materiału („bariery wewnętrzne”) i fizycznego zasklepienia („bariery zewnętrzne”), zapewniających dobrą wytrzymałość na ściskanie i małą wodoprzepuszczalność. Dodatki uszlachetniające będą powodować dodatkowo, że niezależnie od wartości pH środowiska, w którym zestalony odpad będzie składowany lub zagospodarowany dochodzi do trwałej immobilizacji zanieczyszczeń.

Typowy skład mieszczanki zestalająco - stabilizującej (% wagowy w zależności od składu odpadu):

- | | |
|---|-----------------------|
| • Odpady | 55-75% |
| • Cement | 11-16% |
| • Opatentowane dodatki | zależnie od aplikacji |
| • Wapno palone | 2-8% |
| • Woda | 0-25% |
| • Chemikalia (Na_2S , Na_2SiO_3 , NaHSO_3 , FeSO_4) | 0,2-0,9%. |

Biorąc pod uwagę różne technologie oraz trwałość, bezpieczeństwo w zakresie inaktywacji zanieczyszczeń zawartych w odpadach w PFU określono że oferowana technologia winna umożliwić przeklasyfikowanie odpadów niebezpiecznych według następujących kodów:

- 19 01 07* odpady stałe z oczyszczania gazów odlotowych
 - 19 01 13* popioły lotne zawierające substancje niebezpieczne
 - 19 01 15* pyły z kotłów zawierające substancje niebezpieczne
- na odpad o kodzie:

· 19 03 05 Odpady stabilizowane inne niż wymienione w 19 03 04 (19 03 04* - Odpady niebezpieczne częściowo stabilizowane) który można by kierować do składowania na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne. Wymogiem jest również udokumentowanie skuteczności planowanych do zastosowania procedur technologicznych stabilizowania i zestalania oraz stwierdzenia zgodności uzyskanych wyników takiego badania z ograniczeniami zapisanymi w Załączniku 5 Rozporządzenia Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 7 września 2005r. w sprawie kryteriów oraz procedur dopuszczania odpadów do składowania na składowisku danego typu (Dz. U. 05.186.1553, 06.38.264 oraz 07.121.832). Postępowanie to ma na celu zapobieżenie potencjalnemu zanieczyszczeniu gruntów i wód wskutek wypłukiwania zanieczyszczeń ze składowanych odpadów po stabilizowaniu i zestalaniu niezależnie od odczynu środowiska, w którym produkt stabilizowania i zestalania będzie deponowany.

WALORYZACJA ŻUŻLI I POPIOŁÓW DENNYCH.

Węzeł przeróbki żużli i popiołów dennych będzie zlokalizowany w odrębnym budynku. Zgodnie z wytycznymi BREF podstawową metodą bezpiecznego zagospodarowania żużli jest jego waloryzacja, polegająca na mechanicznej obróbce z odpowiedniej wytworzeniem odpowiednich frakcji żużla, oraz odzyskiem z jego składu metali żelaznych i nieżelaznych, a następnie wystawieniu żużla na działanie atmosfery (powietrza) przez okres od około miesiąca do maksymalnie sześciu trzech miesięcy.

Proces waloryzacji żużla będzie odbywać się w trzech podstawowych etapach:

1. Przyjęcie żużla.

Żużel, który powstaje w wyniku termicznego przekształcania odpadów komunalnych będzie transportowany z odżuźlacza z zamknięciem wodnym za pomocą przenośników na plac gotowego żużla. Po zgromadzeniu wystarczającej do rozpoczęcia obróbki ilości żużla zostanie przetransportowany ładowarką do instalacji sortowania i mechanicznej obróbki żużla (waloryzacji).

2. Przetwarzanie i oczyszczanie.

Instalacja waloryzacji żużla składać się będzie co najmniej z:

- sita,
- kruszarek,
- przenośników taśmowych,
- urządzeń do odzysku metali żelaznych
- urządzeń do odzysku metali nieżelaznych.
- Instalacji płukania z odzyskiem wody

Żużel przy pomocy ładowarki zostaje podany na kruszarkę wyposażoną w zasobnik buforowy. Tutaj następuje wstępne rozdrobnienie do frakcji mniejszej niż 150 mm. Frakcja żużla <150 mm trafia do przesiewacza bębnowego wyposażonego w sito o średnicy oczek 40 mm. Po rozdzieleniu w przesiewaczu bębnowym żużla na dwie frakcje o średnicy 0-40 mm i 40-150 mm obie frakcje trafiają do oddzielnych separatorów magnetycznych.

Tutaj następuje wydzielenie z żużla metali żelaznych, które kierowane są do kontenerów. Dalej frakcja 0-40 mm po wydzieleniu metali żelaznych trafia do przesiewacza wibracyjnego gdzie następuje podział żużla na dwie frakcje o średnicy 0-8 mm i 8-40 mm. Frakcja 0-8 mm niezawierająca już metali żelaznych układana jest w pryzmę na placu dojrzwania żużla. Frakcja 8-40 mm przemieszczana jest do separatora metali nieżelaznych. Wydzielone metale nieżelazne trafiają do kontenera. Po wydzieleniu metali nieżelaznych frakcja układana jest w pryzmy na placu dojrzwania żużla.

Frakcja 40-150 mm z wydzielonymi metalami żelaznymi przemieszczana jest do stanowiska ręcznego sortowania gdzie pracownicy będą mogli oddzielać ręcznie żużel zawierający metale nieżelazne, oraz ewentualne niedopalone części odpadów.

Niedopalone odpady zawracane będą z powrotem do spalania, metale zostaną skierowane do powtórnej przeróbki, ewentualna wysortowana frakcja żużla nienadająca się do odzysku kierowana na składowisko natomiast cały strumień tak oczyszczonego żużla rozdrobniony jest ponownie na kruszarce i ponownie kierowany na sito o średnicy oczek 0-40.

Przewiduje się, że w trakcie obróbki uciążliwość instalacji z uwagi na pylenie będzie ograniczona poprzez obróbkę wilgotnego materiału. Niemniej w niewralgicznych miejscach technologii (kruszarka, sito, przesypy) dla zabezpieczenia przed zwiększonym pyleniem zastosowane zostaną odciągi miejscowe, z których powietrze zostanie oczyszczone w filtrach tkaninowych.

Rozprzestrzenianie hałasu ograniczone zostanie do wnętrza samego budynku poprzez zastosowanie odpowiedniej konstrukcji ścian, okien, drzwi i elementów budynku.

Plac gotowego żużla z kwaterami dojrzwania będzie zadaszony i wyposażony w system rynien odprowadzających wody opadowe oraz roztopowe do kanalizacji deszczowej. Zarówno plac gotowego żużla jak i kwatery sezonowania będą obudowane z trzech stron ścianami. Nie przewiduje się, że będą powstawać odcieki z kwater sezonowania i placu gotowego żużla. W małych ilościach woda, która będzie zabierana razem z żużlem z odżuźlacza z zamknięciem wodnym będzie parować na wolnym powietrzu.

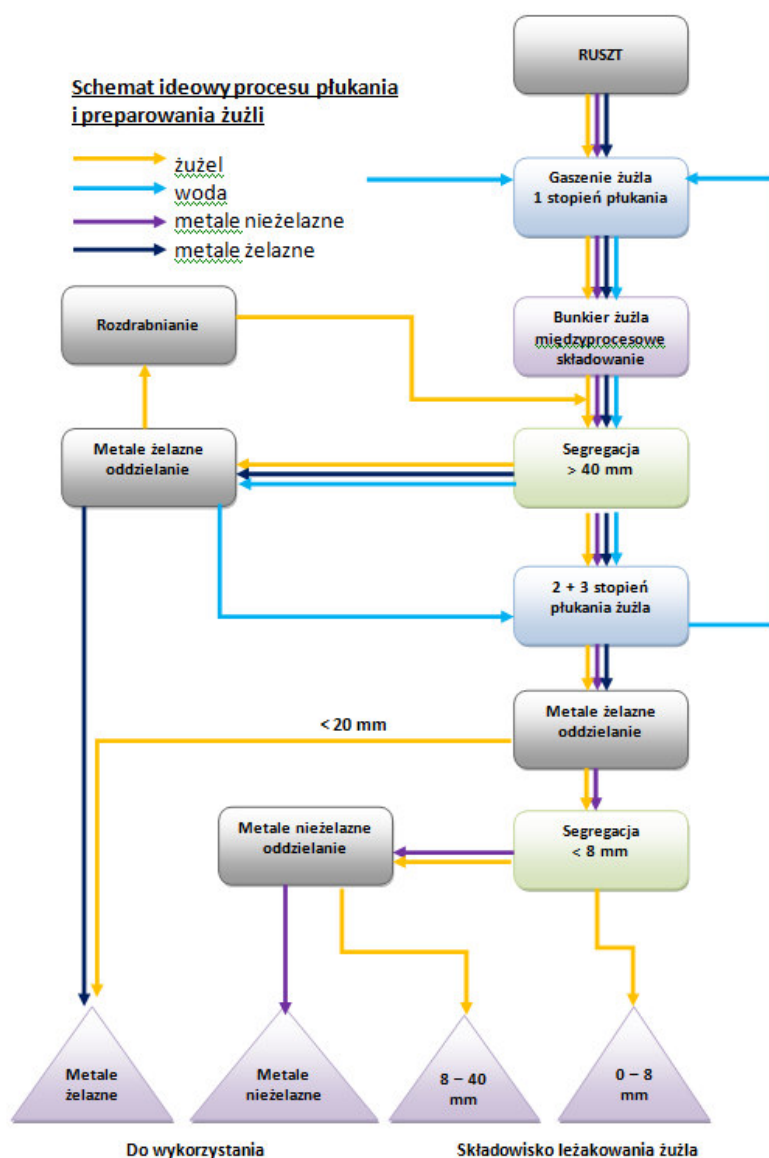
3. Sezonowanie i odbiór

Żużel ułożony w pryzmach o frakcjach 8-40 mm oraz 0-8 mm na kwaterach dojrzewania będzie sezonowany. Żużel jako stała pozostałość po procesie termicznego przekształcania odpadów komunalnych składa się głównie z substancji niepalnych, nierozpuszczalnych w wodzie krzemianów, tlenków glinu i żelaza. Po procesie waloryzacji żużel będzie odbierany przez samochody ciężarowe. Zaproponowany rozdział żużla na frakcje wiąże się z zapotrzebowaniem przemysłu drogowego na różne frakcje dostarczanego materiału.

Proces sezonowania żużla polega na przenikaniu wilgoci zawartej w powietrzu do ziaren żużla gdzie zachodzą procesy hydratacji. Proces hydratacji polega na przyłączaniu wody do bezwodnych związków chemicznych zawartych w ziarnach żużla (np., przechodzenie CaSO_4 w $4 \times 4\text{H}_2\text{O}$ - gips). Taka metoda waloryzacji żużla dodatkowo poprawia jego odporność na wymywanie metali ciężkich, pozwalając na jego pełne, przemysłowe wykorzystanie.

Poniżej przedstawiono schemat ideowy przykładowego procesu płukania i preparowania żużli.

Rysunek 1. Przykładowy schemat wężła przetwarzania żużla i popiołów dennych



Emisja (wyrzut) spalin

Niezależnie od wybranej metody oczyszczania spalin, ich temperatura „na wylocie” będzie się kształtowała na podobnym poziomie i wynosić będzie około 150°C. Będzie to realizowane poprzez podgrzanie powietrza przez filtrem tkaninowym w przypadku zastosowania metody półsuchej.

Spaliny kierowane będą do komina o wysokości gwarantującej nie przekraczanie norm emisyjnych. Przewidywany jest komin stalowy, ocieplony z zabezpieczeniami antykorozyjnymi.

Urządzenia na drodze oczyszczania spalin zapewniają dotrzymanie standardów emisji wymaganych od instalacji spalania odpadów (vide: załącznik nr 5 *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji* (Dz. U. Nr 260, poz. 2181)). W związku ze znacznie wyższymi w stosunku do obiektów energetycznych wymaganiami ekologicznymi, jakie są stawiane obiektom termicznego przekształcania odpadów, wymagane jest zastosowanie procesowo rozbudowanych instalacji oczyszczania spalin. W praktyce, pracujące instalacje osiągają wartości stężeń znacznie poniżej standardów emisyjnych.

Zgodnie z wymogami prawnymi, instalacja wyposażona będzie w ciągły monitoring spalin oparty o metody referencyjne, połączony z automatyką ZTUOK, jak również umożliwiający wgląd do zarchiwizowanych danych procesu przez uprawnione instytucje.

Zestawienie podstawowych parametrów technicznych ZTUOK

W tabeli poniżej zestawiono podstawowe, zakładane parametry techniczne instalacji zaproponowane dla ZTUOK w Koninie.

Tabela 6.1. Zakładane parametry techniczne instalacji ZTUOK Konin

Podstawowe parametry ZTUOK		
Nominalna wydajność jednej linii termicznego przekształcania	Mg/h	12
Ilość linii termicznego przekształcania	-	1
Minimalny czas pracy linii termicznego przekształcania	h	7 800
Węzeł waloryzacji żużla	Mg/rok	25 000 (żużel z niewydzielonymi metalami)
Węzeł zestalania i chemicznej stabilizacji pyłów i stałych pozostałości z oczyszczania spalin	Mg/rok	7 000
Rodzaje termicznie przekształcanych odpadów		
Zmieszane odpady komunalne	Mg/rok	94 000
Nominalna wartość opałowa	kJ/kg	7 340
Podstawowe parametry ZTUOK		
Wysuszone osady ściekowe	Mg/rok	Nie stosowane
Odpady medyczne	Mg/rok	Nie stosowane
Nominalna wartość opałowa przyjęta do obliczeń	kJ/kg	7 340
Technologia		
Piec	rusztowy zintegrowany z kotłem	
Ruszt	pochylony	
Kocioł	odzyskowy parowy	
Turbina	upustowo-kondensacyjna	
Technologia oczyszczania spalin		
Rodzaj oczyszczania	Metoda	Odczynnik
Odsiarczanie spalin	Pół-sucha	Mleczko wapienne
Odazotowanie spalin	SNCR	woda amoniakalna lub mocznik stały
Redukcja dioksyn, furanów i metali ciężkich	Strumieniowo-pyłowa	Węgiel aktywny
Parametry pary przegrzanej		
Ciśnienie	MPa	4
Temperatura	°C	400

Źródło: Savona Project Sp. z o.o.

Odzysk energii – Wymagana efektywność energetyczna

Zastosowana technologia termicznego przekształcania zapewni maksymalne wykorzystanie i przekazanie do wykorzystania na zewnątrz energii odnawialnej ze spalania odpadów. Poniżej zestawiono wskaźniki produkcji i zużycia energii oparte na danych od dostawców technologii, danych podanych w BREFF oraz danych CEWEP (Stowarzyszenie Europejskich Zakładów Waste-to-Energy).

Tabela 6.2. Odzysk energii ZTUOK Konin

Parametry	Jedn.	Wg BREFF (wartości średnie dla $W_d=10,4$ MJ/kg)	ZTUOK Konin		
			średnioroczne	praca w kondensacji	praca w kogeneracji
Wartość opałowa odpadów	MJ/kg	10,4	7,34		
Sprawność cieplna η <small>spaliny-para</small>	%	81,2 (75,2-84,2)	min. 82		
Produkcja pary przegrzanej: -temperatura pary -ciśnienie pary -ilość pary	°C Bar Mg _p /Mg _{spal.odp.}	380-440 40-45 -	400 40 2,5-2,6		
Energia cieplna: -wytworzona -wyprowadzona -zużycie własne	MWh _e / Mg _{spal.odp.}	1,992 (1,376-2,511) 1,786 (0,952-2,339) 0,433 (0,021-0,935)	1,274 0,499 0,024	1,161 0 0,022	1,314 0,887 0,026
Energia elektryczna: -wytworzona -wyprowadzona -zużycie własne	MWh _e / Mg _{spal.odp.}	0,546 (0,415-0,644) 0,396 (0,279-0,458) 0,142 (0,062-0,257)	0,391 0,306 0,085	0,471 0,386 0,085	0,329 0,244 0,085
Współczynnik efektywności energetycznej w kogeneracji	-		>75		

Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z Dyrektywą 2008/98/WE z dnia 19 listopada 2008 r. w sprawie odpadów oraz uchylającą niektóre dyrektywy, nowe instalacje termicznego przekształcania odpadów komunalnych, które otrzymały zezwolenie po dniu 31 grudnia 2008 r., winny wykazać się wysoką efektywnością energetyczną równą lub większą od 0,65. Wówczas instalacje takie traktowane są jako zakład recyklingowy (spalanie jako odzysk o kodzie R1), dla pozostałych instalacji proces spalania jest traktowany jako unieszkodliwienie (kod D10) – obojętne, czy przy tym odzyskiwana jest energia z odpadów czy też nie.

Warunek ten stosowany jest zgodnie z dokumentem referencyjnym dotyczącym najlepszych dostępnych technik (BAT) dla termicznego przekształcania odpadów.

Sposób wyliczania wskaźnika efektywności energetycznej

$$\text{Efektywność energetyczna} = (E_p - (E_f + E_i)) / (0,97 \times (E_w + E_f))$$

gdzie:

- **E_p** oznacza ilość energii produkowanej rocznie, jako energia cieplna lub elektryczna. Oblicza się ją przez pomnożenie ilości energii elektrycznej przez współczynnik 2,6, a energii cieplnej wyprodukowanej w celach komercyjnych przez współczynnik 1,1 (GJ/rok).
- **E_f** oznacza ilość energii wprowadzonej rocznie do systemu, pochodzącej ze spalania paliw biorących udział w wytwarzaniu pary (GJ/rok).

- **E_w** oznacza roczną ilość energii zawartej w przetwarzanych odpadach, obliczanej przy zastosowaniu dolnej wartości opałowej odpadów (GJ/rok).
- **E_i** oznacza roczną ilość energii wprowadzanej z zewnątrz z wyłączeniem E_w i E_f (Gj/rok).
- **0,97** jest współczynnikiem uwzględniającym straty energii przez popiół denny i promieniowanie.

Wzór ten stosowany jest zgodnie z dokumentem referencyjnym dotyczącym najlepszych dostępnych technik dla termicznego przekształcania odpadów.

Kalkulacja efektywności energetycznej opartej na formule R1 dla ZTUOK w Koninie

Wydajność instalacji:

$m = 94\,000 \text{ Mg/rok}$

Wartość opałowa odpadów:

$LHV = 7,34 \text{ GJ/Mg}$

Roczna ilość energii zawartej w przetwarzanych odpadach:

$E_w = m * LHV = 689\,960 \text{ GJ}$

Ilość energii wprowadzanej rocznie do systemu, pochodzącej ze spalania paliwa biorącego udział w rozruchu ze stanu zimnego:

$E_{f1} = 4\,000 \text{ GJ}$

Założono na podstawie 6 rozruchów instalacji

Ilość energii wprowadzanej rocznie do systemu, pochodzącej ze spalania paliwa biorącego udział w zatrzymaniu pracującej instalacji:

$E_{f2} = 700 \text{ GJ}$

Założono na podstawie 6 zatrzymań instalacji

Ilość energii wprowadzanej rocznie do systemu, pochodzącej ze spalania paliwa biorącego udział w wytwarzaniu pary:

$E_f = 0,5 * (E_{f1} + E_{f2}) + m * 10 * 0,0366 = 36\,754 \text{ GJ}$

gdzie:

10 – zużycie paliwa wspomagającego (oleju opałowego) w litrach na tonę spalonych odpadów

0,0366 – wartość opałowa paliwa wspomagającego (oleju opałowego) w GJ/l

Zakłada się, iż 50% energii pochodzącej z paliwa rozpałkowego (do palników) bierze udział w wytwarzaniu pary, a pozostałe 50% nie jest do tego wykorzystywane (patrz rozdział 3.5 Guidelines on the R1 efficiency formula)

Ilość energii wprowadzanej rocznie do systemu, pochodzącej ze spalania paliwa biorącego udział w rozruchu i zatrzymaniu instalacji, przed podłączeniem i po odłączeniu od „magistrali” parowej, a zatem nie biorącej udziału w wytwarzaniu pary:

$E_{i1} = 0,5 * (E_{f1} + E_{f2}) = 2\,350 \text{ GJ}$

Ilość energii elektrycznej wprowadzanej z zewnątrz, pomnożonej przez współczynnik 2,6:

$E_{ie} = 5\,590 \text{ GJ}$

Roczna ilość energii wprowadzanej z zewnątrz do instalacji:

$E_i = E_{i1} + E_{ie} = 7\,940 \text{ GJ}$

Roczna energia elektryczna wyprodukowana (oddawana do sieci elektroenergetycznej i zużywana na potrzeby własne instalacji), pomnożona przez 2,6:

$E_{p\,el} = 3,6 * 0,391 * m * 2,6 = 344\,055 \text{ GJ}$

gdzie:

3,6 – współczynnik zamiany z MWh na GJ

0,391 – współczynnik wytwarzania energii elektrycznej (wartość średnioroczna)

Roczna energia cieplna oddawana do sieci ciepłowniczej oraz zużywana na potrzeby własne, pomnożona przez 1,1:

$E_{p\,th} = 3,6 * (0,499 + 0,024) * m * 1,1 = 194\,943 \text{ GJ}$

gdzie:

3,6 – współczynnik zamiany z MWh na GJ

0,499 – współczynnik wyprowadzania energii cieplnej do sieci ciepłowniczej (wartość średnioroczna)

0,024 – współczynnik zużycia energii cieplnej na potrzeby własne (wartość średnioroczna)

Energia wytworzona:

$$E_p = E_{p\text{ el}} + E_{p\text{ th}} = 538\,998\text{ GJ}$$

Efektywność energetyczna R1:

$$\text{Efektywność energetyczna} = \frac{E_p - (E_f + E_i)}{0,97 \times (E_w + E_f)}$$

$$\text{Efektywność energetyczna} = \frac{538998 - (36754 + 7940)}{0,97 \times (689960 + 36754)} = 70,1\%$$

Oczekiwane emisje do powietrza

Wszystkie emitowane substancje zanieczyszczające nie mogą przekroczyć standardów emisyjnych narzuconych przez:

- Dyrektywę 2000/76/EC z dnia 4 grudnia 2000 r. (Dz. Urz. WE L 332 z 28.12.2000r., str. 91) w sprawie spalania odpadów,
- oraz zgodnym z nią Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 260, poz. 2181).

Standardy emisyjne przedstawione zostały w tabeli poniżej.

Tabela 6.3. Standardy emisyjne

Nazwa substancji	Standardy emisyjne w mg/m ³ _u (dla dioksan i furanów w ng/m ³ _u) przy zawartości 11% tlenu w gazach odlotowych		
	Średnie dobowe	Średnie trzydziestominutowe	
		A	B
Pył ogółem	10	30	10
Substancje organiczne w postaci gazów i par wyrażone jako całkowity węgiel organiczny	10	20	10
chlorowodór	10	60	10
fluorowodór	1	4	2
Dwutlenek siarki	50	200	50
Tlenek węgla	50	100	150*
Tlenek azotu i dwutlenek azotu w przeliczeniu na dwutlenek azotu z istniejących o zdolności przerobowej powyżej 6 Mg odpadów spalanych w ciągu godziny lub z nowych instalacji	200	400	200
Metale ciężkie i ich związki wyrażone jako metal:	Średnie z próby o czasie trwania 30 minut do 8 godzin		
- kadm + tal	0,05		
- rtęć	0,05		
Antymon + arsen + ołów + chrom + kobalt + miedź + mangan + nikiel + wanad	0,5		
Dioksyne i furany	Średnia z próby o czasie trwania od 6 do 8 godzin 0,1		

Źródło: Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20.12.2005r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 260, poz. 2181)

* wartość średnia 10-minutowa

Lokalizacja, którą wybrano pod budowę ZTUOK w Koninie, charakteryzuje się dogodnym, z uwagi na wyprowadzenie energii położeniem. Leży ona w pobliżu kolektora ciepłowniczego łączącego miasto Konin z Elektrownią Konin, do którego zostanie wyprowadzona energia cieplna.

Związek Międzygminny „Koniński Region Komunalny” podpisał list intencyjny z Miejskim Przedsiębiorstwem Energetyki Ciepłej – Konin Sp. z o.o., w myśl którego MPEC-Konin Sp. z o.o.

zobowiązuje się do przyłączenia do systemu ciepłowniczego projektowanego źródła ciepła opartego na termicznym unieszkodliwianiu i energetycznym wykorzystaniu odpadów komunalnych oraz odkupi także ciepło z tego źródła, pod pewnymi warunkami np. parametry techniczne i technologiczne wytwarzania ciepła w odnawialnym źródle ciepła zostaną dostosowane do parametrów nośnika ciepła oraz warunków pracy sieci ciepłowniczej i potrzeb odbiorców. Porozumienie pomiędzy MZGOK, MPEC i ZE PAK jest wypełnieniem i doprecyzowaniem wcześniej podpisanego listu intencyjnego. Zdecydowano się wyprowadzić nadwyżkę mocy do sieci energetycznej Energa-Operator S.A. Warunki techniczne ustalone zostaną na etapie projektowym.

Woda i ścieki

Instalacja termicznego przekształcania odpadów komunalnych oraz instalacja do waloryzacji żużli nie będą źródłem powstawania ścieków kierowanych do kanalizacji. Dzięki zastosowaniu bezściekowej technologii oczyszczania spalin, ilość powstających ścieków przemysłowych będzie znacząco zminimalizowana. Oprócz tego ujmowane będą wody opadowe i roztopowe, które będą wykorzystane w celach p.poż., zaś powstające ścieki bytowe będą kierowane do kanalizacji miejskiej.

W celu prowadzenia prawidłowej gospodarki wodno ściekowej dla ZTUOK zainstaluje się następujące rozwiązania:

Ścieki opadowe

Wody opadowe, traktowane jako ścieki, powstawać będą w wyniku opadu atmosferycznego (deszcz, śnieg i in.) na terenie Zakładu. Ścieki te podzielić można ze względu na swoje pochodzenie, na tzw. „czyste” pochodzące z dachów budynków i „brudne” pochodzące z dróg i parkingów oraz placów utwardzonych.

Teren ZTUOK zostanie wyposażony w system kanalizacji opadowej.

Obydwa te rodzaje ścieków pochodzących z wód opadowych posiadały będą osobno ujmowane do odrębnych sieci kanalizacyjnych – kanalizacja „czystych” i „brudnych” wód opadowych.

Czyste wody opadowe (dachy budynków) systemy odwodnienia dachów (rynny) będą kierowane bezpośrednio do zbiornika p.poż. lub w przypadku jego przepełnienia do ziemi lub wód powierzchniowych (kanał Warta-Gopło). Odprowadzenie ścieków będzie wymagało pozwolenia wodno-prawnego. Ścieki opadowe (drogi, place, parkingi) poprzez wewnętrzną sieć kanalizacji deszczowej będą odprowadzane do podczyszczalni ścieków (separator substancji ropopochodnych oraz zawiesin), a następnie pompowane do zamkniętego zbiornika p.poż.

Ścieki technologiczne

ZTUOK głównie ze względu na proponowaną technologię oczyszczania spalin (metoda pól sucha) i zastosowanie w ciągach technologicznych tzw. obiegów zamkniętych, jest instalacją, która w znacznym stopniu ogranicza powstawanie ścieków technologicznych. W celu powtórnego wykorzystania ścieków powstających w instalacji, gospodarka wodno – ściekowa będzie prowadzona tak, aby wszystkie ścieki (wody przemysłowe) mogły być oczyszczone i powtórnie wykorzystane do poszczególnych procesów technologicznych. W praktyce oznacza to tzw. zerową emisję ścieków z instalacji do kanalizacji.

W związku z zaprojektowanym rozwiązaniem technologicznym waloryzacji żużla, nie będą powstawać ścieki przemysłowe. Gorące żużle przechodzące przez zbiornik z zamknięciem wodnym będą nasiąkać wodą, a następnie parować i nie będą powodować powstawania odcieków.

Ścieki z bunkra odpadów

Ścieki będą powstawały w wyniku czasowego składowania odpadów w bunkrze (odcieki pochodzące z bunkra - fosa magazynująca odpady). Powstałe ścieki będą kierowane poprzez system odwodnienia i odprowadzenia odcieków z odpadów składowanych w bunkrach do wewnętrznej kanalizacji zakładowej, której końcowym blokiem będzie podczyszczalnia ścieków przemysłowych. Po podczyszczeniu ścieki będą kierowane do zbiornika pompowego kanalizacji ciśnieniowej, a następnie rurociągiem tłocznym do kanalizacji miejskiej.

Ścieki bytowe

Przyjęto, że ilość wytwarzanych ścieków bytowych równa jest ilości wody pobranej z sieci na ten cel. ZTUOK zostanie wyposażane w wewnętrzną kanalizację sanitarną. Ścieki z zaplecza socjalnego, budynku biurowego odprowadzane będą siecią kanalizacji sanitarnej do zbiornika pompowego kanalizacji ciśnieniowej a następnie rurociągiem tłocznym do kanalizacji miejskiej.

Nie przewiduje się negatywnego oddziaływania na środowisko w związku z zaproponowanymi rozwiązaniami dla gospodarki wodno – ściekowej dla ZTUOK.

Rekultywacja składowisk

W ramach projektu przewiduje się także rekultywację gminnych składowisk odpadów. W ramach zabiegów rekultywacji poszczególnych składowisk, przewiduje się przeprowadzenie następujących czynności:

1). Składowisko Odpadów Komunalnych w Bialej, gm. Grodziec:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Ułożenie i zakotwienie geowłókniny - instalacja geowłókniny na warstwie odgazowującej oraz jej trwałe zamocowanie przy dolnej krawędzi skarp warstwy rekultywacyjnej; przesypanie zakotwienia warstwą materiału rodzimego po uprzedniej segregacji i oddzieleniu ostrych krawędzi, mogących uszkodzić geowłókninę;
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;
- Wykonanie studni odgazowujących;
- Sadzenie drzew u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery oraz sadzenie krzewów na czaszy składowiska;
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,98 ha

2). Składowisko Odpadów Komunalnych w Cisewie, gm. Turek:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu zabiegów rekultywacyjnych;
- Odspojenie i wydobywanie odpadów oraz 20 cm warstwy zalegającej poniżej wraz z załadunkiem na samochód samowyładowczy;
- Transport odpadów samochodami samowyładowczymi na odległość 42 km (ze składowiska w Cisewie, na składowisko odpadów komunalnych w Koninie, przy ul. Sulańskiej) wraz z wyładunkiem i zdeponowaniem ich na składowisku w Koninie;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie niecki powstałej po wydobywaniu odpadów warstwą wyrównawczą (piasek, żwir, gruz itp.), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy wyrównawczej warstwą humusu o miąższości 0,20 m;

- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,62 ha

3). Składowisko Odpadów Komunalnych w m. Podgór, gm. Kramsk:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych, rowów oraz zbiornika na wody opadowe;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów, do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Wykopy oraz przekopy wykonywane na odkład - wykonanie przejścia (w istniejącej skarpie) na rów i dojazd do zbiornika na wody opadowe; wykonanie wykopów na przewód odprowadzający wody z rowów do zbiornika;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - ułożenie warstwy wyrównawczej o miąższości 0,20 m (piasek, żwir itp.), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej/drenażowej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na warstwie wyrównawczej, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Ułożenie i zakotwienie bentomatu - instalacja bentomatu na warstwie odgazowującej oraz jej trwałe zamocowanie przy dolnej krawędzi skarp warstwy rekultywacyjnej; przesypianie zakotwienia betonitem oraz warstwą materiału rodzimego po uprzedniej segregacji i oddzieleniu ostrych krawędzi, mogących uszkodzić geowłókninę;
- Wykonanie rowów opaskowych odprowadzających wody opadowe z powierzchni czaszy składowiska - wykopy, ułożenie warstwy drenażowo-zabezpieczającej (10 cm), instalacja bentomatu, ułożenie warstwy drenażowo- zabezpieczającej (10 cm) oraz humusu (10 cm);
- Ułożenie warstwy drenażowej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na bentomacie, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy drenażowej warstwą humusu o miąższości 0,60 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;
- Instalacja przewodu drenarskiego - ułożenie rur betonowych kanalizacyjnych Ø400;
- Wykonanie zbiornika na wody opadowe - ułożenie i zagęszczenie nasypów, ułożenie warstwy drenażowo-zabezpieczającej (10 cm), instalacja bentomatu (uszczelnienie), ułożenie warstwy drenażowo-zabezpieczającej (10 cm) oraz humusu (10 cm); instalacja studzienek zbiorczych i rewizyjnych;
- Wykonanie studni odgazowujących;
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,76 ha

4). Składowisko Odpadów Komunalnych w Russocicach, gm. Władysławów:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);

- Ułożenie i zakotwienie geowłókniny - instalacja geowłókniny na warstwie odgazowującej oraz jej trwałe zamocowanie przy dolnej krawędzi skarp warstwy rekultywacyjnej; przesypywanie zakotwienia warstwą materiału rodzimego po uprzedniej segregacji i oddzieleniu ostrych krawędzi, mogących uszkodzić geowłókninę;
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;
- Wykonanie studni odgazowujących;
- Sadzenie drzew u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery oraz sadzenie krzewów na czaszy składowiska;
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,08 ha

5). Składowisko Odpadów Komunalnych w Rzgowie, gm. Rzgów:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;
- Wykonanie studni odgazowujących;
- Sadzenie drzew u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery oraz sadzenie krzewów na czaszy składowiska;
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,635 ha

6). Składowisko Odpadów Komunalnych w msc. Maciejewo, gm. Osiek Mały:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Obsianie ukształtowanej warstwy rekultywacyjnej nasionami traw;

- Wykonanie studni odgazowujących;
- Sadzenie drzew i krzewów u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,31 ha

7). Składowisko Odpadów Komunalnych w msc. Zielonka, gm. Wierzbinek

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Sadzenie drzew i krzewów u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,95 ha

8). Składowisko Odpadów Komunalnych w msc. Mielnica Duża, gm. Skulsk

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów – dowiezienie piachu jako warstwa zasypowa - wyrównawcza, do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 5%;
- Sadzenie drzew i krzewów u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.
- Instalacja 3 piezometrów.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,47 ha

9). Składowisko Odpadów Komunalnych w msc. Stawki, gm. Władysławów

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;

- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Sadzenie drzew i krzewów u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,08 ha

10). Składowisko Odpadów Komunalnych w msc. Wola Rychwalska, gm. Rychwał

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, prace pomiarowe, wytyczenie zasięgu warstw rekultywacyjnych;
- Formowanie i zagęszczanie nasypów - wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów (warstwy wyrównawczej), do poziomu rzędnej zdefiniowanej na podstawie projektu rekultywacji, w oparciu o wykonane przekroje składowiska;
- Ułożenie warstwy odgazowującej - formowanie i zagęszczenie warstwy Żwiru 16/32 o miąższości 0,20 m bezpośrednio na wyrównanej powierzchni zdeponowanych odpadów, zgodnie z projektem rekultywacji i wykonanych przekrojów składowiska (spadek 1,5%);
- Uszczelnienie kwatery warstwą słabo przepuszczalną - formowanie i zagęszczenie warstwy gliny o miąższości 0,50 m, spadku 1,5% i współczynnika wodoprzepuszczalności $k = 1 \cdot 10^{-7}$ m/s;
- Ułożenie warstwy organicznej - przykrycie warstwy uszczelniającej i odgazowującej warstwą humusu o miąższości 0,40 m; nadanie czaszy składowiska spadków o wartości 1,5%;
- Sadzenie drzew i krzewów u stóp skarp zrehabilitowanej kwatery
- Instalacja reperów rurowych wkręcanych na głębokości do min 1,2 m.
- Instalacja 3 piezometrów

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,75 ha

Pozostałe 4 składowiska, których rekultywacje rozpoczęto i poniesiono pewne środki, a zostały włączone do projektu na wniosek gmin uczestniczących w projekcie to składowiska zlokalizowane w miejscowościach:

- Grzegorzew, gmina Grzegorzew,
- Żurawieniec, gmina Babiak,
- Smolina, gmina Brudzew,
- Skubarczewo, gmina Orchowo.

Ogólny zakres prac rekultywacyjnych jest zbliżony do prezentowanych powyżej.

11). Składowisko Odpadów Komunalnych w m. Grzegorzew gm. Grzegorzew

Ogólne założenia rekultywacji i zagospodarowania składowiska. Celem projektowanej rekultywacji składowiska jest zabezpieczenie środowiska przed negatywnymi skutkami oddziaływania na niezdeponowanej masy odpadów jak również przywrócenie poprzedniego rolniczego lub leśnego zagospodarowania terenu. Aby przystosować teren składowiska do w/w zagospodarowania niezbędne jest przede wszystkim ujęcie i odprowadzenie biogazu oraz zniwelowanie terenu i wykonanie warstwy gleby umożliwiającej nasadzenia. Aktualnie emisja biogazu ze składowiska odbywa się całą jego powierzchnią, dlatego zaprojektowano odgazowanie składowiska. Projektuje się wykonanie studni odgazowania. W zdeponowanych odpadach należy wykonać odwierty o średnicy 400mm do stropu zalegających pod odpadami gruntów. W odwierty wprowadzone zostaną rury PEHD o średnicy 200 mm z otworami, wypełnione materiałem porowatym. Na obszarze składowiska należy zainstalować

studnie odgazowania. Niezależnie od drenażu pionowego (studni odgazowujących) przewiduje się wykonanie drenażu poziomego w postaci warstwy gruntu piaszczystego o grubości 15 do 20 cm ułożonej na całej powierzchni składowiska. Zaplanowano również zainstalowanie sieci monitoringu wód podziemnych – założenie piezometrów. Założenie piezometrów musi się odbyć w oparciu o odrębnie opracowaną dokumentację Projekt monitoringu oddziaływania na środowisko z projektem wykonania otworów obserwacyjnych". Zgodnie z obowiązującymi przepisami na składowisku powinien być prowadzony systematyczny monitoring. Ilość otworów do poboru prób oraz badań składu wód podziemnych nie może być mniejsza od trzech, z czego jeden powinien znajdować się na dopływie wód podziemnych, dwa pozostałe na przewidywanym odpływie wód podziemny

Rekultywacja składowiska - zaprojektowano docelowe ukształtowanie wierzchowiny składowiska, po zakończeniu eksploatacji zgodnie z naturalnym nachyleniem stoku (w obrębie, którego położone jest składowisko) opadającym w kierunku południowym. Powierzchnia czasy wynosić będzie 7438,43 m². Na uformowanej i zagęszczonej bryle odpadów projektuje się wykonać przesłoną mineralną składającą się z trzech warstw.

- warstwy drenażowo - wyrównującej z piasku lub pospółki o grubości 15 cm., materiał tej warstwy nie powinien zawierać cząstek mniejszych od 0,05 mm, a cząstek mniejszych niż 0,1 mm nie więcej niż 3-5 %. Warstwa ta będzie pełnić funkcję drenażu gazowego poziomego.

- warstwy właściwej przesłony izolacyjnej z gliny o miąższości 30 cm, przy czym materiał gliniasty powinien charakteryzować się zawartością cząstek ilastych nie mniej niż 20%, 60% materiału powinno być drobniejsze od frakcji piaskowej, wskaźnik plastyczności 20%, granica płynności 30%. W przypadku braku w sąsiedztwie w/w materiału można rozpatrywać alternatywnie zastosowanie okrycia czasy składowiska folią PEHD o grubości 0,5 - 0,8 mm lub odpowiednio przygotowanych popiołów z elektrowni ZE PAK S.A.

- warstwy okrywającej stanowić ją będzie warstwa humusu (ziemi roślinnej) o miąższości 15cm jako podłoże, pod obsiew nasionami trawy i sadzenie krzewów liściastych. Alternatywnie można zastosować zamiast humusu inny materiał np. mieszanki torfowe, zużytego podłoża z pieczarkarni, osadów ściekowych, kompost odpadowy nie nadający się do rolniczego wykorzystania.

Zrekultywowany w powyższy sposób obszar wysypiska należy pozostawić na okres minimum 5 lat, po którym można będzie przystąpić do zalesienia rozpatrywanej powierzchni. W tym czasie wskazane jest uzupełnienie ukształtowania wierzchowiny, w ten sposób, aby nie dopuścić do powstania zagłębień terenu, w których mogłaby się gromadzić woda.

Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,745 ha.

12). Składowisko Odpadów Komunalnych w m. Żurawieniec, gmina Babiak,

Ogólne założenia rekultywacji i zagospodarowania składowiska:

- Roboty pomiarowe, mechaniczne karczowanie drzew o średnicy 10-25 cm i krzewów.
- Wyrównanie terenu w czasy zbiornika po robotach wyburzeniowych - rozbiórkowych zabudowań i innych obiektów,
- Rozebranie ogrodzenia z siatki na słupkach metalowych obetonowanych.
- Ukształtowanie skarp i czasy składowiska, rozplanowanie i zagęszczenie przemieszczonych odpadów wykonanie rowu opaskowego
- Zagęszczanie nasypów walcami okołkowanymi.
- Plantowanie powierzchni skarp i korony nasypów - plantowanie powierzchni wierzchowiny składowiska.
- Ułożenie warstw rekultywacyjnych - roboty ziemne wykonywane ładowarkami kołowymi
- Ekran lub fartuch glinowy zapór ziemnych. Analogia do uszczelnienia (przepona izolacyjna) czasy i skarp powierzchni składowiska warstwą grubości 0,4 m gliny.
- Roboty ziemne wykonywane ładowarkami kołowymi z transportem urobku samochodami samowyładowczymi - dowóz humusu.
- Mechaniczne wykonanie studni odgazowania wysypiska 4 szt.
- Plantowanie powierzchni skarp i dna wykopów wykonywanych ręcznie. Plantowanie skarp i powierzchni wierzchowiny składowiska, powierzchni skarp i korony nasypów.
- Wykonanie łąk parkowych siewem na terenie płaskim przy uprawie mechanicznej - bez nawożenia obsiew trawą czasy i skarp wysypiska.

- Nasadzenie lasu na powierzchni zamkniętego składowiska.
- Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 0,78 ha

13). Składowisko Odpadów Komunalnych w m. Smolina gm. Brudzew

Ogólne założenia rekultywacji i zagospodarowania składowiska:

- Prace przygotowawcze - przygotowanie placu budowy, przed rozpoczęciem procesu rekultywacji należy wykonać niwelację i przemieścić zalegające na obrzeżach składowiska warstwy odpadów w kierunku jego środka (wymieszane masy ziemne i odpady komunalne);
- Wykonanie 2 studni odgazowujących;
- Instalacja reperów
- Ułożenie rozplantowanie kolejnych warstw okrywy rekultywacyjnej (formowanie i zagęszczanie spycharkami). Konstrukcja okrywy rekultywacyjnej. Łączna miąższość okrywy rekultywacyjnej określona została na ok. 1,6 m= Założona miąższość okrywy rekultywacyjnej oraz jej budowa minimalizują przenikanie wód opadowych w głąb składowiska (retencja w glebie, wykorzystanie wody przez roślinność - transpiracja, izolacja z gruntów spoistych). Okrywa rekultywacyjna, spełniająca zakładane wymagania, składa się (od dołu) z:
 - warstwy wyrównującej o miąższości 0,2 m,
 - warstwy odgazowującej o miąższości około 0,25 m,
 - warstwy uszczelniającej o miąższości ok. 0,25,
 - warstwy urodzajnej o miąższości ok. 0,8 - 1,0 m (śr. ok. 0,9m),

Ostatnia warstwa (warstwa urodzajna) zostanie poddana zabiegom użyźniającym i agrotechnicznym w założeniu stanowić ma warstwę przeznaczoną do obsiewów i nasadzeń. Jej miąższość daje optymalne warunki wzrostu i rozwoju zarówno roślinności zielnej jak i krzewów.

- Rekultywacja biologiczna: obsiew roślinami zielnymi oraz późniejsze nasadzenia drzew i krzewów na powierzchni zrehabilitowanej kwatery.
- Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,04 ha

14). Składowisko Odpadów Komunalnych w m. Skubarczewo, gmina Orchowo.

Ogólne założenia rekultywacji i zagospodarowania składowiska:

- Instalacja 3 piezometrów;
- Wywiercenie studni odgazowania z rur PVC (1 szt.);
- Końcowe uporządkowanie terenu,; rozbiórka infrastruktury technicznej, zainstalowanie dodatkowej barierki przy bramie wjazdowej i tablicy informującej o zamknięciu składowiska oraz uporządkowanie terenów przyległych;
- Ukształtowanie i zagęszczenie zgodnie z geometrią czaszy składowiska;
- Wyrównanie warstwy zdeponowanych odpadów ułożenie warstwy drenażowo – wyrównawczej o grubości 15 cm i całkowitej objętości 1500 m³;
- Ułożenie warstwy właściwej przesłony izolacyjnej z gruntu gliniastego o miąższości 40 cm, alternatywnie zastosowanie okrycie czaszy składowiska folią PEHD o grubości 0,5 – 0,8 mm;
- Ułożenie warstwy rekultywacyjnej – ziemi oraz ewentualnie niektórych odpadów (np. trocin, osadów komunalnych ustabilizowanych) grubość warstwy 70 cm;
- Obsadzenie terenu mieszanką traw i roślin motylkowych pozostawienie na okres minimum 10 lat do ustania procesów mineralizacji składowiska;
- Rozścielenie warstwy urodzajnej gleby w dołki pod sadzonki drzew i krzewów
- Nasadzenie lasu na powierzchni zamkniętego składowiska zgodnie z wymogami urządzania lasu zachowując preferencje dla gatunków odpornych na brak wody;
- Powierzchnia przeznaczona do rekultywacji 1,0 ha

W przedstawionej niżej tabeli zestawiono informacje nt. masy zdeponowanych odpadów które będą przemieszczane podczas rekultywacji w celu ukształtowania powierzchni składowiska zgodnie z założoną geometrią czaszy i zoptymalizowania ostatecznych kształtów zamykanych składowisk.

Tabela 6.4. Masa zdeponowanych odpadów przewidziana do przemieszczania w ramach prac rekultywacyjnych poszczególnych składowisk.

Lp.	Lokalizacja	Ilość przemieszczonych odpadów [m ³]	Uwagi
1.	Biała, gm. Grodziec	958	-
2.	Cisew, gm. Turek	14 074	wywóz na składowisko w Koninie
3.	Podgór, gm. Kramsk	3 387	-
4.	Russocice, gm. Władysławów	3 983	-
5.	Rzgów, gm. Rzgów	675	-
6.	Mielnica Duża, gm. Skulsk	2 171	przemieszczenie wraz z masami ziemnymi
7.	Zielonka, gm. Wierzbinek	738	-
8.	Maciejewo, gm. Osiek Mały	6 194	-
9.	Stawki, gm. Władysławów	3 698	-
10.	Wola Rychwalska, gm. Rychwał	4 176	przemieszczenie wraz z masami ziemnymi
11.	Smolina, gm. Brudzew	4 659	przemieszczenie wraz z masami ziemnymi
12.	Grzegorzew, gm. Grzegorzew	brak danych	-
13.	Skubarczewo, gm. Orchowo	brak danych	-
14.	Żurawiniec, gm. Babiak	brak danych	-

Źródło: Dokumentacje techniczne dotyczące rekultywacji składowisk odpadów.

6.2.3. Opis podstawowych obiektów i urządzeń

Waga pomostowa i stanowisko ważenia

Proponuje się zastosowanie dwóch wag pomostowych (18,0 x 3,0m) wraz z oprzyrządowaniem komputerowym i specjalistycznym. Informacje o wadze pojazdów będą zbierane i przekazywane do centralnej dyspozytorni. Ważeniu podlegać będą zarówno pojazdy wjeżdżające jak i wyjeżdżające z Zakładu. Wagi będą odporne na działanie czynników atmosferycznych.

Bunkier magazynowy paliwa.

Odpady rozładowywane będą do betonowego bunkra o pojemności, pozwalającej na sprawną bezprzerwową eksploatację linii technologicznej bez uzależnienia od rytmiczności dostaw. Pozwoli to wstrzymywać dostawę odpadów w dni wolne od pracy.

Pojemność robocza bunkra zapewni zachowanie pięciodniowego bufora ułatwiającego organizację dostaw.

Bunkier pełnić będzie dodatkowo funkcję uśredniania składu odpadów, (do tego celu należy zapewnić wystarczająco duży zapas wydajności chwytaków by przed załadowaniem odpadów do leja zasypowego operatorzy suwnic, manipulując chwytakami, mogli przynajmniej częściowo homogenizować odpady pochodzące z różnych dostaw, starając się uśrednić wartość opałową paliwa, oraz wyeliminować możliwość kumulowania się odpadów mogących zawierać znaczny udział chloru). W praktyce należy przyjąć, że niemal każda tona odpadów, rozładowana do bunkra, jak to opisano wcześniej „przerzucona” będzie dwa, trzy razy w przestrzeni bunkra przed załadowaniem do leja załadowczego.

W trakcie homogenizowania odpadów operator chwytaka, obserwując przerzucane odpady, będzie miał również możliwość wychwycenia ewentualnych odpadów o nadmiernych gabarytach. Odpady o nadmiernych gabarytach (lub mogące stanowić odpad niebezpieczny zmieszany z odpadami komunalnymi) będą usuwane z bunkra i zawracane do systemu. Odpady ponadgabarytowe kierowane będą do sortowni na linię demontażu wielkich gabarytów, a potencjalnie niebezpieczne na składowisko odpadów niebezpiecznych.

Uśrednienie jakości odpadów ma korzystny wpływ na stabilność pracy i skuteczność sterowania pracą paleniska, co ma kluczowy wpływ na uzyskanie niskich unosów substancji zanieczyszczających oraz przy odpowiednio sterowanym dozowaniu powietrza ułatwia spalanie całkowite i zupełne (maksymalne wypalenie węgla do CO₂)

Magazynowanie odpadów przed spalaniem przy odpowiednim ich napowietrzaniu (mieszanie) korzystnie wpływa również na ich wartość opałową, z uwagi na zachodzący w odpadach proces suszenia biologicznego oraz oddzielenie wilgoci w postaci odcieków.

Przy dłuższym składowaniu (szczególnie przy grubej warstwie odpadów) również przy zmniejszeniu wydajności chwytnika spowodowanego np. awarią suwnicy mogą również wystąpić zjawiska niekorzystne:

- wystąpienie warunków sprzyjających samozapłonowi magazynowanych odpadów.
- powstanie lokalnych warunków sprzyjających beztlenowej fermentacji i tworzenia się metanu.
- Zapłon substancji łatwopalnych, które mogą być dostarczone wraz z odpadami

W celu wczesnego wykrycia i usunięcia zagrożenia przewiduje się wykorzystanie kamer termowizyjnych, przy pomocy, których powierzchnia odpadów monitorowana będzie w cyklu automatycznym i w przypadku wykrycia anomalii obsługa będzie alarmowana, a w ostateczności uruchamiany będzie automatyczny system gaszenia.

Z uwagi na niewystarczającą skuteczność gaszenia wodą, mogącą mieć również niekorzystny wpływ na trwałość rusztu i wymurówki w przypadku zadziałania systemu, zaleca się stosować alternatywne systemy gaszenia (w stosunku do gaszenia wodą), np. pianą lub parą.

W trakcie projektowania instalacji spalania uwzględnione zostaną następujące wynikające z doświadczeń na pracujących instalacjach wymogi:

- zaprojektowanie pomieszczeń obsługi suwnicy poza obrębem bunkra zasypowego, z zapewnieniem bezpiecznej drogi ewakuacji w przypadku pożaru.
- zapewnienie możliwości uruchomienia systemu gaszenia z kabiny operatora oraz w przypadku jej zniszczenia z innego bezpiecznego miejsca.
- zapewnienie możliwości gaszenia zarodków ognia poprzez pokrywanie warstwą piany tylko części powierzchni magazynowanych odpadów,
- zapewnienie zapasu środka gaszącego w ilości wystarczającej co najmniej na godzinę pracy systemu gaszenia,
- zastosowanie ognioodpornych materiałów lub zabezpieczenie ogniowe konstrukcji gwarantujące 60-cio minutową odporność ogniową elementów konstrukcyjnych budynku.
- bramy wyladowcze powinny być wykonane z materiałów ogniotrwałych, z automatycznie uruchamianym mechanizmem zamykającym, bunkrze zapewniające możliwość ewakuacji kierowców i personelu w przypadku zadziałania czujników wysokiej temperatury w trakcie eksploatacji obiektu,
- zastosowanie automatycznych klap oddymiających (z możliwością ich ręcznego otwarcia/zamknięcia) zarówno z kabiny operatora suwnicy, jak i z innego bezpiecznego miejsca – np. z poziomu placu przed bramami wjazdowymi.

Przy projektowaniu bunkra i hali przyjęcia odpadów należy uwzględnić wymogi Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z późn. zm.) przy czym budynek powinien wysokość budynku może odpowiadać co najwyżej definicji budynku średniowysokiego o odporności pożarowej klasy A, z możliwością jej obniżenia do klasy B przy zastosowaniu automatycznego systemu gaszenia.

Zaleca się również stosować przeciwpożarowe instalacje tryskaczowe bezpośrednio nad lejem załadowniczym odpadów, zabezpieczające dodatkowo przed przedostaniem się ognia z paleniska.

Lej zasypowy i wyposażenie dodatkowe.

Piec będzie wyposażony w lej zasypowy, do którego podawane będą odpady z chwytnika suwnicy. Odpady będą opadać pod własnym ciężarem do rynny zasypowej. Ścianki rynny zasypowej powinny

rozszerzać się ku dołowi powodując rozluźnienie odpadów zsypujących się na ruszt, przez co zostanie ograniczona możliwość zawieszania i klinowania się odpadów.

Podstawowym zadaniem rynny zasypowej jest uszczelnienie paleniska i odcięcie możliwości niekontrolowanego dostarczania powietrza do spalania. Dodatkowo rynna zasypowa ma za zadanie poprzez uszczelnienie zapobiegać przedostawaniu się ognia z paleniska do strefy leja zasypowego

Rynna działa, jako tymczasowy magazyn zasilający piec w odpady (powinna zapewniać zapas paliwa na co najmniej godzinę pracy linii technologicznej).

Na zakończeniu rynny zainstalowany będzie hydrauliczny wypychacz odpadów, którego rolą będzie dodatkowe rozluźnienie sprasowanych odpadów z następnie poprzez zmianę kierunku przemieszczania skierowanie odpadów na ruszt. Wypychacz zapewni również odpowiednie rozłożenie dozowanych odpadów na ruszcie w ilości wyliczonej przez automatykę paleniska lub zadanej przez operatora.

Rynna zaopatrzona będzie również w dodatkową klapę odcinającą (sterowaną automatycznie), umożliwiającą uzyskanie szczelności w przerwach, w podawaniu odpadów i obniżonym poziomie odpadów w leju zasypowym, oraz zabezpieczona w części narażonej na promieniowanie cieplne, np. przez chłodzenie tej części rynny płaszczem wodnym. Poziom odpadów w rannie kontrolowany powinien być w sposób liniowy lub wieloprogowy przy pomocy odpornych na zapylenie i dym czujników.

Ruszt

Proponuje się zastosowanie ruchomego rusztu mechanicznego (posuwisto-zwrotny lub walcowy), pochylonego. Nowoczesna i wielokrotnie sprawdzona konstrukcja rusztu w spalarniach europejskich, będzie składała się z kilku sekcji ułożonych poprzecznie.

Proponowany ruszt będzie odpowiednio chłodzony (np. powietrzem) i przystosowany do spalania na nim odpadów o wartości opałowej w przedziale 6 - 11 MJ/kg. Będzie utworzony z wielu sekcji ułożonych poprzecznie. Odpady spalone na ruszcie będą spadać stopniowo w dół, obracając się. Dla nowoczesnych konstrukcji rusztu, jako czynnik chłodzący może być z powodzeniem wykorzystane powietrze.

Zgarniacz z napędem hydraulicznym będzie przesuwając żużel z końcowej strefy rusztu, z tzw. strefy wypalania, poprzez stożkową rynnę odżuźlacza.

W końcowym etapie spalania odpady, które w czasie procesu stały się żużlem, będą ulegać stopniowemu schładzaniu pod wpływem powietrza pierwotnego.

Ruszt będzie wyposażony w odżuźlacz z zamknięciem wodnym, omówiony w dalszej części niniejszego rozdziału.

Wybrane rozwiązanie będzie charakteryzowało się:

- modułową budową rusztu, o zunifikowanych szeregach wymiarowych (długość i szerokość),
- zasilaniem powietrzem pierwotnym, realizowanym stycznie lub prostopadłe do warstwy odpadów na ruszcie, przy czym preferowane będzie zasilanie styczne,
- pochylonym ułożeniem pokładu rusztu,
- indywidualnym regulowaniem ilości powietrza doprowadzanego do poszczególnych sekcji rusztu, w zależności od chwilowych zmian przebiegu procesu spalania,
- indywidualną regulacją prędkości przemieszczania się warstwy spalanych odpadów w poszczególnych sekcjach, wzdłuż pokładu rusztu,
- regulacją położenia strefy maksymalnego palenia się na ruszcie, celem jej optymalnego „ułożenia” względem pierwszego ciągu kotła odzyskowego,
- rusztowiny będą wykonane ze stali z wysoką zawartością chromu i zaprojektowane tak, aby zachodziło ich wydajne chłodzenie,
- rozwiązanie konstrukcyjne rusztowin zapewni możliwość ich samooczyszczenia.

Proponowane rozwiązanie zapewni doprowadzenie powietrza pierwotnego do warstwy odpadów i kontrolę przepływu powietrza do spalania, niezależnie do każdej części rusztu.

Kształt rusztowin i dostarczanie powietrza pierwotnego ma zapewnić zredukowanie do minimum ilości drobnej frakcji przesiewanej pod ruszt, tzw. przesiewów i zapewnić nie tylko wymaganą prawnie jakość żużli i popiołów paleniskowych, ale także regularne rozprowadzanie powietrza pierwotnego na całej powierzchni rusztu.

Przesiana frakcja drobna spod rusztu będzie zbierana w leju mieszczącym się poniżej każdej strefy rusztu i kierowana do zbiornika żużla z zamknięciem wodnym.

Podgrzewanie powietrza pierwotnego

W celu poprawy bilansu energetycznego pieca niezbędne będzie odpowiednie podgrzewanie powietrza pierwotnego, co realizowane może być poprzez:

- podgrzewanie powietrza poprzez wymienniki ciepła dostarczanego w parze pobieranej z upustu turbiny,
- dla niskich wartości opałowych odpadów lub w przypadku pracy ze zmniejszoną wydajnością, wymagającą wyższych temperatur powietrza, ilość ciepła uzupełniana będzie parą pobieraną z upustu z walczaka.

Powietrze wtórne, które ma na celu zagwarantować zupełne spalanie gazów, będzie wtłaczane do pieca przez rząd dysz, umieszczonych na obwodzie i odpowiednich wysokościach ścian komory paleniskowej. Nie będzie konieczne ogrzewanie powietrza wtórnego chyba, że wynikać to będzie z zaleceń konstrukcyjnych dla danego systemu.

Palniki rozruchowo-wspomagające

Komora paleniskowa wyposażona zostanie w zasilane olejem opałowym (mazutem) palniki rozruchowo-wspomagające. Będą one spełniały podwójną rolę:

- umożliwienie dokonania rozruchu instalacji i doprowadzenia temperatury spalin w komorze paleniskowej do min. 850°C, co jest warunkiem prawnym rozpoczęcia podawania odpadów na ruszt,
- pełnienie roli wspomagającej, co może mieć miejsce, gdy np. obniży się na skutek wahań wartości opałowej odpadów temperatura procesu; palniki wspomagające muszą wówczas zapewnić odpowiednio wysoką temperaturę w komorze paleniskowej, by w najbardziej niekorzystnych warunkach spaliny przebywały przez minimum 2 sekundy w temp. powyżej 850°C.

W normalnych warunkach nie ma konieczności używania palników wspomagających. Ich obecność zwiększa niezawodność prowadzonego procesu termicznego przekształcania odpadów. Kiedy temperatura spalin osiąga minimalną dopuszczalną wartość lub spada poniżej system alarmowy, uruchamia palniki wspomagające. Zarówno temperatura załączenia palników jak i włączenie systemu alarmowego będzie częścią centralnego komputerowego systemu sterowania i dozoru Zakładu.

Palniki rozruchowo-wspomagające będą używane podczas fazy wygaszania procesu spalania odpadów, która, podobnie jak faza procesu rozruchu musi zostać zakończona przy ściśle określonej temperaturze spalin, przy której można dopiero wstrzymać podawanie ostatniej partii odpadów.

Oslona i izolacja

Obmurze pieca chronione będzie od zewnątrz izolacją termiczną oraz blaszanym płaszczem. Zespół obmurze - izolacja termiczna będzie przewidziany po to, aby temperatura płaszcza nie była wyższa od temperatury otoczenia średnio nie więcej niż o 20°C. W blaszanym płaszczu będą znajdowały się wizjery i włazy inspekcyjne, pozwalające na nadzorowanie poprawności procesu spalania. Włazy i wizjery będą wyposażone w urządzenia ryglujące oraz kamery obserwujące przebieg procesu spalania na ruszcie. Szczegóły rozwiązania technicznego zespołu pieca będą zaproponowane przez dostawcę instalacji.

Kocioł odzysknicowy (odzyskowy)

Odzysk energii z odpadów odbywa się najpierw w kotle odzysknicowym poziomym, zintegrowanym z paleniskiem, gdzie energia gorących spalin ulega przekształceniu w energię pary (o parametrach

400°C i 40 bar). W kolejnej fazie odzysku, energia pary zostaje wykorzystana do produkcji energii elektrycznej i ciepła w skojarzeniu.

Cechą charakterystyczną w sektorze spalania odpadów jest duże obciążenie spalin pyłem, stąd też konstrukcja kotła będzie zapewniać grawitacyjne oddzielenie popiołów lotnych poprzez:

- niskie prędkości przepływu spalin, oraz
- zmiany kierunków w ciągu spalinowym.

Duża zawartość popiołów w spalinach powoduje ryzyko znacznego zabrudzenia powierzchni wymiany ciepła. Może prowadzić to do zmniejszenia wymiany ciepła, a przez to do utraty sprawności. Dlatego też istotną rolę w konstrukcji kotła odgrywają systemy automatycznego czyszczenia powierzchni wymiany ciepła. Czyszczenie to może odbywać się np. przy pomocy lanc (wtrysk sprężonego powietrza lub wody), „strzepywaczy”, zdmuchiwanie sadzy przy użyciu pary, przy pomocy fal uderzeniowych i/lub dźwiękowych.

Zważywszy na powyższe, koncepcja kotła i przegrzewaczy powinna zwiększać:

- a) odporność powierzchni ogrzewalnych na korozję,
- b) odporność na gromadzenie zanieczyszczeń,
- c) stabilność cieplną: przegrzewacze gwarantują stałą temperaturę pary i pozwalają na zmniejszenie wydajności schładzania,
- d) niską prędkość spalin, a przez to optymalną wymianę ciepła,
- e) czas przebywania spalin w wymaganej prawnie temperaturze,
- f) odstęp pomiędzy rurkami w wymiennikach rurowych.

Konstrukcja kotła odzysknicowego będzie modułowa, co pozwoli na montaż kotła w miejscu jego posadowienia.

Dobre projektowo parametry pary przegrzanej, o ciśnieniu i temperaturze, odpowiednio 40 bar i 400°C, powinny optymalizować sprawność energetyczną i zagwarantować utrzymanie niskiego poziomu zagrożenia powierzchni ogrzewalnych kotła ze strony korozji chlorowej. Takie zaprojektowanie kotła jak i optymalne rozplanowanie jego powierzchni wymiany ciepła powodują w nieznacznym stopniu zanieczyszczenie jego powierzchni ogrzewalnych.

Instalacja odzysku energii zostanie zaprojektowana, jako kogeneracyjny układ kolektorowy, z turbiną parową pracującą w układzie upustowo-kondensacyjnym.

Instalacja pary oraz turbina

Wyprodukowana para świeża przez kocioł będzie zasilala turbinę upustowo-kondensacyjną posiadającą upusty pary służące do:

- a) podgrzania wody z miejskiej sieci centralnego ogrzewania (upust regulowany),
- b) wspomagania procesów odgazowywania kondensatu w odgazowywaczu,
- c) wstępnego podgrzania powietrza pierwotnego (upusty regulowane lub nie),
- d) podgrzania kondensatu (upust nieregulowany).

Na wyjściu z turbiny para będzie skraplana w skraplaczu powietrznym. W przypadku zatrzymania turbiny, para za pomocą by-passu będzie kierowana do skraplacza.

Energia elektryczna produkowana będzie z nadmiarem w stosunku do własnych potrzeb. Nadmiar produkowanej energii powinien być odprowadzany do sieci energetycznej poprzez transformator podwyższający napięcie. W przypadku odstawienia turbiny, para świeża może być skierowana poprzez zawór redukcyjny bezpośrednio do skraplacza. Pozwala to, w sytuacji przerwy w pracy turbiny, na kontynuowanie termicznego unieszkodliwiania odpadów komunalnych. Przewidywany całkowity czas przestojów turbiny w ciągu roku nie może być większy niż 5% ogólnej liczby godzin pracy turbiny.

Proponowana turbina upustowo-kondensacyjna powinna zapewnić:

- dużą elastyczność przy produkcji ciepła oraz energii elektrycznej w trybie kondensacyjnym lub skojarzonym;
- zaspokojenie potrzeb własnych zakładu.

Obieg wodno-parowy

Woda do celów technologicznych (uzupełnianie kotła oraz wody sieciowej) będzie uzyskiwana w procesie uzdatniania wody pobieranej z sieci miejskiej. Para przegrzana wyprodukowana w kotle po przejściu przez turbinę jest następnie kondensowana w skraplaczu i odgazowana w odgazowaczu w celu powtórnego wykorzystania.

Ubytki wody minimalizowane będą poprzez:

- kondensację pary wodnej po przejściu przez turbinę w skraplaczu oraz jej zawrót celem powtórnego wykorzystania,
- zmniejszenia ubytków z tytułu odmulin i odsolin poprzez zastosowanie wody DEMI i minimalizacji zmiękczenia chemicznego.

Uzdatnianie wody kotłowej

Stacja uzdatniania wody będzie obejmować:

- punkt zmiękczenia
- punkt demineralizacji (działający na zasadzie odwróconej osmozy),
- punkt termicznego odgazowywania,
- stację dozowania preparatów,
- zbiornik wody uzdatnionej wraz ze stacją pomp.

Przewidywane jest stanowisko dozowania obejmujące:

- stanowisko dozowania fosforanu sodu (Na_3PO_4) za pośrednictwem pompy dozującej, wtryskującej preparat do zbiornika pary w celu regulacji wskaźnika pH wody kotłowej,
- stanowisko dozowania reduktorów tlenu (hydrazyny lub równoważnego) z pompą dozującą, wtryskującą preparat do rur zasysających pomp wody zasilającej.

Instalacja będzie składała się z trzech elektro-pomp wody zasilającej, zapewniając pełną redundancję (nadmiarowość) systemu (2 w ruchu, 1 w rezerwie). Parametry rurociągów doprowadzających wodę muszą być zgodne z obowiązującymi w tym zakresie normami projektowymi i wykonawczymi.

System oczyszczania spalin

Dla Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów zostały zaproponowane następujące systemy oczyszczania spalin:

- Oczyszczanie spalin metodą półsuchą w celu redukcji kwaśnych związków SO_2 , HF, HCl, połączone z metodą strumieniowo-pyłową, z wykorzystaniem węgla aktywnego w celu redukcji metali ciężkich, dioksyn i furanów.
- Odpylanie spalin z wykorzystaniem filtra tkaninowego.
- Odazotowanie spalin metodami pierwotnymi oraz wtórną selektywną niekatalityczną metodą redukcji (SNCR).

Powyższe metody oczyszczania spalin zostały opisane w rozdziale 6.2.1.

Systemy te pozwalają na przestrzeganie rygorystycznych standardów emisji zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 20 grudnia 2005 r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. Nr 260, poz. 2181) zgodnych z dyrektywą 2000/76/WE z dnia 4 grudnia 2000r.

Instalacje elektryczne

Produkcja i wyprowadzenie energii elektrycznej

Para przegrzana, produkowana przez kocioł, będzie zasilala turbinę upustowo-kondensacyjną połączoną z generatorem, usytuowaną w maszynowni. Dla obiegu skojarzonego przyjęto, że proponowana turbina upustowo-kondensacyjna posiadać będzie upusty pary:

- pierwszy, regulowany upust z turbiny zasilający miejską sieć ciepłą i wysokotemperaturowy stopień podgrzewacza pierwotnego,
- pozostałe upusty, nieregulowane, zasilające odgazowacz, niskotemperaturowy stopień podgrzewacza powietrza, podgrzewacz kondensatu i obiegi potrzeb własnych,
- dla zapewnienia możliwości pracy bez odbioru ciepła przewidziano budowę chłodni wentylatorowej, dostarczającej wodę chłodzącą stopień kondensacyjny turbiny,
- w sytuacjach awaryjnych możliwy będzie zrzut pary.

Energia elektryczna produkowana będzie z nadmiarem w stosunku do własnych potrzeb. Planuje się wyprowadzenie nadmiaru mocy do sieci energetycznej Energa-Operator S.A., gwarantującej odbiór nadwyżki mocy.

Zakład połączony będzie dodatkowo z siecią elektroenergetyczną (zasilanie rezerwowe) poprzez spalarnię odpadów niebezpiecznych. Podczas normalnej pracy, turbogenerator będzie pracował równolegle do sieci. Zapewni się w ten sposób zasilanie Zakładu w energię elektryczną oraz odsprzedaż nadmiaru energii. W przypadku utraty połączenia z siecią lokalną, turbogenerator powinien gwarantować samodzielną pracę Zakładu (praca na wyspę). Zliczanie zużycia/sprzedaży dokonywane jest na poziomie napięcia 6 kV.

Niezależne zasilanie awaryjne

Rezerwowy agregat niskiego napięcia umożliwi zasilanie instalacji, stanowiąc jej zabezpieczenie w przypadku jednoczesnej utraty zasilania z lokalnej sieci i turbogeneratorsa. Rozruch agregatu będzie automatyczny przy braku napięcia. Przewidziane są niezbędne blokady uniemożliwiające równoległą pracę agregatu i zasilania z sieci. Parametry rezerwowego zasilania zostaną podane przez dostawcę technologii.

Rozdział niskiego napięcia

Główny rozdział niskiego napięcia w Zakładzie będzie realizowany poprzez rozdzielnię główną niskiego napięcia (RGnN), zasilaną z rozdzielni średniego napięcia (RSN) za pośrednictwem transformatorów 6 kV/0,4 kV.

Instalacja zawierać będzie wszystkie urządzenia elektryczne związane z rozdziałem głównym: transformatory SN/nN, rozdzielnię główną niskiego napięcia, baterie kondensatorów, falownik, prostownik do ładowania akumulatorów.

Zawierać będzie również wyposażenie elektryczne konieczne do zasilania oraz kontroli i sterowania całości urządzeń procesu: urządzenia rozruchowe, nastawniki, szafy, skrzynki rozdzielcze i szafy automatyki.

Automatyka i pomiary

Zakład będzie wyposażony we wszystkie urządzenia kontroli i sterowania konieczne do prowadzenia i nadzoru procesu oraz wyposażenie pomocnicze. Będzie zawierał również wszelkie oprzyrządowanie konieczne do kontroli i sterowania całości zaproponowanych urządzeń: wskaźników lokalnych, czujników pomiarowych, analizatorów, detektorów, siłowników, zaworów regulacyjnych, elektrozaworów itp.

System kontroli i sterowania będzie systemem rozproszonym (podział zadań), zhierarchizowanym, zorganizowanym na różnych poziomach i kierowanym centralnie.

Wszystkie urządzenia biorące udział w procesie zasadniczym będą zarządzane przez nadrzędny system sterowania i kontroli.

Jeśli niektóre zespoły posiadają własne sterowniki, mogą wówczas wymieniać z systemem nadrzędnym wszystkie informacje logiczne i analogowe niezbędne do kierowania instalacją (urządzenia zadające, alarm, itp.). W ten sposób operator może nadzorować całą instalację z nastawni centralnej, za pośrednictwem animowanej, interaktywnej synoptyki.

Zestawienie wyposażenia mobilnego

W skład Zakładu powinna wchodzić jedna ładowarka teleskopowa, dwa wózki widłowe oraz urządzenie do belowania i foliowania odpadów, ciągnik z przyczepą samowyladowczą wraz z urządzeniem dźwigowym o udźwigu min 2 t.

Powyżej wymienione wyposażenie mobilne Zakładu należy traktować jako minimalne wymagane wyposażenie. W przypadku, gdy Wykonawca uzna, że dla zaproponowanych przez niego rozwiązań technologicznych należy zastosować dodatkowe, nie wymienione powyżej maszyny i urządzenia, winien przewidzieć je w swoim Projekcie i dostarczyć je jako integralny element Zakładu.

6.3. Lokalizacja przedsięwzięcia

Planowana lokalizacja przedsięwzięcia (Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych) znajduje się na północnych peryferiach Miasta Konina, na terenach przemysłowych między Elektrownią Konin i Hutą Aluminium Konin.

Rysunek 6.8. Lokalizacja projektu



Źródło: www.zumi.pl

6.3.1. Opis lokalizacji przedsięwzięcia

Opis lokalizacji przedsięwzięcia - ZTUOK Konin

Budowa ZTUOK planowana jest obok istniejącej infrastruktury Miejskiego Zakładu Gospodarki odpadami Komunalnymi w Koninie, przy ulicy Sulańskiej 13, na południowej części działki nr 1436/5

obręb Gosławice, zlokalizowanej w Mieście Koninie, powiat koniński, województwo wielkopolskie. Właścicielem ww. działki jest Gmina Miejska Konin. Powierzchnia działki wynosi 5,2582 ha.

Rysunek 6.9. Lokalizacja przedsięwzięcia



Źródło: www.zumi.pl

Na terenie przeznaczonym pod budowę Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych nie ma zabudowań mieszkalnych. Działka zajmuje powierzchnię 5.2582 ha. Północną część działki o numerze ewidencyjnym 1436/5 zajmuje: hala sortowni odpadów wraz z zapleczem administracyjno- technicznym. Teren opisywanej lokalizacji nie był wcześniej zagospodarowany (przeznaczony był pod rezerwę terenu), i obecnie jest porośnięty roślinnością trawiastą, występują także zakrzewienia i zadrzewienia. Od wschodu teren przylega do drogi publicznej, która graniczy ze składowiskiem odpadów (zarządzanym przez Miejski Zakład Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie), przyległe tereny od strony północnej stanowią stare, zrekultywowane osadniki popiołów z Elektrowni Konin. Od zachodu teren inwestycji graniczy z terenami przemysłowymi (m.in. Elektrownią Konin), a od południa z terenami zielonymi.

Najbliższe obszary zabudowy mieszkaniowej o charakterze jednorodzinny położone są około 1,1 - 1,4 km na południowy zachód od terenu zakładu i znajdują się przy ulicy Zapłocie i Maliniecka.

Dostęp do mediów

Teren pod ZTUOK jest uzbrojony w infrastrukturę, położony jest w sąsiedztwie istniejącej sortowni odpadów i składowiska odpadów, dlatego istnieje możliwość bezpośredniego czerpania wody z wodociągu (własne ujęcie wody) oraz zrzutu ścieków do sieci kanalizacyjnej.

Dojazd do terenu przeznaczonego pod lokalizację Zakładu możliwy jest od ul. Przemysłowej (droga krajowa nr 25) poprzez ul. Zapłocie lub ul. Maliniecką do ul. Sulańskiej, skąd wiedzie lokalna droga dojazdowa.

Geomorfologia i hydrografia, budowa geologiczna, warunki hydrologiczne oraz fauna i flora, obszary chronione, obszary Natura 2000 (dotyczy terenu MZGOK w Koninie)

Geomorfologia

Omawiany teren znajduje się w granicach Pojezierza Kujawskiego, natomiast w szczegółowym podziale geomorfologicznym wg. B. Krygowskiego wchodzi w skład Wysoczyzny Kleczewskiej, wykształcony w rejonie Malińca jako dennomorenowa równina. Wysoczyzna na skutek działalności wód subglacialnych w strefie marginalnej tzw. Lobu Gopła została obramowana szeregiem rynien glacialnych o przebiegu zbliżonym do równoleżnikowego. Na północy zajęte przez jeziora Goławskie, Pątnowsko-Mikorzyńskie, Licheńskie, na południu biegnąca rozległa Dolina Konińska. Owe rynny glacialne połączone są ciągiem rynien o kierunku południkowym, jak niemal w bezpośrednim sąsiedztwie od strony wschodniej dolina Kanału warta-Gopło czy dalej dolina Kanału Grójeckiego. Zachodnie obrzeże rynny doliny Kanału Warta-Gopło stanowi wysoczyzna morenowa, zabudowana z utworów plejstocénskich gliny glacialne i piaski jako fluwioglacjał. Rzędne wysokościowe wysoczyzny na północ od terenu inwestycji w rejonie Elektrowni oscylują w granicach rzędnych 90-93,7 m n.p.m., natomiast na południe w rejonie Huty Aluminium 96-98 m n.p.m. We wschodniej części obszaru wysoczyznowego, południowo biegnie dolina kopalna typu rynnowego Kanału Warta-Gopło z erozyjną podstawą sięgającą piasków trzeciorzędowych. W czasie ostatniego zlodowacenia dolina została zasypana materiałem fluwioglacjalnym, a w holocenie częściowo wzbogacona pokrywą organicznych torfów, gytii, namulów rzecznych. W wyniku tego w obrębie doliny na omawianym odcinku wyróżniono dwie terasy: holocénską o charakterze erozyjno-akumulacyjnym z aluwiami piaszczystymi o miąższości do kilku metrów łącznie z pokrywą gruntów organicznych o rzędnej 83-84 m, z łagodnym przejściem w obszar terasy plejstocénskiej o powierzchni oscylującej w granicach 85-87 m zbudowanej z piasków bądź też lokalnie utworów gliniastych zdeponowanych w znacznej mierze w piaskach trzeciorzędowych. Terasy doliny Warta-Gopło znajdują się również w obrębie projektowanej inwestycji. Na południe w sąsiedztwie inwestycji znajduje się obniżenie dolinne częściowo zajęte przez wodę o rzędnych 85-84m.

Hydrografia

Siec hydrograficzna na omawianym terenie jest dobrze rozwinięta. Na północ od terenu inwestycji w odległości około 2 km biegnie ciąg jezior pątnowsko-Mikorzyńskich, bliżej znajdują się kanały zasilające wodę i odprowadzające podgrzane wody z Elektrowni Konin oraz stawy hodowlane rybne. We wschodniej części w odległości około 0,5 km biegnie kanał Warta-Gopło, łączący rz. Wartę z Jez. Pątnowskim. Kanał wraz z ciągiem jezior, wchodzi w skład tzw. stanowiska szczytowego konińskiego przemysłu energetycznego, którego zadaniem jest utrzymanie rzędnej piętrzenia wody w jeziorach dostosowanej dla potrzeb i wymogów elektrowni. Do kanału Warta-Gopło wpływa drobny ciek płynący wzdłuż południowej granicy terenu obecnego składowiska. We wschodniej części od kanału znajduje się ciąg stawów hodowlanych. Niewielkie nachylenie terenu zaznacza się w kierunku południowo-wschodnim.

Budowa geologiczna

W budowie geologicznej omawianego terenu biorą udział utwory kredowe, trzeciorzędowe i czwartorzędowe. Rozpoznanie budowy geologicznej w rejonie Zakładu sięga maksymalną głębokość 120 m. Utwory kredy górnej są wykształcone w postaci jasnoszarych i szarych skał wapiennych i margli z poziomami szczelin, będących wodonoścem kredowym. Poziom utworów kredowych we wschodniej i południowej części terenu w kierunku doliny Warty i kanału Warta-Gopło, zalega na głębokości 16-17 m, natomiast w kierunku północno-zachodnim utwory kredowe występują głębiej 20-30m. bezpośrednio na kredzie spoczywają utwory trzeciorzędowe, znacznie zróżnicowane pod względem miąższości w rejonie Malińca. Pełne wykształcenie miocenu z przewagą frakcji buro-

węglowej stwierdzono na zachód od terenu, gdzie w przeszłości eksploatowano węgiel brunatny. Miocen w rejonie Zakładu wykształcił się w frakcji „burowowęglowej”, charakteryzujący się przemienną sedymentacją piasków drobnych i pylastych z wkładkami węgla brunatnego oraz mułków. Głębokość stropu utworów trzeciorzędowych waha się w granicach 14-16 m. Na omawianym terenie duża ilość otworów archiwalnych sprawia, że budowa geologiczna czwartorzędu została dobrze rozpoznana. W obrębie wysoczyzny morenowej – stanowiącym zachodnie obrzeże rynny doliny kanału Warta-Gopło i południowe obrzeże obniżenia dolinnego prostopadłego do w/w/ doliny występują plejstoceny gliny zwałowe przedzielone osadami fluwiogłacjalnymi oraz zastoiskowymi. W obrębie doliny kopalnej typu rynnowego – kanału warta-Gopło występują piaski fluwiogłacjalne ostatniego zlodowacenia a w holocenie częściowo przeobrażona w stopie pokrywą organicznych i zastoiskowych typu torfów, gytu i mułków. Na znacznym obszarze rejonu Malińca i Gosławic zaznaczyła się działalność człowieka – zaleganie gruntów antropogenicznych.

Warunki hydrologiczne

W rejonie Malińca wyróżniamy trzy poziomy wodonośne, licząc od najstarszego: kredowy, trzeciorzędowy i czwartorzędowy. Najpłytszy poziom w rejonie inwestycji związany jest z nawodnionymi piaskami czwarto i trzeciorzędowymi. W minionych latach na skutek działalności górniczej oraz drenażu w związku z budową obiektów przemysłowych elektrowni, energomontażu, energobudowy oraz pobliskiej huty, zdominowany został na długi okres system dynamiki wód podziemnych. Utworzył się lej depresji powodując znaczne obniżenie wód przypowierzchniowych lub ich kompletny zanik. Poziom wód czwartorzędowych i trzeciorzędowych pozostaje ze sobą w ciągłym kontakcie, jest wspólny. Wahania zalegania tych wód uzależnione są głównie od opadów deszczowych i ich infiltracji oraz od poziomu wody w kanale Warta-Gopło, który jest regulowany budowlami technicznymi w Pątnowie i Morzysławiu i pompownia w Morzysławiu. Wahania te sięgają 1,2 m. hydroizohipsy nawiązują do morfologii, rozciągając się równolegle względem zbocza wysoczyzny oraz doliny, stąd generalny kierunek spływu wód jest do krawędzi wysoczyzny z ujściem do kanału Warta-Gopło. Poziom przypowierzchniowy zalega na głębokości 1-2,5 m, a miejscami w obniżeniach zalega na powierzchni. Pod warstwą glin czwartorzędowych zalegająca woda cechuje się nieznacznym ciśnieniem hydrostatycznym. W wykonanych wierceniach badawczych poziom wód gruntowych zalega na głębokości 4,3-5,2m, miejscami jest swobodny, a miejscami cechuje się niewielkim ciśnieniem hydrostatycznym, gdzie warstwą napinającą jest nasyp popiołów. Zasadniczy poziom wodonośny, na którym bazują okoliczne studnie wiercone występuje w utworach kredowych. są to spękane skały marglisto-wapienne. Jest to poziom aktywnej wymiany wód w miejscach kontaktu z utworami piaszczystymi spoczywającymi na utworach kredowych. Szczególnie widoczne jest to w pradolinie warty, gdzie tzw. anomalia konińska tj. wypiętrzenie kredy, gdzie koryto rzeki Warty płynie niemal bezpośrednio po stopie kredy. Wskaźnikami kontaktu wód powierzchniowych i przypowierzchniowych z wodami kredowymi jest jakość wody, pod względem bakteriologicznym (zmienne Miano Coli od 12-50).

Fauna i flora, obszary chronione, obszary Natura 2000

W granicach terenu wskazanego pod lokalizację ZTUOK oraz w najbliższym otoczeniu, na terenie Miejskiego Zakładu Gospodarki Odpadami Komunalnymi w Koninie nie występują chronione siedliska przyrodnicze, nie stwierdzono również występowania objętych ochroną ścisłą i częściową gatunków roślin, grzybów i zwierząt.

Na podstawie dostępnych materiałów, stwierdza się, że na omawianym terenie nie występują chronione prawnie siedliska przyrodnicze oraz siedliska, które powinny być chronione w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000. W żadnym miejscu nie istnieją siedliska uznane, jako zagrożone wyginięciem ani też uznane za mające niewielki naturalny zasięg w wyniku regresji lub w związku ze swoimi wewnętrznymi właściwościami.

Omawiany obszar znajduje się poza granicami obszarów znajdujących się na liście obszarów specjalnej ochrony ptaków (OSO) Natura 2000 i specjalnych obszarów ochrony siedlisk (SOO) Natura 2000. Najbliższe obszary tego typu obszary to:

- Ostoja Nadwarciańska (PLH300009), położona ok. 4 km w kierunku południowo-wschodnim od opisywanej lokalizacji ZTUO. Jest to obszar specjalnej ochrony siedlisk, i zajmuje powierzchnię 26653.1ha.
- Dolna Środkowej Warty (PLB300002), położona ponad 5 km w kierunku południowo-zachodnim od opisywanej lokalizacji ZTUO. Jest to obszar specjalnej ochrony ptaków i zajmuje powierzchnię 57104.4 ha.

Dolina Środkowej Warty (PLB300002)

Obszar obejmujący środkowy bieg rzeki Warty uznawany jest za ostoję ptaków o randze ogólnokrajowej. Dolina na tym odcinku ma zmienną szerokość od 500 m do ok. 5 km, wyróżnić można jej kilka fragmentów. Między Uniejowem a Kołem rzeka płynie w kierunku północnym i z obu stron ograniczona jest wałem przeciwpowodziowym. Na wysokości Koła rzeka zmienia swój bieg na równoleżnikowy. Dolina wyraźnie się rozszerza, przyjmując bardziej naturalny charakter, co umożliwia okresowe zalewy. Zmienność biegu Warty ma również odbicie w różnorodnej roślinności obszaru. Wyróżniono tu kilkanaście cennych siedlisk, w tym przede wszystkim górskie i niżowe murawy bliźniczkowe, naturalne, eutroficzne zbiorniki wodne i starorzecza, zmiennowilgotne łąki trzęślicowe i lasy łęgowe oraz nadrzeczne zarośla wierzbowe, murawy kserotermiczne i wydmy śródlądowe z murawami szczotlichowymi. Dno doliny zajmują ekstensywnie użytkowane łąki i pastwiska, a także grunty orne o znacznej powierzchni. Tereny między wałami porastają wikliny nadrzeczne, jak również niewielkie zadrzewienia olchowe.

Ornitologicznym „punktem ciężkości” jest Nadwarciański Park Krajobrazowy, zajmujący ok. 40% powierzchni ostoi. Występuje tu ponad 230 gatunków ptaków, z czego ponad połowa to gatunki łęgowe, a 42 wymienione są w załączniku I Dyrektywy Ptasiej. Największa koncentracja ptactwa przypada na czas wędrówek – liczba gęgaw i gęsi zbożowych oraz białoczelnych wynosi wówczas na terenie ostoi kilkanaście tysięcy osobników, a kaczek do 20 tysięcy. Spośród notowanych tu ssaków na uwagę zasługują coraz częściej pojawiające się bobry i wydry. Świat płazów reprezentują kumak nizinny i traszka grzebieniasta, z ryb występują koza, różanka i piskorz, a z owadów kozioróg dobosz.

Ostoja Nadwarciańska (PLH300009)

Ostoja położona jest we wschodniej części Wielkopolski. Należy do niej fragment doliny Środkowej Warty - jeden z najlepiej zachowanych naturalnych i półnaturalnych krajobrazów typowej rzeki nizinnej. Warta płynie tu równoleżnikowo w Pradolinie Warszawsko-Berlińskiej ukształtowanej w czasie ostatniego zlodowacenia. Terasa zalewowa Warty osiąga miejscami ponad 4 km szerokości i cechuje się dużą różnorodnością szaty roślinnej.

Współczesne dno doliny powstało przede wszystkim na skutek akumulacyjnej i erozyjnej działalności wód rzecznych (Warty, a w mniejszym stopniu Prosnicy i Czarnej Strugi). Rzeźba terenu obfituje w formy fluwialne takie jak: wały przykorytowe, terasę zalewową z różnego typu starorzeczami, terasę wydmową oraz pagórki wydmore. Wody Warty cechują się reżimem roztopowo-deszczowym, ze specyficznym rytmem wezbrań i niżówek decydującym o warunkach środowiskowych całej doliny. Rozlewiska powstają przede wszystkim wiosną, w okresie roztopów oraz nieregularnie występują także latem.

Obecnie warunki przyrodnicze w dolinie są modyfikowane wąskim obwałowaniem większej części doliny, a także funkcjonowaniem od lat 80. XX w. dużego zbiornika zaporowego "Jezioro".

Ważny dla obszaru jest stosunkowo niski poziom antropogenicznego przekształcenia. Szata roślinna jest głównie półnaturalna i naturalna. W zagłębieniach bezodpływowych w obrębie terasy wydmorej występują torfowiska przejściowe. Na terenie obszaru dominuje ekstensywna gospodarka łąkowo-pastwiskowa (m.in. tradycyjny na tych terenach wypas gęsi) z udziałem leśnictwa. Pola uprawne koncentrują się w miejscach wyniesionych oraz na krawędzi doliny. Niektóre fragmenty terenu, zwłaszcza w pasie przykorytowym Warty, podlegają praktycznie jedynie procesom fluwialnym kształtującym roślinność naturalną.

Na terenie ostoi znajdują się także śródlądowe łąki halofilne, cechujące się bardzo dobrym stanem zachowania, z bogatymi populacjami ginących gatunków słonorośli (np. *Triglochin maritimum*) oraz krytycznie zagrożonego w Polsce storczyka błotnego *Orchis palustris*.

Goplańsko-Kujawski Obszar Chronionego Krajobrazu

Granica tego obszary przebiega w odległości ponad 1 km na wschód od terenu ZTUO. Obejmuje swym zasięgiem leśnictwa: Skulsk, Grąblin, Licheń, Lubstów, Smólniki, Tokary na powierzchni 5789 ha. Obszar ten należy do Pojezierza Kujawskiego o urozmaiconej rzeźbie terenu, z licznymi jeziorami, dolinami rzecznyymi, obniżeniami, z niewielkimi lasami, obniżeniami wypełnionymi jeziorami i oczkami wodnymi, towarzyszy bujnie rozwijająca się roślinność szuwarowa i błotna. Obok walorów przyrodniczych na uwagę zasługują walory kulturowe np. w miejscowości Licheń znajduje się miejsce kultu Maryjnego z nowo budowaną Bazyliką (jedną z większych w Europie). W części zachodniej i północnej (Ślesin-Skulsk, Ślesin-Sompolno) jest tradycyjnie od lat wykorzystywany w celach rekreacyjno-wypoczynkowych.

Powidzko-Bieniszewski Obszar Chronionego Krajobrazu

Granica tego obszary przebiega w odległości ponad 2 km na zachód od terenu ZTUO. Obejmuje częściowo tereny leśnictwa Wilczyn, Kazimierz, Głódów i Bieniszew na powierzchni 2547 ha. Obszar jako całość jest najważniejszym ogniwem ekologicznym systemu ochrony ze względu na największą w skali byłego woj. konińskiego koncentrację walorów przyrodniczych, krajobrazowych i rekreacyjnych. Tu znajduje się resztkę dawnej Puszczy Bieniszewskiej z opisanymi wcześniej rezerwatami przyrody. Ogromne bogactwo charakterystycznych form takich jak: rynny polodowcowe, wzgórze moreny czołowej, płaska i falista powierzchnia moreny dennej, liczne jeziora z największymi: Suszewskim, Wilczyńskim, Budziszawskim - w znacznej części linii brzegowej otoczone lasami to główne walory tego obszaru.

Rekultywacja gminnych składowisk

Projekt swoim zakresem oprócz wybudowania Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w Koninie, obejmuje również zrehabilitowanie gminnych składowisk odpadów.

Tabela 6.5. Zestawienie informacji na temat składowisk przeznaczonych do rekultywacji

Gmina	Miejscowość	Nr działek	Właściciel	Wielkość działki [ha]	Uzbrojenie terenu
Rychwał	Wola Rychwalska	65	Gmina	1,58	brak
Osiek Mały	Maciejewo	14/2, 14/3, 14/4	Gmina	2,87	jest
Wierzbiniek	Zielonka	7/1	Gmina	4,52	woda, energia
Władysławów	Stawki	108/3, 108/5	Gmina	2,33	brak
Władysławów	Russocice	199, 200/2, 200/1, 201	Gmina	3,66	brak
Grodziec	Biała	268	Skarb Państwa	2,04	
Kramsk	Podgór	72/2, 73, 74, 75, 76, 77	Gmina	1,98	
Rzgów	Rzgów	53, 54, 56, 57, 58	Gmina	2,83	
Brudzew	Smolina	33/4	Gmina	1,07	
Grzegorzew	Grzegorzew	1522/1, 1521/1, 1519/1, 1520/1, 1518/1, 1517/1, 1516/1, 1515/1, 1514/1, 1513/1, 1881/1, 1882/1, 1883/3	Gmina	2,36	
Babiał	Żurawieniec	114/1	Gmina	0,8	

Skulsk	Mielnica Duża	202,203	Gmina	2,24	
Turek	Cisew	622	Skarb Państwa	2,01	brak
Orchowo	Skubarczewo	38/9, 38/8	Gmina	1,0	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z gmin.

6.3.2. Dostępność terenów pod inwestycje, koszty zakupu oraz rekompensat

ZTUOK Konin

Opisywana inwestycja- ZTUOK zlokalizowana będzie w Koninie, na terenie przemysłowym w obrębie Gosławice, na działce o numerze ewidencyjnym 1436/5. Stan prawny działki jest uregulowany, stanowi on własność Gminy Miejskiej Konin i jest wniesiony aportem do Spółki MZGOK sp. z o.o..

Rekultywacja gminnych składowisk

Tabela 6.6. Zestawienie informacji na temat składowisk przeznaczonych do rekultywacji

Gmina	Miejscowość	Nr działek	Właściciel	Wielkość działki (powierzchnia kwatery przeznaczona do rekultywacji) [ha]	Czy potrzebny jest wykup / szacowana wartość wykupu
Rychwał	Wola Rychwalska	65	Gmina	1,58 (0,75)	nie
Osiek Mały	Maciejewo	14/2, 14/3, 14/4	Gmina	2,87 (1,31)	nie
Wierzbiniek	Zielonka	7/1	Gmina	4,52 (0,95)	nie
Władysławów	Stawki	108/3, 108/5	Gmina	2,33 (1,08)	nie
Władysławów	Russocice	199, 200/2, 200/1, 201	Gmina	3,66 (1,08)	nie
Grodziec	Biała	268	Skarb Państwa	2,04 (0,98)	nie
Kramsk	Podgór	72/2, 73, 74, 75, 76, 77	Gmina	1,98 (0,76)	nie
Brudzew	Smolina	33/4	Gmina	1,07 (1,04)	nie
Grzegorzew	Grzegorzew	1522/1, 1521/1, 1519/1, 1520/1, 1518/1, 1517/1, 1516/1, 1515/1, 1514/1, 1513/1, 1881/1, 1882/1, 1883/3	Gmina	2,36 (0,74)	nie
Babiał	Żurawieniec	114/1	Gmina	0,8 (0,78)	nie
Rzgów	Rzgów	53, 54, 56, 57, 58	Gmina	2,83 (0,635)	nie
Skulsk	Mielnica Duża	202,203	Gmina	2,24 (1,47)	nie
Turek	Cisew	622	Skarb Państwa	2,01 (0,62)	nie
Orchowo	Skubarczewo	38/9, 38/8	Gmina	1,0 (1,0)	nie

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z gmin.

6.3.3. Zgodność przedsięwzięcia z miejscowymi planami zagospodarowania przestrzennego

ZTUOK Konin

Budowa ZTUOK planowana jest obok istniejącej kompostowni odpadów, sortowni odpadów i składowiska odpadów, na działce o numerze ewidencyjnym 1436/5, zlokalizowanej w obrębie Gosławice, Miasto Konin, powiat Koniński, województwo Wielkopolskie. Dla wskazanej lokalizacji uchwalono zmianę miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego - Uchwała Nr 118 Rady Miasta Konina z dnia 26 maja 1999 r. w sprawie *Zmiany Miejscowego Planu Ogólnego Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Konina w granicach byłej strefy ochronnej Huty Aluminium* (opublikowana w Dzienniku Urzędowym Województwa Wielkopolskiego z dnia 08.07.1999 roku nr 49, poz. 1068)

Zgodnie z planem działka numer 1436/5 ma następujące przeznaczenie:

- **Działka nr 1436/5** – symbol w planie 14P/S – tereny produkcji przemysłowej, baz i składów.

Teren przeznaczony pod lokalizację Przedsięwzięcia znajduje się poza strefami ochronnymi od linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia oraz sieci gazowej wysokiego ciśnienia. Do granicy terenu przeznaczonego pod lokalizację Zakładu usytuowana jest równolegle droga dojazdowa (oznaczona w MPZP symbolem D), od której obowiązuje nieprzekraczalna linia zabudowy o szerokości 10 m. Bezpośredni przy linii rozgraniczającej ulicy, przy bramach wjazdowych, dopuszcza się lokalizację parterowych obiektów portierni, wartowni, itp.

Teren przeznaczony pod realizację Inwestycji zlokalizowany został na działce o numerze ewidencyjnym 1436/5, położonej w obrębie Gosławice. Działka ta znajduje się na terenie oznaczonym w MPZP symbolem 14P/S – tereny produkcji przemysłowej, baz i składów. Charakter projektowanego Zakładu wpisuje Przedsięwzięcie w zakres przeznaczenia terenu w MPZP.

Rekultywacja gminnych składowisk

Tabela 6.7. Zestawienie informacji na temat składowisk przeznaczonych do rekultywacji

Gmina	Miejscowość	Nr działek	Właściciel	Wielkość działki [ha]	Zapis w MPZP lub DLICP
Rychwał	Wola Rychwalska	65	Gmina	1,58	NOW, NUW- zakład utylizacji odpadów komunalnych przeznaczony do likwidacji i rekultywacji
Osiek Mały	Maciejewo	14/2, 14/3, 14/4	Gmina	2,87	
Wierzbiniek	Zielonka	7/1	Gmina	4,52	PG -O teren i obszar górniczy – gospodarowanie odpadami
Władysławów	Stawki	108/3, 108/5	Gmina	2,33	NU/RL teren gospodarki odpadami składowiska przeznaczone do likwidacji i zalesienia
Władysławów	Russocice	199, 200/2, 200/1, 201	Gmina	3,66	NU/RL teren gospodarki odpadami składowiska przeznaczone do likwidacji i zalesienia
Grodziec	Biała	268	Skarb Państwa	2,04	
Kramsk	Podgór	72/2, 73, 74,	Gmina	1,98	

		75, 76, 77			
Rzgów	Rzgów	53, 54, 56, 57, 58	Gmina	2,83	
Skulsk	Mielnica Duża	202,203	Gmina	2,24	
Brudzew	Smolina	33/4	Gmina	1,07	Decyzja nr RG-7331/III/06 z dnia 19.09.2006r. o lokalizacji inwestycji celu publicznego
Grzegorzew	Grzegorzew	1522/1, 1521/1, 1519/1, 1520/1, 1518/1, 1517/1, 1516/1, 1515/1, 1514/1, 1513/1, 1881/1, 1882/1, 1883/3	Gmina	2,36	
Babiak	Żurawieniec	114/1	Gmina	0,8	
Orchowo	Skubarczewo	38/9, 38/8	Gmina	1,0	
Turek	Cisew	622	Skarb Państwa	2,01	

Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych z gmin

6.4. Kwalifikowane i niekwalifikowane koszty inwestycyjne projektu ze wskazaniem przyjętej metodyki ich szacowania

6.4.1. Koszty przygotowawcze

Koszty kwalifikowane

W myśl dokumentu „Narodowe Strategiczne Ramy Odniesienia 2007-2013 Wytyczne w zakresie kwalifikowania wydatków w ramach POIiŚ” (Warszawa, 21 czerwca 2011r.) opracowanego przez Ministerstwo Rozwoju Regionalnego do wydatków kwalifikowanych związanych z przygotowaniem Projektu zaliczono m.in. niezbędne wydatki związane z przygotowaniem projektów poniesione na sporządzenie koniecznych dokumentów, takich jak w szczególności:

1. studium wykonalności (w tym analiza finansowo-ekonomiczna),
2. raport oddziaływania na środowisko,
3. koncepcja programowo-przestrzenna,
4. dokumentacja przetargowa (SIWZ),
5. dokumentacja projektowa i dokumentacja techniczna.

W poniższej tabeli zestawiono zidentyfikowane koszty przygotowawcze.

Tabela 6.8. Koszty przygotowawcze

L.p.	Tytuł	Koszt netto [PLN]	
		Łączny	W tym koszt niekwalifikowany
1.	Opracowanie Studium Techniczno-Ekonomiczno-Środowiskowego, Koncepcji oraz Programu Funkcjonalno – Użytkowego dla zadania: „Projektowanie i budowa instalacji do termicznego unieszkodliwiania i energetycznego wykorzystania odpadów”	331 000	0
2.	Opracowanie dokumentacji projektowych dla zadania „Rekultywacja 13 składowisk odpadów na terenie subregionu Konińskiego”	168 900	0
Razem		499 900	0

Źródło: Opracowanie własne

6.4.2. Koszty prac budowlano – montażowych; wielkość nakładów na majątek trwały

W tabeli poniżej przedstawiono koszty kwalifikowane przedsięwzięcia.

Tabela 6.9. Koszty inwestycyjne zadań z zakresu gospodarki odpadami

Zakres przedmiotowy	Wartość kwalifikowana [PLN]
Budowa Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie	296 000 000
Rekultywacje gminnych składowisk odpadów	4 903 872
Pełnienie funkcji Inżyniera Kontraktu nad Budowa Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów w Koninie oraz rekultywacja czternastu gminnych składowisk odpadów	3 525 000

* wraz z kosztami poniesionymi w latach 2007-2009

Źródło: Opracowanie własne

Podstawą do oszacowania kosztów robót budowlano montażowych były zarówno kosztorysy inwestorskie, jak i rozstrzygnięte przetargi. Koszty nadzoru nad realizacją inwestycji założono na poziomie 3,5 mln PLN.

Poniżej w tabeli zestawiono koszty głównych obiektów technologicznych ZTUOK.

Tabela 6.10. Podstawowe obiekty planowanego ZTUOK zgodnie z szacunkami wynikającymi z opracowania Savona Projekt.

L.p.	Wyszczególnienie	Kwota bez VAT (tys. PLN)
1	Roboty budowlane i wykończeniowe, w tym segment przyjmowania i magazynowania odpadów: wagi samochodowe, hala wyładowcza, bunkier z infrastrukturą, kabina sterownicza wraz urządzeniami towarzyszącymi	72 042,4
2	Roboty / Obiekty technologiczne ZTUOK	
2.1	Węzeł spalania (piec zintegrowany z kotłem, odpopielanie i odżużlanie, kanały spalinowe i powietrzne)	51 154,7
2.2	Węzeł parowo-energetyczny (turbina upustowo-kondensacyjna, wymiennik ciepła, generator, instalacje, rurociągi) wraz z wyprowadzeniem energii elektrycznej i ciepła do punktów odbioru	29 840,6
2.3	System oczyszczania spalin ZTUOK wraz z systemami transportu i magazynowania popiołów i pozostałości z oczyszczania spalin	25 576,8
2.4	AKPiA - System monitoringu procesu i spalin	21 314,1
2.5	Węzeł zestalania i stabilizacji pyłów i popiołów z systemu oczyszczania spalin	3 197,1
2.6	Węzeł do waloryzacji i sezonowania żużli wraz z odzyskiem metali żelaznych i nieżelaznych z placem składowym	5 328,5
2.7	Pompownia wody technologicznej, połączenia technologiczne nie ujęte wyżej oraz inne układy i systemy pomocnicze niezbędne dla uruchomienia i eksploatacji obiektu (w tym np. system demineralizacji wody kotłowej, systemy przechowywania i dozowania chemikaliów i reagentów, system paliwa pomocniczego, system sprężonego powietrza, systemy chłodzenia, system dezodoryzacji powietrza, suwnice, podnośniki itp.)	4 689,1
	RAZEM ROBOTY / OBIEKTY TECHNOLOGICZNE	213 143,3

Źródło: Opracowanie własne na podstawie koncepcji technologicznej Savona Project Sp. z o.o.

Poniżej w tabeli zestawiono koszty rekultywacji poszczególnych składowisk odpadów.

Tabela 6.11. Składowiska przewidziane do rekultywacji

Lp.	Lokalizacja składowiska	Koszt netto PLN
1.	gm. Rychwał msc. Wola Rychwalska	333 492
2	gm. Brudzew msc. Smolina	169 482
3	gm. Osiek Mały msc. Maciejewo	576 617
4	gm. Wierzbinek msc. Zielonka	331 979
5	gm. Władysławów msc. Stawki	452 965
6	gm. Władysławów msc. Russocice	402 599
7	gm. Grodziec msc. Biała	329 061
8	gm. Kramsk msc. Podgór	277 944
9	gm. Rzgów msc. Rzgów	140 403
10	gm. Skulsk msc. Mielnica Duża	708 607
11	gm. Grzegorzew msc. Grzegorzew	356 942
12	gm. Orchowo msc. Skubarczewo	535 473
13	gm. Turek msc. Cisew	291 288
Koszty ogółem dla kontraktu		4 906 853

UWAGA:

Oszacowany koszt realizacji ZTUOK oraz rekultywacji składowisk został zweryfikowany przez ogłoszone i częściowo rozstrzygnięte postępowania przetargowe.

W trakcie ww. postępowań możliwe było zweryfikowanie założeń dotyczących wartości poszczególnych kontraktów.

W związku z powyższym na podstawie złożonych ofert przyjęto następujące wartości dla przewidzianych kontraktów:

K-4. Projekt i budowa Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie (średnia z 4 najtańszych ofert) **296 000 000 PLN**

K-5. Rekultywacje gminnych składowisk odpadów **4 906 853 PLN**

6.5. Zbiorcze zestawienie zadań budowlanych

Zakres przedsięwzięcia inwestycyjnego obejmuje:

- Budowę Zakładu Termicznego Unieszkodliwiania Odpadów Komunalnych w Koninie, w którego skład wchodzić będą instalacja termicznego przekształcania odpadów wraz z odzyskiem energii i ciepła oraz infrastruktura towarzysząca,
- Rekultywacja gminnych składowisk odpadów.

W zakres zadań budowlanych będą wchodzić następujące elementy:

- 1) Roboty budowlane i wykończeniowe, w tym budowa hali wyładowczej, bunkra, kabiny sterowniczej wraz z urządzeniami towarzyszącymi
- 2) Roboty/ Obiekty technologiczne ZTUOK

- Węzeł spalania (piec zintegrowany z kotłem, odpopielanie i odżużlanie, kanały spalinowe i powietrzne),
- Węzeł parowo-energetyczny (turbina upustowo-kondensacyjna, wymiennik ciepła, generator, instalacje, rurociągi) wraz z wyprowadzeniem energii,
- System oczyszczania spalin ZTUOK wraz z systemami transportu i magazynowania popiołów i pozostałości z oczyszczania spalin,
- AKPiA – system monitoringu procesu i spalin,

- Węzeł zestalania i stabilizacji pyłów i popiołów z systemu oczyszczania spalin,
- Węzeł waloryzacji i sezonowania żużli,
- System odprowadzania i retencji oraz urządzenia sieciowe do podczyszczania wód opadowych,
- Pompownia wody technologicznej, połączenia technologiczne nie ujęte wyżej oraz inne układy i systemy pomocnicze niezbędne dla uruchomienia i eksploatacji obiektu (w tym system demineralizacji wody kotłowej, systemy przechowywania i dozowania chemikaliów i reagentów, system paliwa pomocniczego, system sprężonego powietrza, systemy chłodzenia, system dezodoryzacji powietrza, suwnice, podnośniki itp.),
- Budowa budynku administracyjno-socjalnego,
- Budowa warsztatu utrzymania ruchu i laboratorium,
- Budowa dróg wewnętrznych i parkingu,
- Zagospodarowanie terenu (ukształtowanie terenu, zieleń itp.)

3) Rekultywacja 14 gminnych składowisk odpadów

W związku z działaniami inwestycyjnymi konieczne będzie wydanie odpowiednich decyzji administracyjnych poprzedzających proces projektowania i realizacji przedsięwzięcia.

6.6. Rozwiązania konstrukcyjne i warunki prowadzenia budowy

6.6.1. Rozwiązania konstrukcyjne

Układ funkcjonalny i przestrzenny, ustrój konstrukcyjny oraz rozwiązania techniczne i materiałowe elementów budowlanych powinny być zaprojektowane i wykonane w sposób odpowiadający wymaganiom wynikającym z jego usytuowania i przeznaczenia oraz z odnoszących się do niego przepisów.

Budynki ZTUOK i związane z nimi urządzenia, ich usytuowanie na działce budowlanej oraz zagospodarowanie działek przeznaczonych pod zabudowę powinny spełniać wymagania określone w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690), a także w przepisach powiązanych, w tym higieniczno-sanitarnych, o bezpieczeństwie i higienie pracy, o ochronie przeciwpożarowej oraz o drogach publicznych.

Wszystkie projektowane pomieszczenia pracy muszą spełniać wymagania stawiane przez polskie przepisy odnośnie wymagań co do stanowisk pracy i pomieszczeń higieniczno-sanitarnych (wentylacja, oświetlenie naturalne i sztuczne, temperatury wewnętrzne, szatnie, sanitariaty itp.).

Z budynków ze stanowiskami pracy, wyposażonymi w urządzenia technologiczne lub z procesami technologicznymi stwarzającymi potencjalne zagrożenie awaryjne, należy przewidzieć odpowiednio oznakowane wyjścia awaryjne.

We wszystkich pomieszczeniach zagrożonych zabrudzeniem należy przewidzieć posadzki łatwo zmywalne, a w pomieszczeniach pracy narażonych na zawilgocenie przewidzieć posadzki w wykonaniu antypoślizgowym, a w pomieszczeniach pracy gdzie używa się substancji chemicznych przewidzieć posadzki odporne na działanie stosowanych substancji.

We wszystkich budowanych budynkach posiadających wyposażenie technologiczne należy przewidzieć duże wrota technologiczno-montażowe, zapewniające swobodny dostęp do budynku w trakcie jego eksploatacji i prac związanych z przyszłym remontem tego wyposażenia technologicznego oraz ciągi komunikacyjne umożliwiające dostęp eksploatacyjny i konserwacyjno-remontowy do tego wyposażenia.

Do budynków i urządzeń z nimi związanych należy zapewnić dojście i dojazd, odpowiednio do przeznaczenia i sposobu ich użytkowania oraz wymagań dotyczących ochrony

przeciwpożarowej, określonych w przepisach odrębnych.

Nośność dróg, placów i posadzek musi być dostosowana do maksymalnej masy środków transportowych poruszających się po nich.

6.6.2. Warunki prowadzenia budowy

Przedsięwzięcie będzie realizowane w oparciu o założenia procedury „zaprojektuj i wybuduj”. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Inżyniera i zaakceptowaną przez Zamawiającego oraz kompetentne organy administracji państwowej) i Programu Funkcjonalno-Użytkowego.

Wykonawca dostarczy na Plac Budowy Materiały, Urządzenia i Dokumenty Wykonawcy wyspecyfikowane w Kontrakcie oraz niezbędny Personel Wykonawcy i inne rzeczy, dobra i usługi (tymczasowe lub stałe) konieczne do wykonania Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za stosowność, stabilność i bezpieczeństwo wszystkich działań prowadzonych na Placu Budowy i wszystkich metod budowy oraz będzie odpowiedzialny za wszystkie Dokumenty Wykonawcy, Roboty Tymczasowe oraz takie projekty każdej części składowej Urządzeń i Materiałów, jakie będą wymagane, aby ta część była zgodna z Kontraktem.

Wykonawca będzie ograniczał prowadzenie swoich działań do Placu Budowy i do wszelkich dodatkowych obszarów, jakie mogą być uzyskane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem jako obszary robocze.

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie utrzymywał Plac Budowy w stanie wolnym od wszelkich niepotrzebnych przeszkód oraz będzie przechowywał w magazynie lub odpowiednio rozmieścił wszelki sprzęt i nadmiar materiałów. Wykonawca będzie uprzątał i usuwał z Placu Budowy wszelki złom, gruz i odpady.

Wykonawca wytyczy Roboty w nawiązaniu do punktów, linii i poziomów odniesienia sprecyzowanych w Kontrakcie lub podanych w powiadomieniu Inżyniera. Wykonawca będzie odpowiedzialny za poprawne usytuowanie wszystkich części Robót i naprawi każdy błąd w usytuowaniu, poziomach, wymiarach czy wyosiowaniu Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prowadzenie Dziennika Budowy, który jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie prowadzenia robót budowlanych. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót budowlanych, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

6.7. Sposób zagospodarowania produktów ubocznych

Głównymi produktami ubocznymi w trakcie eksploatacji Instalacji będą żużle oraz popioły i pyły z oczyszczania spalin.

Przewiduje się następujące sposoby zagospodarowania pozostałości:

- Żużle powstające w wyniku termicznego unieszkodliwiania nie są odpadem niebezpiecznym. Nie muszą być składowane. Na ten materiał, po odpowiedniej obróbce (waloryzacji) jest zapotrzebowanie np. w drogownictwie, co pozwala zaoszczędzić zasoby kruszywa naturalnego, które w innym wypadku byłoby potrzebne do budowy dróg;
- Popioły kotłowe i pyły lotne oraz pozostałości z oczyszczania spalin będą poddane procesom zestalania, stabilizacji, a następnie składowane na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne.

W czasie trwania budowy instalacji objętych przedsięwzięciem będą powstawały produkty uboczne tj. masy ziemne, odpady z rozbiórki itp.

Materiały pochodzące z budowy powinny być usunięte z placu budowy zaraz po zakończeniu prac budowlanych. Materiały zostaną usunięte z terenu budowy i poddane zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *o odpadach* (tekst jednolity Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251, z późn. zm.)

Zgodnie z przepisami, należy powiadomić Wydział Gospodarki Komunalnej i Ochrony Środowiska Urzędu Miasta o sposobie zagospodarowania odpadów powstałych w trakcie budowy, podając rodzaj, ilość i okres ich wytworzenia oraz miejsce składowania lub wykorzystania w inny sposób.

Przed rozpoczęciem robót budowlanych Wykonawca powinien uzgodnić trasę (w kierunku miejsca zagospodarowania odpadów z budowy) i możliwość korzystania z dróg publicznych z miejscowym Zarządem Dróg.