

**DOKUMENTACJA HYDROGEOLOGICZNA**  
określająca warunki hydrogeologiczne  
wraz z założeniem sieci monitoringu lokalnego wód podziemnych  
w rejonie projektowanego Zakładu Mechaniczno-Biologicznego  
Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli


gmina: Stalowa Wola  
powiat: stalowowolski  
województwo: podkarpackie

**Podmiot, który zamówił i sfinansował dokumentację:**

Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o.  
ul. Komunalna 1  
37-450 Stalowa Wola

**Opracowali:**

  
.....  
**Janusz Szczepanek**  
upr. geol. CUG 070834

  
.....  
**Genowefa Sidel**  
upr. geol. nr 051110

  
.....  
mgr inż. **Renata Ołownia**

  
Z-CIA DYREKTORA  
CZŁONEK ZARZĄDU  
mgr inż. Bartłomiej Rokicki

**Kielce, marzec 2012 r.**

Hydrogeotechnika Sp. z o.o., ul. Ściegiennego 262 A, 25-116 Kielce  
zarejestrowana w Sądzie Rejonowym w Kielcach, Wydział X Gospodarczy  
KRS w Kielcach: 0000031306, Kap. Zakładowy: 200 000 PLN  
tel. (+ 48 41) 348-06-60, fax (+ 48 41) 348-96-00  
info@hydrogeotechnika.pl, www.hydrogeotechnika.pl  
NIP: 657-03-08-784, REGON: 290526131





## SPIS TREŚCI

<b>1. Wstęp.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Charakterystyka projektowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>5</b>
2.1. Nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia .....	5
2.2. Charakterystyka rozwiązań technicznych i technologicznych .....	6
2.3. Charakterystyka poszczególnych obiektów i urządzeń wchodzących w skład projektowanego Zakładu .....	7
2.4. Charakterystyka i ilość odpadów przewidzianych do przetworzenia.....	27
<b>3. Charakterystyka terenu badań .....</b>	<b>28</b>
3.1. Położenie i zagospodarowanie terenu .....	28
3.2. Morfologia i hydrografia .....	28
3.3. Obszary objęte ochroną w sąsiedztwie projektowanego przedsięwzięcia.....	29
3.4. Zaopatrzenie w wodę.....	30
<b>4. Zakres wykonanych prac .....</b>	<b>31</b>
4.1. Roboty geologiczne.....	32
4.2. Prace i badania terenowe.....	32
4.3. Prace geodezyjne.....	33
4.4. Badania laboratoryjne.....	33
<b>5. Charakterystyka warunków geologicznych i hydrogeologicznych.....</b>	<b>34</b>
5.1. Budowa geologiczna .....	34
5.2. Warunki hydrogeologiczne .....	34
<b>6. Charakterystyka parametrów hydrogeologicznych na podstawie badań przeprowadzonych w wykonanych otworach badawczych .....</b>	<b>37</b>
<b>7. Charakterystyka właściwości fizycznych i składu chemicznego gruntów i wód podziemnych na podstawie wykonanych badań oraz prognoza ich zmian w wyniku oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>38</b>
7.1. Grunty .....	38
7.2. Wody podziemne.....	39
<b>8. Rodzaj, charakter i stopień zagrożenia dla środowiska gruntowo-wodnego oraz określenie czasu i zasięgu migracji potencjalnych zanieczyszczeń .....</b>	<b>42</b>
8.1. Oddziaływanie w fazie budowy .....	42
8.2. Oddziaływanie w fazie eksploatacji .....	43
8.3. Oddziaływanie w fazie likwidacji .....	45
8.4. Oddziaływanie w przypadku wystąpienia awarii .....	45
8.5. Czas i zasięg migracji potencjalnych zanieczyszczeń.....	46
<b>9. Konieczność ograniczenia rozmiarów projektowanego przedsięwzięcia lub wprowadzenia rozwiązań w celu ograniczenia jego wpływu na środowisko.....</b>	<b>46</b>
<b>10. Likwidacja projektowanego przedsięwzięcia .....</b>	<b>49</b>
<b>11. Projekt monitoringu wód podziemnych .....</b>	<b>49</b>
<b>12. Zalecenia co do sposobu postępowania w razie stwierdzenia wystąpienia zanieczyszczenia wód podziemnych .....</b>	<b>50</b>
<b>13. Spis literatury i materiałów archiwalnych .....</b>	<b>51</b>



## SPIS ZAŁĄCZNIKÓW

### **Załączniki tekstowe**

- A. Kserokopia decyzji Starosty Stalowowolskiego znak ABS. 6530.2.2011.II z dnia 13.10.2011 r. zatwierdzająca *Projekt prac geologicznych dla rozpoznania warunków hydrogeologicznych i zaprojektowania sieci monitoringu lokalnego wód podziemnych w rejonie projektowanego Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli.*
- B. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych próbek wód podziemnych pobranych z terenu projektowanego Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli.
- C. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbce gruntu pobranej z terenu projektowanego Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli.
- D. Zestawienie wyników badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów w próbce wody podziemnej pobranej z terenu projektowanego Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli.
- E. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych próbek gruntu i wody na zawartość węglowodorów.
- F. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych próbek gruntu - analiza uziarnienia i współczynnik filtracji.
- G. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych próbek wody – analizy fizykochemiczne.
- H. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych – analizy bakteriologiczne.
- I. Sprawozdanie z badań laboratoryjnych – pojemność sorpcyjna.

## Załączniki graficzne

1. Przeglądowa mapa topograficzna w skali 1 : 200 000.
2. Wycinek Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Nisko.
3. Wycinek Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1: 50 000, ark. Nisko.
4. Mapa dokumentacyjna w skali 1: 25 000.
5. Mapa hydrogeologiczna w skali 1:500.
- 6.1-6.4 Karty piezometrów monitoringowych w skali 1:100.
7. Karta otworu badawczego w skali 1:200.
- 8.1-8.4 Archiwalne karty studni wierconych w skali 1:200.
- 9.1-9.2 Archiwalne karty piezometrów w skali 1:200.
10. Schematyczny przekrój hydrogeologiczny w skali  $1 : \frac{10000}{200}$ .
- 11.1-11.5. Przekroje hydrogeologiczne w skali  $1 : \frac{2000}{100}$ ,  $1 : \frac{1000}{100}$  i  $1 : \frac{1000}{200}$ .



## 1. Wstęp

Niniejsza *Dokumentacja hydrogeologiczna...* została wykonana na zlecenie Miejskiego Zakładu Komunalnego Sp. z o. o. ul. Komunalna1, 37-450 Stalowa Wola.

Podstawę prawną opracowania dokumentacji i prowadzenia prac stanowi Umowa nr PN/17/2011 z dnia 05.08.2011r. oraz *Projekt prac geologicznych...* zatwierdzony przez Starostę Stalowowolskiego decyzją znak ABS.6530.2.2011.II z dnia 13.10.2011 r. (zał. A).

Dokumentację hydrogeologiczną określającą warunki hydrogeologiczne w związku z zamierzonym wykonywaniem przedsięwzięć mogących negatywnie oddziaływać na wody podziemne, w tym powodować ich zanieczyszczenie, opracowano zgodnie z:

- ustawą z dnia 9 czerwca 2011 r. *Prawo geologiczne i górnicze* (Dz. U. Nr 163, poz. 981),
- rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 23 grudnia 2011 r. *w sprawie dokumentacji hydrogeologicznej i dokumentacji geologiczno-inżynierskiej* (Dz. U. Nr 291, poz.1714).

## 2. Charakterystyka projektowanego przedsięwzięcia

### 2.1. Nazwa i lokalizacja przedsięwzięcia

Projektowany Zakład Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych zlokalizowany będzie w południowo-zachodniej części miasta Stalowa Wola, na terenie Tarnobrzeskiej Strefy Ekonomicznej, Podstrefa Stalowa Wola, w pobliżu zabudowy przemysłowej Huty Stalowa Wola (HSW).

Zgodnie z rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. *w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. Nr 213, poz. 1397), planowana inwestycja jest zaliczana do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko, dla których przeprowadzenie oceny oddziaływania na środowisko może być wymagane.

Kwalifikacja oparta jest o zaliczenie przedsięwzięcia do: „*Instalacje związane z odzyskiem lub unieszkodliwianiem odpadów, inne niż wymienione w § 2 ust.1 pkt 41-47, z wyłączeniem instalacji do wytwarzania biogazu rolniczego w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 10 kwietnia 1997 r.- Prawo energetyczne, o zainstalowanej mocy elektrycznej nie większej niż 0,5 MW lub wytwarzających ekwiwalentną ilość biogazu rolniczego wykorzystywanego do*



*innych celów niż produkcja energii elektrycznej, a także miejsca retencji powierzchniowej odpadów oraz rekultywacja składowisk odpadów (§ 3 ust. 1 pkt 80 ww. rozporządzenia).*

Ogólną lokalizację przedstawiono na zał. 1.

## **2.2. Charakterystyka rozwiązań technicznych i technologicznych**

Zgodnie z zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stalowa Wola, teren na którym planowane jest przedsięwzięcie tj. wybudowanie Zakładu oznaczony jest symbolem P13 z zapisem "Tereny obiektów produkcyjnych, składów i magazynów".

Dla planowanego przedsięwzięcia pn.: "Budowa Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli" Prezydent Miasta Stalowa Wola w decyzji z 5 kwietnia 2011 r. znak: GKVI/3-7662/2/11 określił środowiskowe uwarunkowania zgody na realizację przedsięwzięcia.

Projektowany Zakład będzie realizował zadania należące do zakładów zagospodarowania odpadów - ZZO "Stalowa Wola - Tarnobrzeg" określone w Planie Gospodarki Odpadami Województwa Podkarpackiego na lata 2008-2011 z uwzględnieniem lat 2012-2019.

Zakład Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych w Stalowej Woli w zakresie technicznym spełniać będzie kryteria najlepszej dostępnej techniki oraz zapewnić będzie zakres usług wymagany przez krajowy plan gospodarki odpadami (KGPO):

- mechaniczno-biologiczne przekształcanie zmieszanych odpadów komunalnych i pozostałości z sortowni,
- kompostowanie odpadów zielonych,
- sortowanie poszczególnych frakcji odpadów komunalnych zbieranych selektywnie.

Składowanie przetworzonych zmieszanych odpadów komunalnych odbywać się będzie na składowisku odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne w Stalowej Woli, eksploatowane przez Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o. Składowisko nie wchodzi w zakres przedsięwzięcia.

Funkcjonowanie Zakładu pozwoli na:

- maksymalizację odzysku surowców wtórnych dobrej jakości,
- wytworzenie produktów o wartości handlowej,
- możliwość wydzielenia komponentów paliwa (RDF),
- maksymalną redukcję ilości składowanych odpadów,



- wykorzystanie biogazu do produkcji energii elektrycznej i ciepłej,
- dotrzymanie przepisów prawnych (wytycznych składowania odpadów palnych i zagospodarowania odpadów ulegających biodegradacji).

Wykorzystane nowoczesne instalacje, sprawdzone technologie i spełnianie kryteriów najlepszej dostępnej techniki pozwolą na:

- maksymalne ograniczenie uciążliwości związanych z funkcjonowaniem obiektu,
- minimalizację kosztów inwestycji i optymalizację zagospodarowania terenu,
- minimalizację energochłonności projektowanej instalacji w celu obniżenia kosztów eksploatacji,
- niskie koszty eksploatacyjne.

W skład Zakładu wchodzić będą urządzenia instalacji MBP: urządzenia przetwarzania mechanicznego: frakcjonujące, doczyszczające, segregujące i rozdrabniające oraz przetwarzania biologicznego: instalacja fermentacji z niezbędnymi instalacjami pomocniczymi, w tym instalacją stabilizacji tlenowej, biogazu i kogeneracji. Na terenie planowana jest niezbędna infrastruktura wewnątrzzakładowa (drogi, place manewrowe, parkingi) oraz zaplecze socjalno-biurowe.

Dla projektowanego Zakładu woda dostarczana będzie poprzez sieć wodociągową z głębinowego ujęcia "Ciemny Kąt" podłączonego do stacji uzdatniania wody. Źródłem wody do celów technologicznych i ppoż. będzie woda przemysłowa dostarczana poprzez sieć wodociągową wody przemysłowej HSW-Wodociągi Sp. z o.o. pobierana z kanału zrzutowego wody ciepłej Elektrowni Stalowa Wola.

### ***2.3. Charakterystyka poszczególnych obiektów i urządzeń wchodzących w skład projektowanego Zakładu***

#### **Portiernia (A01)**

Obiekt wolnostojący o powierzchni zabudowy około 9 m<sup>2</sup>.

Budynek wyposażony w wentylację grawitacyjną, instalację wod-kan, instalację elektryczną i oświetleniową, instalację odgromową, teletechniczną, instalację kontroli dostępu i ochrony obiektu, ogrzewany.

#### **Parking dla samochodów osobowych (A02)**

Obiekt przewidziany dla około 20 samochodów osobowych; o powierzchni zabudowy około 300 m<sup>2</sup>.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych (za pośrednictwem wpustów kanalizacji deszczowej) z powierzchni parkingu następować będzie do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej, a następnie poprzez osadnik i separator ropopochodnych do przepompowni na wody opadowe (M10).

#### **Budynek administracyjno - socjalny (A03)**

Obiekt 1 - piętrowy, o powierzchni zabudowy około 504 m<sup>2</sup> i powierzchni użytkowej ok. 1000 m<sup>2</sup>. Na poziomie parteru przewiduje się pomieszczenia socjalne oraz higieniczno-sanitarne dla zatrudnionych w Zakładzie pracowników. Na poziomie piętra zakłada się funkcjonowanie pomieszczeń administracyjnych i socjalnych. Budynek zaprojektowany będzie zgodnie z zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego Miasta Stalowa Wola. Budynek administracyjno-socjalny będzie częścią Zakładu, nawiązujący architekturą do pozostałych obiektów na terenie Zakładu.

#### **Parking dla samochodów ciężarowych (A04)**

Obiekt przewidziany dla około 20 samochodów ciężarowych; o powierzchni zabudowy około 1000 m<sup>2</sup>.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z powierzchni parkingu odbywać się będzie poprzez wpusty kanalizacyjne do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej, a następnie poprzez osadnik i separator ropopochodnych do przepompowni na wody opadowe (M10).

#### **Kontener wagowego (A05)**

Wolnostojący budynek kontenerowy dla 1-2 pracowników, wyposażony w instalację wodną, kanalizacyjną, wentylacyjną, elektryczną (w tym oświetleniową), instalację odgromową, teletechniczną, instalację kontroli dostępu i ochrony obiektu, ogrzewany. Maksymalna powierzchnia zabudowy 15 m<sup>2</sup>.

#### **Zbiornik na ścieki sanitarne (A06)**

Rozwiązanie tymczasowe do czasu podłączenia Zakładu do kanalizacji sanitarnej.



### **Transformator (A07)**

Wolnostojący, prefabrykowany obiekt o powierzchni zabudowy ok. 9 m<sup>2</sup>. Transformator przeznaczony będzie do rozdziału po Zakładzie energii elektrycznej z zewnętrznej sieci oraz do odbioru energii elektrycznej wyprodukowanej przez Zakład i przekazania jej do zewnętrznej sieci.

### **Waga samochodowa (M01)**

Zlokalizowana na wjeździe do projektowanego Zakładu, przeznaczona do kontroli masy dowożonych odpadów; sprzężona z systemem ewidencji. Elektroniczna, najazdowa waga samochodowa o nośności ok. 60 Mg. Wjazd na wagę i zjazd z wagi odbywa się poprzez najazdy betonowe.

### **Myjka samochodowa (M02)**

W rozwiązaniach projektowych przewiduje się, że myjka zabudowana będzie w drodze, na wjeździe z Zakładu, osadzona na dwóch betonowych płytach fundamentowych. Woda myjąca ze środkiem dezynfekującym będzie w obiegu zamkniętym i po myciu spływać będzie do zbiornika myjki skąd pobierana będzie do powtórnego użycia. Niedobory wody uzupełniane będą na bieżąco z zakładowej sieci wodociągowej wody przemysłowej. Wytrącony w zbiorniku osad będzie okresowo usuwany przenośnikiem śrubowym do stojącego obok kontenera na osad, skąd okresowo przekazywany będzie uprawnionym odbiorcom do unieszkodliwiania.

Uruchomienie myjki następować będzie automatycznie, podczas najazdu kół samochodu na konstrukcję myjki. W okresie zimowym przewiduje się stosowanie środków zabezpieczających wodę przed zamarzaniem.

### **Hala sortowni (M03)**

Hala sortowni przewidywana jest jako obiekt jednokondygnacyjny, jednonawowy, o kształcie prostokąta, o powierzchni zabudowy ok. 4640 m<sup>2</sup>; wysokość ok. 11 m. Projektowana hala jest obiektem ocieplanym i nieogrzewanym. Przyjęto, że w budynku, w okresie zimowym, będzie utrzymywana temperatura minimum +5°C. Urządzenia technologiczne tj. linie technologiczne sortowni wraz z kabinami sortowniczymi z miejscami dla pracowników zatrudnionych przy segregacji odpadów stanowią wyposażenie hali i będą dostarczane w całości.

Do hali zostanie doprowadzona instalacja elektryczna, teletechniczna, ciepła i wodna. Hala wyposażona zostanie w wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz w sieć przeciwpożarową.



Wentylacja hali zapewnić będzie warunki pracy w hali zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi.

Zainstalowane kabiny sortownicze zapewnią będą:

- wentylację nawiewno-wywiewną zapewniającą skuteczną min. 20- krotną wymianę powietrza na godzinę,
- ogrzewanie nawiewne zsynchronizowane z wentylacją,
- chłodzenie w okresie letnim,
- instalację grzewczą zapewniającą temperaturę minimalną 16° C wewnątrz kabiny.

Wody opadowe lub roztopowe z dachu odprowadzane będą do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.

Hala sortowni odpadów posiadać będzie uszczelnioną posadzkę o wyprofilowanych spadkach w kierunku wpustów kanalizacyjnych. Ocieki powstawać będą w miejscu czasowego magazynowania odpadów przed ich mechanicznym przetworzeniem lub w przypadku mycia posadzek.

Odprowadzenie wód odciekowych z posadzki przewidziano do systemu kanalizacji ścieków technologicznych.

Wejścia pracowników i wjazdy do hali przewidziano z 2-ch stron: od strony zachodniej i północnej.

Do sortowni trafiać będą selektywnie zebrane surowce wtórne oraz odpady zmieszane (dowóz i odbiór odpadów od strony zachodniej hali). Linia sortownicza została tak zaprojektowana, aby możliwe było wykorzystanie tych samych urządzeń zarówno do segregacji odpadów zmieszanych jak i odpadów opakowaniowych pochodzących z selektywnej zbiórki.

Obiekt został podzielony na części o następujących funkcjach:

- tymczasowego magazynowania i podczyszczania odpadów zmieszanych i z selektywnej zbiórki,
  - właściwej segregacji odpadów,
  - obróbki surowców wtórnych wydzielonych z odpadów,
  - tymczasowego składowania sprasowanych surowców wtórnych i komponentów paliwa alternatywnego RDF,
  - wstępnej stabilizacji tlenowej.
- ✓ Cześć tymczasowego magazynowania i podczyszczania odpadów zmieszanych i z selektywnej zbiórki - boks ze ścianą oporową (ok. 90 mb) o wysokości ok. 5 m i powierzchni zabudowy ok. 700 m<sup>2</sup> z wydzieloną częścią do tymczasowego magazynowania



przywiezionych odpadów zmieszanych i z selektywnej zbiórki. Zakładana wysokość magazynowania w obu częściach nie może przekraczać 3,5 m. Boks pozwoli na utrzymanie stałych dostaw na linię segregacji oraz eliminację odpadów niebezpiecznych i wielkogabarytowych ze strumienia odpadów zmieszanych, stanowiących zagrożenie dla ludzi lub stwarzających możliwość uszkodzenia linii do segregacji.

✓ Cześć właściwej segregacji odpadów - wyposażona w linię do segregacji wraz z zespołem niezbędnych urządzeń typu taśmociągi i kontenery.

W skład linii wchodzić będzie kabina do wstępnej segregacji (wstępnie 4 - stanowiskowa), w której wydzielane mogą być odpady tarasujące (np. makulatura, folia, styropian), niebezpieczne oraz szkło.

Następnym elementem będzie sito bębnowe, 3-frakcyjne 60/300 mm.

Na sicie bębnowym nastąpi rozdział strumienia odpadów na trzy frakcje:

- 0-60 mm (organiczna tzw. „mokra”),
- 60-300,
- 300 mm.

Frakcja 0-60 mm organiczna po sicie kierowana będzie, poprzez separator metali żelaznych, za pomocą taśmociągu do hali modułu wstępnego przygotowania wsadu (obiekt B02).

Odpady frakcji >300 mm, kierowane będą do kabiny segregacji (4-stanowiskowa) z wydzielaniem balastu i komponentów RDF.

Frakcja 60-300 mm kierowana będzie do klasyfikacji automatycznej (dwa separatory optopneumatyczne, separator metali żelaznych, separator metali nieżelaznych) oraz klasyfikacji ręcznej (kabina/kabiny sortownicze). Komponenty paliwa RDF z linii odbierane będą taśmociągiem do prasy kanałowej.

Odpady pozyskane w selektywnej zbiórce odpadów (tzw. odpady opakowaniowe) kierowane będą na linię do segregacji po zakończeniu segregacji odpadów zmieszanych.

✓ Cześć obróbki surowców wtórnych - wyposażona w prasę kanałową na surowce wtórne i komponenty paliwa RDF uzyskane przy sortowaniu odpadów w hali sortowni (np. makulatury, tworzyw sztucznych i metali).

✓ Cześć tymczasowego składowania sprasowanych surowców wtórnych i komponentów paliwa alternatywnego RDF - plac wewnątrz hali o powierzchni ok. 20 m<sup>2</sup> przeznaczony do tymczasowego przetrzymania sprasowanych surowców i komponentów paliwa alternatywnego RDF.

✓ Cześć wstępnej stabilizacji tlenowej - składająca się z biostabilizatora bębnowego (BRS), urządzenia dostarczanego (wykonywanego) w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem).

Biostabilizator to bęben stalowy o długości ok. 30 m i średnicy ok. 3,5 m.

Wydajność minimalna urządzenia 13 000 Mg odpadów/rok. Do biostabilizatora bębnowego kierowane będą odpady balastowe po pierwszym separatorze optopneumatycznym i oczyszczone na separatorze metali żelaznych oraz separatorze metali nieżelaznych.

Po biostabilizatorze bębnowym odpady kierowane będą do sita o oczkach 40(50) mm. Przewiduje się automatyczną dostawę frakcji <40(50) mm wraz z frakcją 0-60 mm po sicie 3-frakcyjnym do hali modułu wstępnego przygotowania wsadu (obiekt B02).

Odpady balastowe zbierane będą w kontenerach, w których wywożone będą poza Zakład. Przewiduje się zastosowanie taśmociągu rewersyjnego, umożliwiającego napełnianie naprzemiennie dwóch kontenerów.

W hali sortowni planowane jest umieszczenie następujących urządzeń wchodzących w skład linii sortowniczej:

- stacja nadawcza do odpadów zmieszanych i do odpadów z selektywnej zbiórki,
- rozrywarka worków,
- kabina do wstępnej segregacji (wstępnie 4 - stanowiskowa),
- sito 60/250(300),
- separator metali żelaznych na linii biologicznej,
- separator optopneumatyczny - 2 szt.,
- instalacje do separatorów optopneumatycznych, w tym kompresor,
- kabina segregacji z przyłączami i wentylacją,
- separator metali żelaznych na linii mechanicznej (surowcowej),
- separator metali nieżelaznych,
- biostabilizator bębnowy (BRS),
- sito 2-frakcyjne 50 mm,
- prasa kanałowa,
- taśmociąg.

W hali pracować będą urządzenia mobilne:

- a) ładowarka
- b) wózek widłowy.



Z uwagi na fakt, iż dalsze badania składu morfologicznego odpadów prowadzone będą jeszcze przed rozruchem, a nie wykluczone, że i w trakcie eksploatacji Zakładu, niektóre urządzenia linii mechanicznego przetwarzania odpadów mogą ulec zmianie. Będzie to miało na celu bardziej efektywne przetwarzanie odpadów, dla osiągnięcia efektu ekologicznego (deponowania na składowisku najwyżej 49% z ilości odpadów przyjmowanych) i ekonomiczny, przy założeniu wykorzystania w Zakładzie tylko najlepszych dostępnych technik (BAT).

#### **Boks magazynowy na komponenty do produkcji paliwa alternatywnego (M04)**

Boks do magazynowania komponentów do produkcji paliwa alternatywnego, uzyskanych w procesie segregacji odpadów w hali M03, w postaci bel.

Boks stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych i wewnętrzne, o rozstawie do 6 m oraz zadaszenie całego boksu. Zadaszenie boksu stanowił będzie dach jedno- lub dwuspadowy. Planowana minimalna powierzchnia zabudowy obiektu to 600 m<sup>2</sup>.

Wjazd do obiektu planowany jest od jednej strony (od strony M03).

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z powierzchni dachu do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.

W wiacie nie będą powstawały żadne odcieki, gdyż jest to obiekt przeznaczony do magazynowania odpadów podczyszczonych.

#### **Place magazynowe komponentów do produkcji paliwa alternatywnego (M05)**

Place magazynowe komponentów do produkcji paliwa alternatywnego to place uszczelnione, o nawierzchni monolitycznej betonowej lub asfaltowej; grubość nawierzchni dostosowana będzie do przejazdu pojazdów ciężarowych typu ciężkiego.

Planowana powierzchnia placów - ok. 940 m<sup>2</sup>.

Przewidziano ogrodzenie placów z trzech stron ścianą oporową o wysokości około 3,0 m.

Wjazd na place od jednej strony - od strony hali M03.

Powierzchnie placów wyprofilowane będą ze spadkiem w kierunku wpustów kanalizacyjnych, którymi odpływać będą wody opadowe lub roztopowe z placów do systemu kanalizacji ścieków technologicznych.

#### **Boks na surowce wtórne (M06)**

Boks do magazynowania surowców wtórnych (makulatury, tworzyw sztucznych, stali niemagnetycznej) uzyskanych w procesie segregacji odpadów w hali M 03, w postaci bel.



Boks magazynowy, to obiekt jednokondygnacyjny, o konstrukcji żelbetowo-stalowej. Boks stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych i wewnętrzne, o rozstawie do 6 m oraz zadaszenie całego boksu. Zadaszenie boksu stanowił będzie dach jedno- lub dwuspadowy.

Planowana powierzchnia zabudowy - min 600 m<sup>2</sup>.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z dachu do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej. W wiacie nie będą powstawały żadne odcieki, gdyż jest to obiekt przeznaczony do magazynowania odpadów podczyszczonych. Posadzka w wiacie będzie szczelna, betonowa.

Wjazd do obiektu od jednej strony - od hali M 03.

### **Boksy na odpady wielkogabarytowe (M07)**

Parametry obiektu: dwa boksy, każdy o powierzchni zabudowy około 72 m<sup>2</sup>; przykryte dachem; wysokość ok. 5- 6 m.

Boksy przeznaczone do magazynowania odpadów wielkogabarytowych (zużytego sprzętu AGD i mebli).

Boks magazynowy, to obiekt jednokondygnacyjny, o konstrukcji żelbetowo-stalowej. Boks stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych i wewnętrzne, o rozstawie do 6 m. Posadzka w boksie będzie szczelna, betonowa.

Zadaszenie boksu stanowił będzie dach jedno - lub dwuspadowy.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z powierzchni dachu systemem lokalnej kanalizacji deszczowej.

W wiacie nie będą powstawały żadne odcieki, będą tu czasowo magazynowane zużyte meble i sprzęt AGD.

Wjazd do obiektu od jednej strony (od M03).

### **Boks na szkło (M08)**

Boks do magazynowania odpadów szklanych, obiekt jednokondygnacyjny, o konstrukcji żelbetowo-stalowej i powierzchni zabudowy ok. 36 m<sup>2</sup>. Boks stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych oraz zadaszenie całego boksu, wykonane w postaci dachu jedno- lub dwuspadowego.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z dachu do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.



W wiacie nie będą powstawały żadne odcieki, gdyż jest to obiekt przeznaczony do magazynowania odpadów podczyszczonych. Posadzka w wiacie będzie szczelna, betonowa. Wjazd do obiektu od jednej strony - od hali M03.

#### **Boks magazynowy odpadów niebezpiecznych (M09)**

Boks przeznaczony do magazynowania odpadów niebezpiecznych (tzw. odpadów problemowych, znajdujących się w odpadach zmieszanych). Boks stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych i zamykana brama ażurowa od wjazdu oraz zadaszenie całego boksu. Zadanie boksu stanowił będzie dach jedno- lub dwuspadowy. Do boksu zostanie doprowadzona instalacja elektryczna. Powierzchnia boksu - ok. 36 m<sup>2</sup>, jego wysokość w świetle min 5 m.

Boks zostanie wyposażony w specjalistyczne pojemniki z wannami wychwytowymi i regały do magazynowania poszczególnych rodzajów odpadów niebezpiecznych. Boks wyposażony zostanie w sorbenty do usuwania przypadkowych wycieków. Posadzka w boksie będzie szczelna, betonowa, bez połączenia z kanalizacją.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z dachu do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej. Wjazd do obiektu od jednej strony - od hali M03, zamykany bramą.

#### **Przepompownia na wody opadowe (M10)**

Przepompownia na wody opadowe i roztopowe, to zespół studni i zbiorników na wody opadowe, wyposażonych w urządzenia, umożliwiające transport wód opadowych lub roztopowych zebranych na terenie Zakładu - do zewnętrznej kanalizacji ogólnospławnej.

Dobór urządzeń przepompowni musi uwzględniać automatyczne sterowanie procesem odprowadzania wszystkich wód opadowych lub roztopowych z powierzchni terenu Zakładu.

#### **Przepompownia na ścieki technologiczne (M11)**

Przepompownia na ścieki technologiczne, to zespół studni i zbiorników, wyposażonych w urządzenia umożliwiające transport ścieków technologicznych wytworzonych w Zakładzie, do zewnętrznej kanalizacji sanitarnej.

Dobór urządzeń musi uwzględniać automatyczne sterowanie procesem odprowadzania ścieków technologicznych.

#### **Plac dojrzewania stabilizatu (M12)**

Plac przeznaczony będzie do drugiego etapu procesu stabilizacji tlenowej. Przewiduje się plac o powierzchni około 5940 m<sup>2</sup> i szczelnej monolitycznej nawierzchni betonowej lub



asfaltowej, dostosowanej do przejazdu pojazdów ciężarowych typu ciężkiego. Powierzchnia placu będzie wyprofilowana ze spadkami w kierunku wpustów kanalizacji, którymi odcieki, wody opadowe i roztopowe trafią do wewnętrznej sieci kanalizacji ścieków technologicznych za pośrednictwem systemu typu ACO.

Na placu stabilizacji tlenowej będą wykonywane niżej wyszczególnione podstawowe operacje technologiczne:

- uśrednianie masy (mieszanie różnych rodzajów odpadów),
- układanie odpadów w pryzmach,
- przerzucanie pryzm w celu spulchnienia i napowietrzenia,
- ewentualne przesiewanie dojrzałego stabilizatu.

Stabilizat z hali stabilizacji tlenowej (obiekt B05) transportowany będzie na plac dojrzewania stabilizatu (M12) lub do wiaty dojrzewania stabilizatu (M13).

Odpady przeznaczone do stabilizacji tlenowej będą rozładowywane w boksie na placu B01 lub na placu M12.

Na placu dojrzewania stabilizatu prowadzone mogą być rozdzielnie dwa procesy: stabilizacja odpadów oraz kompostowanie odpadów zielonych z selektywnej zbiórki. Odpady do kompostowania, po dostawie do Zakładu, będą wizualnie kontrolowane w celu wykrycia i usunięcia materiałów, które mogą niekorzystnie wpływać na proces stabilizacji tlenowej lub stanowią zagrożenie uszkodzenia urządzeń do rozdrabniania odpadów.

Odpady o dużych rozmiarach (gałęzie, łodygi roślin, pnie, drewno) poddawane będą rozdrobieniu na placu B01.

W celu odtwarzania porowatej struktury pryzmy niezbędne będzie okresowe, kilkukrotne w czasie przebiegu procesu, przerzucanie pryzm.

### **Wiąta dojrzewania stabilizatu (kompostowa) (M13)**

Wiąta dojrzewania stabilizatu przeznaczona będzie do drugiego etapu procesu stabilizacji tlenowej oraz prowadzenia procesów oczyszczania stabilizatu.

W założeniach przyjęto obiekt o konstrukcji stalowej, jednokondygnacyjny, o powierzchni zabudowy ok. 1800 m<sup>2</sup> i wysokości w świetle min 5 m, z dachem jedno- lub dwuspadowym.

Na połowie dłuższego boku wiaty, od strony pasa zieleni (na dł. 30 m), przewiduje się ścianę oporową o wysokości do 3,0 m. Do wiaty zostanie doprowadzona instalacja elektryczna.

Wody opadowe lub roztopowe z dachu odprowadzane będą do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.



Posadzka wiaty będzie szczelna, betonowa; wyprofilowana ze spadkami w kierunku wpustów kanalizacyjnych, którymi odcieki z posadzki trafią do systemu lokalnej kanalizacji ścieków technologicznych.

Wjazd do obiektu od dwóch stron - od placów M12 i M15.

Do wiaty z hali stabilizacji tlenowej (obiekt B05) lub z placu dojrzewania stabilizatu (M12) transportowany będzie stabilizat. Do przesiewania dojrzałego stabilizatu wykorzystywane będzie w wiacie sito mobilne 40/20 mm.

#### **Boksy na stabilizat (kompost) (M14)**

Boksy przeznaczone będą do magazynowania gotowego stabilizatu (kompostu). Boksy stanowią żelbetowe ściany oporowe, o wysokości ok. 3 m, z trzech stron zewnętrznych i jedna wewnętrzna, o rozstawie do 6 m. Zadaszenie boksów zapewni wiata na stabilizat (M13). Zakładana powierzchnia zabudowy boksów wynosi ok. 72 m<sup>2</sup>.

Posadzka boksów - szczelna betonowa; wyprofilowana ze spadkami w kierunku wpustów kanalizacyjnych, którymi odcieki z posadzki trafią do systemu lokalnej kanalizacji ścieków technologicznych.

#### **Plac zagospodarowania gruzu budowlanego (M15)**

Plac do zagospodarowania gruzu budowlanego to uszczelniony plac betonowy lub asfaltowy, o grubości konstrukcyjnej dostosowanej do przejazdu pojazdów typu ciężkiego i powierzchni około 336 m<sup>2</sup>. Powierzchnia placu wyprofilowana będzie ze spadkiem w kierunku wpustów kanalizacyjnych, którymi odpływać będą wody opadowe lub roztopowe z placu do systemu kanalizacji ścieków technologicznych.

Przewiduje się ogrodzenie placu z trzech stron ścianą żelbetową o wysokości ok. 3,0 m (żelbetowe mury oporowe).

Na placu pracować będzie mobilna kruszarka do gruzu budowlanego.

#### **Plac magazynowy odpadów zielonych (B01)**

Plac do magazynowania odpadów zielonych (gałęzi, trawy, liści) to uszczelniony plac betonowy lub asfaltowy i powierzchni około 528 m<sup>2</sup>. Powierzchnia placu wyprofilowana będzie ze spadkiem w kierunku wpustów kanalizacyjnych, którymi odpływać będą wody opadowe lub roztopowe z placu do systemu kanalizacji ścieków technologicznych.

Przewiduje się wykonanie z trzech stron placu ścian żelbetowych o wysokości ok. 3,0 m (żelbetowe mury oporowe).

Wjazd na plac odbywał się będzie tylko od jednej strony - od strony obiektu B02.



Na placu pracować będzie rozdrabniacz do odpadów zielonych.

### **Hala modułu wstępnego przygotowania wsadu (B02)**

Parametry obiektu: hala stalowa o powierzchni zabudowy około 1270 m<sup>2</sup> i 8 m wysokości. Projektowana hala jest obiektem ocieplanym i ogrzewanym.

Do hali zostanie doprowadzona instalacja elektryczna, teletechniczna, ciepła i wodna. Hala wyposażona zostanie w wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz w sieć przeciwpożarową opartą na hydrantach przeciwpożarowych.

Wentylacja hali zapewni utrzymanie odpowiednich warunków pracy w hali, zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi, poprzez ujęcie strumienia powietrza poprocesowego i oczyszczanie go (biofiltr).

Wody opadowe lub roztopowe z dachu odprowadzane będą do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.

Posadzka w hali będzie szczelna, wyprofilowana w sposób umożliwiający odprowadzenie wód odciekowych z posadzki do systemu lokalnej kanalizacji ścieków technologicznych. Wjazd do hali przewidziano od strony obiektu B01, wyjścia i wyjazdy w stronę obiektów B03 i B04.

Do modułu wstępnego przygotowania wsadu, dostarczane będą:

- taśmociągiem - frakcja odpadów komunalnych z sortowni (frakcja poniżej 60 mm po sicie 3-frakcyjnym 60/300 oraz frakcja poniżej 40(50) mm po sicie 2-frakcyjnym 40(50) i biostabilizatorze bębnowym),
- ładowarką - odpady selektywnie zebrane (zielone) zgromadzone na placu (obiekt B01).

Odpady podawane będą na stację nadawczą pozwalającą na zmagazynowanie odpadów (dwa boksy, każdy o powierzchni ok. 50 m<sup>2</sup> - ogrodzone z trzech stron ścianą o wysokości 3,0 m, oraz dodatkowy mur dzielący na dwa boksy); posadzka boksów wykonana zostanie ze spadkiem na zewnątrz.

Celem przygotowania wsadu jest jego homogenizacja i przygotowanie do procesu stabilizacji beztlenowej. Przygotowany wsad transportowany jest do reaktorów stabilizacji beztlenowej (obiekty B03-B03'). Przewidywana przepustowość modułu wstępnego przygotowania wsadu to min. 30 000 Mg, przy czym ostateczna przepustowość zostanie określona przez Wykonawcę, na podstawie przyjętej technologii stabilizacji beztlenowej. Przewiduje się, że moduł wstępnego przygotowania wsadu, przy współpracy ze stacją nadawczą i mieszalnikami, realizował będzie następujące zadania technologiczne:



- oczyszczanie frakcji 0-60 mm po sicie trójfrakcyjnym w hali sortowni z frakcji mineralnej na sicie o oczkach 20 mm,
- buforowanie odpadów do stabilizacji beztlenowej (przy zastosowaniu stacji nadawczej),
- ujednorodnianie wsadu wraz z korektą wilgotności i wzbogacanie go w materiał kondycjonujący, o ile wymagać tego będzie technologia,
- korekta składu chemicznego wsadu w celu wyeliminowania nadmiernego zanieczyszczenia biogazu, który będzie powstawał w komorze stabilizacji beztlenowej (np. poprzez dodawanie reagentów chemicznych),
- załadunek przygotowanego wsadu do komory stabilizacji beztlenowej,
- usuwanie wsadu z komory, mieszanie z wsadem surowym, recyrkulacja do komory stabilizacji beztlenowej i ostateczne usuwanie odpadu przefermentowanego do układu odwadniania.

W hali modułu wstępnego przygotowania wsadu przewiduje się lokalizację jednej stacji nadawczej.

Stacja nadawcza będzie zapewniać:

- ciągłą i zautomatyzowaną pracę procesu stabilizacji beztlenowej (z możliwością ograniczenia podawania materiału podczas dni wolnych od pracy);
- dopuszczalność dobowej zmienności przyjmowanej biofrakcji pochodzącej z sortowania mechanicznego.

Planowane jest, że przygotowanie wsadu odbywać się będzie z wykorzystaniem mieszalników (jeden mieszalnik dla jednej komory stabilizacji).

Zakłada się, że mieszalnik automatycznie zasilany w materiał ze stacji nadawczej, będzie realizował następujące zadania:

- przygotowanie i ujednorodnianie wsadu do stabilizacji beztlenowej. Materiał do stabilizacji jest nawadniany i ujednorodniany poprzez dodawanie wody odzyskiwanej z prasowania podczas odwadniania mechanicznego odpadów po stabilizacji beztlenowej,
- korygowanie składu chemicznego wsadu poprzez dodawanie substancji chemicznych i wstępne przekształcenie  $H_2S$  w komorach stabilizacji beztlenowej (w celu uniknięcia nadmiernej zawartości siarki w biogazie wytwarzanym w komorze stabilizacji beztlenowej),

- korygowanie wilgotności wsadu (wsad powinien zawierać powyżej 25% masy suchej).

### **Reaktory stabilizacji beztlenowej (B03 i B03')**

Obiekt jest dostarczany (wykonywany) w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem i częścią podziemną).

Przewiduje się instalację technologiczną składającą się z jednej komory stabilizacji beztlenowej zapewniającej przetworzenie odpadów o masie min. 15 000 Mg/rok.

Rezerwa terenu umożliwi w przyszłości budowę drugiej komory stabilizacji beztlenowej (B03') o takiej samej wydajności. Powierzchnia zabudowy obiektu około 256 m<sup>2</sup>.

Przewiduje się zaprojektowanie, wykonanie i uruchomienie komory przeznaczonej do prowadzenia ciągłego procesu stabilizacji beztlenowej biofrakcji odpadów w technologii suchej, mezofilowej, w układzie poziomym.

Reaktory stabilizacji beztlenowej będą zapewniać przetwarzanie następujących odpadów:

- odpadów zielonych,
- frakcji odpadów 0-60 mm uzyskanej ze zmieszanych odpadów komunalnych, wydzielonej na sicie w hali sortowni (obiekt M03),
- frakcji 60-300 mm uzyskanej ze zmieszanych odpadów komunalnych po przejściu przez separator konwekcyjny, separator optopneumatyczny, separator metali żelaznych, separator metali nieżelaznych, biostabilizator bębnowy i sito 40(50) mm.

Załadunek i rozładunek komory stabilizacji beztlenowej odbywał się będzie w sposób mechaniczny i automatyczny.

W przypadku przekroczenia wydajności reaktora, przewiduje się automatyczne skierowanie części odpadów bezpośrednio do stabilizacji tlenowej w systemie zamkniętym.

Zadaniem reaktorów stabilizacji beztlenowej będzie:

- beztlenowa stabilizacja składników organicznych,
- maksymalna możliwa produkcja i skuteczne ujmowanie biogazu stanowiącego produkt stabilizacji beztlenowej biofrakcji.

Podstawowym produktem procesu suchej stabilizacji beztlenowej biofrakcji odpadów komunalnych będzie biogaz, którego głównym składnikiem będzie metan.

Z tego też względu urządzenie do stabilizacji beztlenowej będzie wyposażone w system trzystopniowego zabezpieczenia przed nadciśnieniem wytwarzanego biogazu.



W celu obsługi komory stabilizacji beztlenowej stanowiącej podstawowy element biologicznego unieszkodliwiania odpadów przewidziano technologicznie automatyczne powiązanie komory z dwoma układami technologicznymi:

- modułem wstępnego przygotowania wsadu (B02),
- instalacją odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej (B04a).

#### **Hala fermentatu (B04)**

Hala fermentatu będzie obiektem jednokondygnacyjnym, jednonawowym o powierzchni zabudowy ok. 1080 m<sup>2</sup> i wysokości w świetle minimum 8 m. Hala będzie ocieplana i ogrzewana.

Hala fermentatu obejmować będzie następujące części funkcjonalne:

- moduł odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej (B04a),
- boks na fermentat (B04b),
- strefy komunikacyjnej do przewożenia fermentatu do reaktorów stabilizacji tlenowej (B05).

Do hali zostanie doprowadzona instalacja elektryczna, teletechniczna, ciepła i wodna. Hala wyposażona zostanie w wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz w sieć przeciwpożarową.

Wentylacja hali zapewni utrzymanie warunków pracy w hali, zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi, między innymi poprzez ujęcie strumienia powietrza poprocesowego i oczyszczanie go (biofiltr).

Wody opadowe lub roztopowe z dachu odprowadzane będą do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej.

Posadzka w hali będzie szczelna, betonowa, wyprofilowana w sposób umożliwiający odprowadzenie wód odciekowych do systemu lokalnej kanalizacji ścieków technologicznych.

Wjazd i wejścia do hali przewidziano od strony obiektu B02, wyjścia i wyjazdy w stronę obiektów B05, B07 oraz w stronę placu M12.

#### **Moduł odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej (B04a)**

Obiekt o powierzchni zabudowy ok. 300 m<sup>2</sup>; zlokalizowany w hali fermentatu.

Instalacja odwadniania obejmuje: prasę, wirówkę, zbiorniki oraz instalacje do doprowadzania wody czystej, zawracania filtratu oraz odprowadzenia ewentualnych nadwyżek ścieków

technologicznych. Całość modułu dostarczana (wykonywana) jest w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem).

Przewiduje się, że układ odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej realizował będzie następujące funkcje technologiczne:

- odbiór odpadów z komory po stabilizacji beztlenowej,
- dozowanie chemikaliów wspomagających proces odwadniania (o ile wymagać tego będzie zastosowana technologia),
- odwadnianie mechaniczne wielostopniowe (prasa, wirówka), pozwalające na uzyskanie w odwodnionym odpadzie po stabilizacji beztlenowej zawartości suchej masy nie niższej niż 40%,
- recyrkulacja filtratu (po oczyszczeniu) do modułu wstępnego przygotowania wsadu i/lub do komory stabilizacji beztlenowej,
- bezpieczny dla środowiska odbiór i magazynowanie filtratów z odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej.

Instalacja przystosowana jest do pracy automatycznej poprzez oprogramowanie sterujące.

#### **Boks na fermentat (B04b)**

Boks na fermentat to wydzielone miejsce o powierzchni ok. 300 m<sup>2</sup> w hali fermentatu (B04). Boks wygrodzony będzie z trzech stron ścianą żelbetową o wysokości 3,0 m.

Ścieki z boksu (odcieki), poprzez wpusty w posadzce, odprowadzone będą do systemu lokalnej kanalizacji technologicznej.

Wjazd do obiektu możliwy będzie od jednej strony, z wnętrza hali fermentatu.

#### **Hala stabilizacji tlenowej i reaktory stabilizacji tlenowej (B05)**

Hala stabilizacji tlenowej i reaktory stabilizacji tlenowej to obiekt jednokondygnacyjny, jednonawowy, o powierzchni zabudowy ok. 2010 m<sup>2</sup> i wysokości w świetle minimum 8 m. Hala będzie obiektem ocieplanym i ogrzewanym. Przyjęto, że w budynku w okresie zimowym będzie utrzymywana temperatura minimum +5°C.

Do hali zostanie doprowadzona instalacja elektryczna, teletechniczna, ciepła i wodna. Hala wyposażona zostanie w wentylację grawitacyjną i mechaniczną oraz w sieć przeciwpożarową opartą na hydrantach przeciwpożarowych.



Wentylacja hali zapewni utrzymanie warunków pracy zgodnie z obowiązującymi normami prawnymi, między innymi poprzez ujęcie strumienia powietrza poprocesowego i oczyszczanie go (biofiltr).

Instalacja do stabilizacji tlenowej obejmować będzie:

- bioreaktory, o odpowiednich wymiarach, których podstawowa konstrukcja winna być wykonana z żelbetu odpornego na działanie agresywnego środowiska,
- system napowietrzania tj. wentylatory oraz kanały napowietrzania zapewniające równomierne napowietrzenie stabilizowanych odpadów. Celem napowietrzania jest dostarczenie odpowiedniej ilości tlenu mikroorganizmom w stabilizowanym materiale. Elementy systemu napowietrzania będą wykonane ze stali nierdzewnej,
- system sterowania i monitoringu, który kontroluje oraz dokumentuje parametry procesu stabilizacji tlenowej (temperatura, wilgotność, dopływ powietrza),
- system zraszania zlokalizowany wewnątrz bioreaktorów oddzielnie dla każdej komory. Nawilżanie materiału stabilizacji tlenowej będzie odbywać się poprzez ręczne lub automatycznie sterowanie.
- Zaplanowano wstępnie 10 bioreaktorów (tuneli) o wymiarach 6 m x 25 m, h=3 m. Założona wysokość materiału poddawanego stabilizacji tlenowej w bioreaktorach to 2,1 m.

Instalacja do stabilizacji tlenowej będzie zapewniać przetwarzanie następujących strumieni odpadów:

- odpadów po stabilizacji beztlenowej odwodnionych na prasach odwadniających,
- osadów z wirówki,
- nadwyżki odpadów frakcji 0-60 mm nie skierowanych do stabilizacji beztlenowej (zakłada się, że część strumienia frakcji 0-60 mm po separatorach, nie zostanie skierowana do komór stabilizacji beztlenowej, zostanie skierowana bezpośrednio do stabilizacji tlenowej, przy czym ilość tą należy minimalizować),
- odpadów z sortowania frakcji 0-60 mm, zawierających substancje organiczne (TOC >5%)
- frakcji nadsitowej >40 mm z doczyszczania kompostu,
- nadwyżki frakcji 60-300 mm nie skierowanych do stabilizacji beztlenowej.

Instalacja stabilizacji tlenowej zapełniana będzie każdego dnia roboczego.



Czas przetrzymania w bioreaktorze odpadów po stabilizacji beztlenowej wynosi min. 7 dni (przyjęto 2 tygodnie), natomiast czas przetrzymania odpadów skierowanych bezpośrednio do stabilizacji tlenowej, z pominięciem stabilizacji beztlenowej, wynosi min. 4 tygodnie (przyjęto 4 tygodnie).

Załadunek (wypełnianie komór) i wyładunek (opróżnianie komór po zakończonym procesie intensywnej stabilizacji tlenowej) będzie następował przy pomocy ładowarki kołowej.

Wody opadowe lub roztopowe z dachu hali odprowadzane będą do systemu kanalizacji deszczowej. Posadzka w hali będzie szczelna, pozwalająca na należyte zabezpieczenie środowiska wodno- gruntowego. Wody odciekowe z posadzki za pośrednictwem wpustów kanalizacyjnych odprowadzane będą do systemu lokalnej kanalizacji ścieków technologicznych.

Wjazd do hali przewidziano od strony obiektu B04, wyjścia i wyjazdy w stronę obiektów B06 (na zewnątrz).

#### **Moduł oczyszczania powietrza poprocesowego i biofiltr (B06)**

Obiekt jest dostarczany (wykonywany) w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem i częścią podziemną).

Moduł oczyszczania powietrza poprocesowego obejmuje instalacje do zbierania powietrza, system oczyszczania powietrza procesowego (płuczkę wodną - skrubler), wentylatorownię, urządzenia techniczne oraz biofiltr o łącznej powierzchni min. 500 m<sup>2</sup> (obiekt B06). Zainstalowanie dwustopniowego sposobu oczyszczania (płuczka i biofiltr) ma na celu zachowanie większej efektywności i trwałości złoża filtracyjnego biofiltra.

Dopuszcza się wykonanie dwóch niezależnych biofiltrów o łącznej powierzchni min. 500 m<sup>2</sup>. Zakłada się, że do modułu skierowane będzie powietrze przynajmniej z reaktorów stabilizacji tlenowej, modułu przygotowania wsadu (obiekt B02), hali stabilizacji tlenowej (obiekt B05) oraz hali fermentatu (B04).

#### **Osadnik - dekantator (B07)**

Parametry obiektu: około 20 x 5 m = 100 m<sup>2</sup>, trzykomorowy, o łącznej poj. około 180 m<sup>3</sup>. Osadnik - dekantator jest dostarczany (wykonywany) w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem i częścią podziemną).

Przewiduje się zastosowanie osadnika grawitacyjnego (dekantatora) jako elementu uzupełniającego instalację odwadniania odpadów po stabilizacji beztlenowej (z obiektu B04a).



Frakcja mokra po prasie (filtrat) kierowana będzie przed wirówką do zewnętrznego osadnika. W ten sposób odcieki z prasy pozbawione zostaną następujących elementów: drobne kawałki szkła, małe kawałki drewna, małe kamyczki i inne inerty o dużym ciężarze. Małe elementy zostaną usunięte na drodze dekantacji, przez co wirówka będzie przetwarzać prawidłowo przygotowane odcieki. W związku z planowaną technologią cała woda odciekowa z procesu odwadniania odpadów wykorzystywana będzie powtórnie. Zakłada się, że dodatkowo do procesu fermentacji potrzebna będzie woda w ilości ok. 5400 m<sup>3</sup>/rok pobierana z sieci wody przemysłowej.

### **Instalacja biogazu**

Instalacja biogazu obejmuje: ujęcie gazu z komór stabilizacji beztlenowej, moduł kontrolno-pomiarowy, instalację oczyszczania biogazu, osuszacz biogazu, zbiornik biogazu (obiekt B10), pochodnię biogazu (obiekt B09), sprężarkę (ssawę) biogazu wraz z zespołem kogeneracyjnym (CHP obiekt B08).

### **Zespół kogeneracyjny (CHP) i instalacja oczyszczania biogazu (B08)**

Zespół kogeneracyjny (CHP obiekt B08) umiejscowiony będzie w kontenerze o powierzchni zabudowy ok. 42 m<sup>2</sup>. Obudowy kontenera będą dźwiękochłonne ograniczające hałas na zewnątrz, w odległości 1 m od obudowy, do 65 dBA.

Charakterystyka techniczna agregatów: moc elektryczna 2 x ok. 300 kW; zasilanie biogazem o wartości opałowej ok. 6 kWh/nm<sup>3</sup>; silnik gazowy z turbodoładowaniem i chłodzeniem mieszanki paliwowej po doładowaniu, z urządzeniem do regulacji procesu spalania biogazu pod kątem spełnienia dopuszczalnych emisji NO<sub>x</sub> i CO<sub>x</sub>, wyposażony w automatyczne urządzenie nadzorujące sieć, które umożliwi synchronizację generatora z siecią energetyczną oraz jego odłączenie od sieci w przypadku jej uszkodzenia.

Zakłada się, że zespół kogeneracyjny zapewni pełny odzysk ciepła z układu chłodzenia silników gazowych i spalin. Układ zapewni maksymalizację energii kwalifikowanej do OZE oraz uzyskania świadectwa pochodzenia z wysokosprawnej kogeneracji.

Instalacja oczyszczania biogazu jest częścią instalacji biogazu. Zakłada się, że wyprodukowany biogaz z procesu fermentacji metanowej kierowany będzie poprzez instalację oczyszczania biogazu do zbiornika biogazu a następnie poprzez urządzenia kondycjonujące biogaz (korekta ciśnienia i wilgotności biogazu) do układu wykorzystania biogazu.



Ze względu na zapewnienie długiej pracy agregatów prądotwórczych konieczne jest, przed wykorzystaniem biogazu, uzyskanie odpowiednich parametrów biogazu.

### **Pochodnia spalania biogazu (B091)**

Pochodnia gazowa przeznaczona będzie do automatycznego i samoczynnego spalania nadmiaru biogazu niewykorzystanego w systemie gospodarki biogazem.

Pochodnia gazu umożliwi spalanie nadmiaru biogazu w ilości ok. 500 m<sup>3</sup>/h.

Przewiduje się zastosować pochodnię z krytym płomieniem z regulowanym skokowo dopływem biogazu.

Strefa ochronna wokół pochodni (obiekt B09) wynosi 7 m. Instalacja biogazu jest dostarczana (wykonywana) w całości jako instalacja technologiczna (łącznie z posadowieniem).

### **Zbiornik biogazu (B10)**

Projektowany jest do wykonania zbiornik dwupowłokowy, z tworzyw sztucznych, niskiego ciśnienia w celu umożliwiający gromadzenie produkowanego w Zakładzie biogazu, na czas niezbędny do zapewnienia bezpiecznej i równomiernej pracy odbiorników biogazu przewidywanych w układzie technologicznym.

Ciśnienie robocze biogazu w zbiorniku rzędu 15 mBar.

Sterowanie instalacją wyposażone w niezależne źródło zasilania umożliwi sterowanie procesem w przypadku awarii.

### **Place manewrowe i drogi wewnętrzne**

Nawierzchnie placów manewrowych i dróg przewidziano z betonu asfaltowego lub betonowe. Drogi i place dostosowane będą do ruchu pojazdów ciężkich.

Odprowadzenie wód opadowych lub roztopowych z powierzchni placów odbywać się będzie poprzez wpusty kanalizacyjne do systemu lokalnej kanalizacji deszczowej a następnie poprzez osadnik i separator ropopochodnych do przepompowni na wody opadowe (M10).

### **Tereny zielone**

Projektuje się wykonanie pasa zieleni ochronnej wokół zakładu o szer. od 5 do 15 m z drzew i krzewów (po północnej, wschodniej i południowej stronie zakładu). Na potrzeby zieleni w jak największym stopniu wykorzystana zostanie zieleń wysoka istniejąca na działce. Pas zieleni będą tworzyły różne gatunki drzew i krzewów. Zieleń będzie spełniała funkcje ochronne (bariera dla emisji z terenu Zakładu). Projektuje się także zagospodarowanie zielenią ozdobną pasa gruntu przy budynku biurowo-socjalnym.



Charakterystykę poszczególnych obiektów przedstawiono w oparciu o "Raport oddziaływania na środowisko..." (poz. lit. 10).

Koncepcję zagospodarowania przestrzennego Zakładu przedstawiono na zał. 5.

#### **2.4. Charakterystyka i ilość odpadów przewidzianych do przetworzenia**

Swoim zasięgiem Zakład obejmował będzie ponad 150 000 mieszkańców powiatu stalowowolskiego, tarnobrzeskiego i m. Tarnobrzeg. Nie wyklucza się, że z usług Zakładu korzystać będą mieszkańcy powiatu nizańskiego. W Zakładzie przetwarzanych będzie blisko 75 tys. ton odpadów, w tym 18,3 tys. ton z selektywnej zbiórki.

Do Zakładu dostarczane będą następujące odpady:

- **zmieszane odpady komunalne** - rozładunek odpadów odbywał się będzie w hali sortowniczej,
- **odpady zbierane selektywnie** - odpady dostarczane będą do hali sortowni lub boksów magazynowych,
- **selektywnie zbierane odpady zielone** - dostarczane będą na plac magazynowy odpadów zielonych,
- **odpady gruzu budowlanego** - dostarczane będą na plac zagospodarowania gruzu budowlanego.

Rodzaj odpadów i ich ilość w Mg/rok przedstawia się następująco:

- odpady kuchenne	- 12 434
- odpady zielone	- 1 270
- drewno	- 792
- papier	- 11 686
- tworzywa	- 8 352
- szkło	- 4 376
- tekstylia	- 927
- metale Fe	- 1 670
- metale nFe	- 862
- odpady niebezpieczne	- 318
- odpady wielomateriałowe	- 4 361
- odpady inertne	- 3 602
- frakcja < 20 mm	- 9 657
- odpady budowlane	- 8 721

- odpady wielkogabarytowe - 2 761
- odpady z ogrodów i parków - 1 376
- odpady z targowisk - 637
- zmiotki z ulic - 1 018

### 3. Charakterystyka terenu badań

#### 3.1. Położenie i zagospodarowanie terenu

Inwestycja polegająca na budowie Zakładu Mechaniczno-Biologicznego Przetwarzania Odpadów Komunalnych, realizowana będzie na działce o numerze ewidencyjnym 167/6.

Teren, na którym zlokalizowany będzie Zakład aktualnie porastają drzewa – głównie sosna i brzoza oraz podrosty tych drzew. Ponieważ Zakład jest inwestycją do realizacji, w związku z powyższym planowana jest wycinka drzew kolidujących z przewidzianą zabudową. Teren działki od strony wschodniej jest częściowo wybetonowany – plac składowy. Przez wschodnią część działki przebiega podziemna sieć centralnego ogrzewania.

Działka graniczy od strony północnej z zakładem produkcyjnym BAK PAK Polska Sp. z o.o. specjalizującym się w produkcji opakowań do żywności typu puszki i wieczka.

Od strony wschodniej działka graniczy z drogą M16, od zachodu z budowaną drogą miejską, natomiast od południa z firmą DRESSTA Sp. z o. o. zajmującą się sprzedażą hurtową maszyn wykorzystywanych w górnictwie, budownictwie oraz inżynierii lądowej i wodnej.

Koncepcję zagospodarowania terenu badań przedstawiono na mapie w skali 1:500 - zał. 5.

#### 3.2. Morfologia i hydrografia

Na tle regionalizacji fizycznogeograficznej Polski (poz. lit. 4) obszar badań położony jest w obrębie makroregionu Kotliny Sandomierskiej (512.4), mezoregionu Doliny Dolnego Sanu (512.46). Dolina Dolnego Sanu jest szeroką bruzdą erozyjną długości ponad 130 km, szerokości około 10 km i powierzchni około 1320 km<sup>2</sup>, rozciągającą się od wylotu Sanu z Karpat pod Przemyślem po ujście do Wisły poniżej Sandomierza. Erozyjne dno doliny znajduje się 20-30 m poniżej dzisiejszego dna, które tworzy materiał naniesiony przez San. Piaski rzeczne w postaci tarasów akumulacyjnych występują również do 20 m powyżej zwierciadła rzeki. Na tarasach nadzalewowych występują miejscami wydmy.



Pod względem morfologicznym teren badań stanowi fragment nadzalewowej terasy rzeki San wznoszącej się w tym rejonie na wysokość rzędu 165-166 m n.p.m., o ogólnym nachyleniu w kierunku południowo-wschodnim.

Teren należy do bezpośredniej zlewni Sanu, którego koryto przebiega w kierunku północno-wschodnim w odległości około 3,2 km. Generalny kierunek spływów powierzchniowych jest północno-wschodni ku rzece San, który jest największym karpackim dopływem Wisły. Zasoby wodne Sanu wykorzystywane są do celów komunalnych oraz przemysłowych.

### ***3.3. Obszary objęte ochroną w sąsiedztwie projektowanego przedsięwzięcia***

Planowa inwestycja, w sposób bezpośredni najintensywniej będzie oddziaływać na stan siedlisk oraz liczebność i stan gatunków flory i fauny naziemnej występujących na terenie lub w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych prac budowlanych.

W bezpośrednim sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia nie występują parki narodowe i parki krajobrazowe, brak jest rezerwatów przyrody, obszarów chronionego krajobrazu, stanowisk dokumentacyjnych, użytków ekologicznych i zespołów przyrodniczo-krajobrazowych.

Na terenie, na którym ma być realizowane przedsięwzięcie nie stwierdzono występowania żadnych miejsc lęgowych ptaków i rozrodu zwierząt objętych ochroną. Nie występują też siedliska roślin chronionych.

Najbliżej terenu planowanego przedsięwzięcia znajdują się:

- zespół przyrodniczo – krajobrazowy (park podworski) w Charzewicach ( ok. 5 km od planowego przedsięwzięcia), w którym na uwagę zasługuje aleja dębowa położona na obrzeżach parku,
- pomniki przyrody - grupa 28 topoli białych i 3 topoli czarnych na obszarze między wałem przeciwpowodziowym a korytem rzeki San w północno – wschodniej części miasta, ok. 3 km od terenu projektowanej inwestycji (rejestr Wojewódzkiego Konserwatora Przyrody).

Na terenie gminy Stalowa Wola, w ramach Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura 2000 wyznaczono:

- Obszar Specjalnej Ochrony (OSO) - Puszcza Sandomierska o kodzie PLB180005 zlokalizowany w odległości ok. 2,9 km od miejsca planowanego przedsięwzięcia,
- Specjalny Obszar Ochrony (SOO) - Dolina Dolnego Sanu o kodzie PLH180020 zlokalizowany w odległości ok. 3,0 km od miejsca planowanego przedsięwzięcia.



### 3.4. Zaopatrzenie w wodę

W sąsiedztwie projektowanego przedsięwzięcia istniejące zakłady przemysłowe zaopatrywane są w wodę dostarczaną siecią wodociągową z ujęcia „Ciemny Kąt” podłączonego do stacji uzdatniania wody. Właścicielem ujęcia i sieci wodociągowej jest HSW – Wodociągi Sp. z o.o. Stalowa Wola.

Miasto Stalowa Wola zaopatrywane jest w wodę z ujęć komunalnych „Krzyżowe Drogi” i „Stare Ujęcie”.

Ujęcie „Krzyżowe Drogi” zlokalizowane jest na zachód od centralnej zabudowy miasta Stalowa Wola i rozciąga się południkowo wzdłuż wschodniego skraju Puszczy Sandomierskiej. Aktualnie na ujęciu eksploatowanych jest przemiennie 14 studni głębinowych. Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne ujęcia w kat. „B” wynoszą  $Q_e=746 \text{ m}^3/\text{h}$  przy depresji  $S_e = 3,7 - 10,5 \text{ m}$ .

„Stare Ujęcie” położone jest na terenie kompleksu leśnego rozciągającego się po wschodniej stronie drogi Stalowa Wola – Bojanów. W skład ujęcia aktualnie wchodzi 6 eksploatowanych przemiennie studni głębinowych. Wydajność eksploatacyjna ujęcia wynosi  $Q_e=195 \text{ m}^3/\text{h}$ .

Mięszkość warstwy wodonośnej w obszarze ujęć waha się od około 21 m do 28 m. Warstwa wodonośna od powierzchni terenu nie jest izolowana utworami nieprzepuszczalnymi.

Dla ochrony ujęć wód podziemnych, Wojewoda Podkarpacki decyzją z 2000 r. ustanowił strefy ochronne komunalnych ujęć wody „Krzyżowe Drogi” oraz „Stare Ujęcie”. Ustanowione zostały tereny ochrony bezpośredniej oraz wewnętrzny i zewnętrzny teren ochrony pośredniej.

Powierzchnia wewnętrznego terenu ochrony pośredniej ujęcia „Krzyżowe Drogi” wynosi około  $1,1 \text{ km}^2$ , a „Starego Ujęcia” około  $1,0 \text{ km}^2$ . Ustanowiony wspólny, zewnętrzny teren ochrony pośredniej ujęcia „Krzyżowe Drogi” i „Stare Ujęcie” obejmuje teren o powierzchni  $18 \text{ km}^2$ , z wyłączeniem terenów zajętych przez tereny ochrony bezpośredniej oraz wewnętrzne tereny ochrony pośredniej.

Teren, na którym jest planowane przedsięwzięcie, znajduje się poza obszarem stref ochronnych ujęć wody dla miasta.

Poza ujęciami komunalnymi na terenie miasta Stalowa Wola z własnych ujęć wód podziemnych korzystają inne podmioty, m.in. Huta Stalowa Wola (HSW).



HSW – Wodociągi Sp. z o.o. eksploatuje ujęcie „Ciemny Kąt” o zatwierdzonych zasobach eksploatacyjnych  $Q_e=640 \text{ m}^3/\text{h}$ . Pobierana woda przeznaczona jest do spożycia przez ludzi, jak również na potrzeby produkcyjne zakładów zlokalizowanych w obrębie zabudowy przemysłowej Huty Stalowa Wola.

Na mapie dokumentacyjnej w skali 1 : 25 000 (zał. 4) naniesiono tereny ochrony pośredniej wewnętrznej ujęć „Krzyżowe Drogi” i „Stare Ujęcie” oraz teren ochrony pośredniej zewnętrznej obu ujęć. Na mapie tej przedstawiono również lokalizację ujęcia „Ciemny Kąt” oraz naniesiono zasięgi leja depresji ujęć „Ciemny Kąt” i „Stare Ujęcie”.

#### 4. Zakres wykonanych prac

Zakres prac niezbędnych do rozwiązania zadania geologicznego został przedstawiony w *Projekcie prac geologicznych...* opracowanym przez Hydrogeotechnikę Sp. z o. o. Kielce, zatwierdzonym decyzją znak ABS.6530.2.2011.II z dnia 13.10.2011r. przez Starostę Stalowowolskiego (zał. A).

Projekt przewidywał wykonanie:

- 4 otworów badawczych o głębokości 10,0 m (O-1, O-3, O-4 i O-5),
- 1 otworu badawczego o głębokości około 30,0 m (O-2) w celu określenia miąższości warstwy wodonośnej.

Po odwierceniu 4 otworów badawczych miał zostać określony kierunek przepływu wód podziemnych i 3 z nich miały być zabudowane i włączone do sieci monitoringu lokalnego. W trakcie wykonywania robót geologicznych stwierdzono w otworze O-2 zanieczyszczenie gruntów i wody produktami ropopochodnymi. Wobec powyższego otwór ten dowiercono tylko do głębokości 10,0 m (projektowana głębokość około 30,0 m), aby nie rozprzestrzeniać zanieczyszczenia w pionie.

W celu określenia miąższości warstwy wodonośnej otwór O-5 odwiercono do głębokości 28,0 m. Trzeciorzędowe ility pylaste nawiercono na głębokości 27,30 m p.p.t. Po odwierceniu wszystkich projektowanych otworów określono kierunek przepływu wód. Do sieci monitoringu lokalnego wód podziemnych w rejonie projektowanego Zakładu włączono otwory O-1, O-3 i O-4, które zabudowano jako piezometry i oznaczono symbolami PH-1, PH-3 i PH-4. Do sieci włączono również otwór O-2 (zanieczyszczony produktami ropopochodnymi). Otwór ten zabudowano i oznaczono symbolem PH-2.

Lokalizacja wykonanych piezometrów: PH-1, PH-2, PH-3, PH-4 i otworu badawczego O-5 przedstawiona została na mapie dokumentacyjnej i hydrogeologicznej (zał. 4 i 5).



#### **4.1. Roboty geologiczne**

Roboty geologiczne zostały rozpoczęte po uprzednim zgłoszeniu zamiaru do ich przystąpienia do odpowiednich organów administracji geologicznej i organowi nadzoru górniczego. Otwór badawczy O-5 i cztery piezometry zostały wykonane w listopadzie 2011 r. przez pracowników Hydrogeotechniki Sp. z o.o. Kielce, pod dozorem uprawnionego geologa.

Otwory wykonano przy użyciu wiertnicy mechanicznej typu H25SG, bez użycia płuczki, w rurach o średnicy  $\phi$  194 mm (7 5/8").

Po zakończeniu wiercenia w 4 otworach: O-1, O-2, O-3 i O-4 została zainstalowana konstrukcja filtrująca z PCV ( $\phi$  110 mm), składająca się z następujących elementów:

- rura podfiltrowa dł. 1,0 m zamknięta denkiem,
- filtr właściwy szczelinowy dł. 4,0 m owinięty siatką,
- rura nadfiltrowa dł. 5,4-5,5 m (wyprowadzona 0,4-0,5 m nad powierzchnię terenu).

Po zainstalowaniu konstrukcji filtrującej, wokół filtra wykonano obsypkę żwirową, powyżej obsypkę z urobku pochodzącego z otworu, jednocześnie usuwając rury osłonowe  $\phi$  194 mm. Piezometry zabezpieczono obudową stalową z zamknięciem. Przestrzeń między obudową stalową a rurą nadfiltrową wypełniono cementem. Zapobiega to bezpośredniej infiltracji wód opadowych z powierzchni terenu do otworów piezometrycznych.

Otwór badawczy O-5, po wykonaniu planowanych badań i pobraniu próbek, zlikwidowano urobkiem według kolejności przewierczanych warstw.

#### **4.2. Prace i badania terenowe**

W trakcie wiercenia otworów:

- wykonywano badania makroskopowe gruntów i sporządzano ich opis,
- prowadzono obserwacje i pomiary nawierconego i ustabilizowanego zwierciadła wody,
- pobierano próbki gruntu z każdej makroskopowo odmiennej warstwy, a w przypadku warstwy o dużej miąższości co 1,0 m (próbki czasowego przechowywania),
- pobierano próbki gruntu do badań laboratoryjnych.

Próbki wody do badań laboratoryjnych pobierane były z piezometrów, po przeprowadzeniu pompowania oczyszczającego, zachlorowaniu i 24 godzinnej „stójce”, a następnie po krótkotrwałym pompowaniu.



### **4.3. Prace geodezyjne**

Otwory O-1, O-2, O-3, O-4 i O-5 wyznaczono na podstawie mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1:500 w dowiązaniu do istniejącej sytuacji w terenie.

Po zakończeniu prac, piezometry PH-1, PH-2, PH-3, PH-4 i otwór O-5 zaniwelowano w dowiązaniu do studzienki kanalizacyjnej o wysokości H=165,13 m n.p.m.

### **4.4. Badania laboratoryjne**

Badania laboratoryjne próbek gruntu obejmowały:

- a) oznaczenie zawartości węglowodorów: suma benzyn, suma oleju mineralnego, suma BTEX, benzen, toluen, etylobenzen, ksyleny i styren (1 próbka z O-2),
- b) oznaczenie składu granulometrycznego i współczynnika filtracji (5 próbek pobranych z otworów O-1÷O-5),
- c) ustalenie pojemności sorpcyjnej gruntów sypkich (3 próbki z O-5).

Sprawozdania z badań laboratoryjnych gruntów przedstawiono w załącznikach E, F i I.

Badania laboratoryjne próbek wody obejmowały:

- a) oznaczenie zawartości węglowodorów: suma benzyn, suma oleju mineralnego, suma BTEX, benzen, toluen, etylobenzen i ksyleny ( 1 próbka z O-2),
- b) analiza fizykochemiczna: odczyn PH, przewodność elektrolityczna właściwa, ogólny węgiel organiczny (OWO), miedź, cynk, ołów, kadm, chrom i rtęć, oraz wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) - 6 próbek z piezometrów PH-1÷PH-4 i P-16 oraz z otworu O-5,
- c) analiza bakteriologiczna (6 próbek z piezometrów PH-1÷PH-4 i P-16 oraz z otworu O-5):
  - liczba bakterii grupy coli w 100 cm<sup>3</sup> wody,
  - liczba bakterii grupy E. coli w 100 cm<sup>3</sup> wody,
  - ogólna liczba bakterii w temperaturze 22° +/- 2° po upływie 72 godzin,
  - ogólna liczba bakterii w temperaturze 36° +/- 2° po upływie 48 godzin.

Sprawozdania z badań laboratoryjnych wód podziemnych przedstawiono w załącznikach E, G i H.

## 5. Charakterystyka warunków geologicznych i hydrogeologicznych

### 5.1. Budowa geologiczna

Pod względem geologicznym miasto Stalowa Wola znajduje się na terenie dużej jednostki geologicznej zwanej Zapadliskiem Przedkarpackim. W budowie Zapadliska Przedkarpackiego biorą udział utwory czwartorzędu i trzeciorzędu zalegające na kambryjskim podłożu. Osady kambru występują na głębokości kilkuset metrów i są reprezentowane przez piaskowce kwarcytowe z przewarstwieniami mułowców.

Trzeciorzęd tworzą morskie osady miocenu (sarmatu), wykształcone w postaci ilów (iły krakowieckie) z przeławiczeniami mułków, rzadziej piasków o miąższości powyżej 100 metrów. Na terenie działki iły pylaste nawiercono na głębokości 27,3 m (O-5). Osady trzeciorzędu przykryte są warstwą utworów czwartorzędowych reprezentowanych przez serię zwirowo-piaszczystą.

Według Szczegółowej mapy geologicznej Polski w skali 1:50 000, ark. Nisko (poz. lit. 5 i 6), w rejonie badań występują piaski eoliczne czwartorzędu nierozdzielonego oraz plejstocenijskie piaski i żwiry rzeczne tarasów nadzalewowych zlodowaceń północnopolskich. Utwory te reprezentowane są przez piaski drobne, średnie, grube oraz pospółki i żwiry (zał. 2).

Budowę geologiczną rejonu badań obrazują profile wykonanych piezometrów i otworu badawczego (zał. 6.1-6.4 i 7), wybrane profile otworów studziennych (zał. 8.1-8.4), piezometrów (9.1-9.2) oraz przekroje hydrogeologiczne (zał. 10 i 11.1-11.5).

### 5.2. Warunki hydrogeologiczne

Według Mapy hydrogeologicznej Polski w skali 1 : 50 000, ark. Nisko (poz. lit. 7 i 8), rejon badań położony jest w obrębie jednostki 2aQII (zał. 3). Jednostka obejmuje tereny zurbanizowane Rozwadowa, Stalowej Woli i Niska wraz z ujęciami wielootworowymi wód podziemnych dla potrzeb komunalnych i przemysłowych dla tych aglomeracji. Powierzchnia jednostki wynosi 33 km<sup>2</sup>, tj. 16% obszaru głównego użytkowego poziomu wodonośnego. Wodonośne utwory piaszczysto-żwirowe mają średnią miąższość 15,0 m. Wydajności potencjalne studzien wierconych wynoszą 10 – 120 m<sup>3</sup>/h, a moduł zasobów dyspozycyjnych 170 m<sup>3</sup>/24h/km<sup>2</sup> i został on odpowiednio zmniejszony z uwagi na gorsze warunki



odnawialności wód podziemnych w obrębie zabudowy miejskiej i przemysłowej, jak również rozwoju ognisk zanieczyszczeń.

Rejon projektowanych prac położony jest w granicach udokumentowanego zbiornika GZWP Q<sub>DK</sub> 425 Dębica – Stalowa Wola – Rzeszów (poz. lit. 2). Komunalne ujęcia wody „Krzyżowe Drogi” i „Stare Ujęcie” eksploatowane przez Miejski Zakład Komunalny Sp. z o.o. w Stalowej Woli bazują na zasobach tego zbiornika. Miąższość warstwy wodonośnej w obszarze ujęć waha się od około 21 m do 28 m.

W otworze O-5 odwierconym na terenie badań miąższość warstwy wynosi 20,89 m. Warstwa wodonośna od powierzchni nie jest izolowana utworami nieprzepuszczalnymi.

W celu określenia kierunku przepływu wód na terenie projektowanego Zakładu, w otworze badawczym O-5 i piezometrach wykonanych na potrzeby niniejszej dokumentacji tj. PH-1, PH-2, PH-3 i PH-4 oraz w istniejącym piezometrze P-16 w dniu 21.11.2011 r. dokonano pomiarów zwierciadła wody. Pomiary zostały wykonane po przeprowadzonym pompowaniu oczyszczającym i 24 godzinnej "stójce". Głębokość zwierciadła wody oraz rzędne zwierciadła przedstawiono w poniższej tabeli.

Tab.1.

Lp.	Nr piezometru (otworu)	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Rzędna kryzy [m n.p.m.]	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]	Uwagi
1.	PH-1 (O-1)	165,40	166,08	6,64	158,76	-
2.	PH-2 (O-2)	165,40	165,93	6,56	158,84	piezometr zanieczyszczony węglowodorami
3.	PH-3 (O-3)	165,53	166,15	6,60	158,93	-
4.	PH-4 (O-4)	165,42	166,04	6,47	158,95	-
5.	O-5	165,30	-	6,41	158,89	-
6.	P-16	165,13	165,84	6,18	158,95	-

Lokalny przepływ wód podziemnych w rejonie projektowanego Zakładu odbywa się w dwóch kierunkach. W zachodniej i centralnej części działki lokalny przepływ wód podziemnych odbywa się w kierunku północno-zachodnim, tj. do ujęcia "Stare Ujęcie", natomiast we wschodniej części działki w kierunku północno-wschodnim, tj. do rzeki San.

Lokalny, północno-zachodni kierunek przepływu wód wymuszony jest eksploatacją ujęcia "Stare Ujęcie".

Lokalne kierunki przepływu wód podziemnych w rejonie projektowanego Zakładu przedstawiono na mapie hydrogeologicznej - zał. 5.

W celu ustalenia wielkości sezonowych wahań zwierciadła wody w rejonie planowanego przedsięwzięcia, dokonano pomiarów jego położenia w istniejącym piezometrze P-16 oraz w nowozainstalowanych piezometrach PH-1, PH-2, PH-3 i PH-4.

W poniższej tabeli 2 uwzględniono również pomiar zwierciadła wody w piezometrze P-16 wykonany do SIWZ przez Miejski Zakład Komunalny Stalowa Wola w dniu 01.06.2011 r.

Brak danych o wcześniejszych pomiarach zwierciadła wody w piezometrze P-16.

Tab.2.

Lp.	Numer piezometru	Rzędna terenu [m n.p.m.]	Data pomiaru	Głębokość zwierciadła wody [m p.p.t.]	Rzędna zwierciadła wody [m n.p.m.]
1.	P-16	165,13	01.06.2011	6,25	158,88
			21.11.2011	6,18	158,95
			10.01.2012	6,26	158,87
			15.03.2012	6,43	158,70
2.	PH-1	165,40	21.11.2011	6,64	158,76
			10.01.2012	6,72	158,68
			15.03.2012	6,86	158,54
3.	PH-2	165,40	21.11.2011	6,56	158,84
			10.01.2012	6,64	158,76
			15.03.2012	6,82	158,58
4.	PH-3	165,53	21.11.2011	6,60	158,93
			10.01.2012	6,68	158,85
			15.03.2012	6,93	158,60
5.	PH-4	165,42	21.11.2011	6,47	158,95
			10.01.2012	6,55	158,87
			15.03.2012	6,74	158,68



Z powyższej tabeli wynika, że zwierciadło wody w rejonie badań obniża się (brak opadów) i waha się w granicach kilkudziesięciu centymetrów (od 0,24 m (PH-1) do 0,33 m (PH-3) i uzależnione jest od pór roku oraz obfitości opadów atmosferycznych.

Prędkość przepływu wód podziemnych w rejonie badań wyliczono wg wzoru:

$$U = \frac{k \times I}{n_e} \quad [\text{m}/24\text{h}]$$

gdzie:

**U** - prędkość przepływu,

**k** = 2,4 m/24h - średni współczynnik filtracji warstwy wodonośnej (przyjęty dla piasków drobnych z badań laboratoryjnych),

**I** = 0,00115 - spadek hydrauliczny [bezwym.],  $I = \Delta H/L$  - stosunek różnicy ciśnień  $\Delta H=0,19$  [m] na drodze filtracji  $L=165$  [m] - odległość między piezometrami PH-4 i PH-1,

**n<sub>e</sub>** = 0,37 - porowatość efektywna skał [bezwym.]

$$U = 0,0075 \text{ m}/24\text{h}$$

$$U = 2,74 \text{ m}/\text{rok}$$

## 6. Charakterystyka parametrów hydrogeologicznych na podstawie badań przeprowadzonych w wykonanych otworach badawczych

Podczas prac terenowych z każdego otworu badawczego pobrano próbki gruntu w celu określenia składu ziarnowego warstwy wodonośnej. Na jego podstawie wyliczono współczynniki filtracji w poszczególnych utworach. Współczynnik filtracji obliczono empirycznie wg wzoru USBSC (amerykańskiego):  $k = 0,36 \times (d_{20})^{2,3} \times 864$  [m/d].

Współczynnik filtracji **k** obliczono dla:

- piasków drobnych (3 otwory) - od 2,0 do 3,3 m/d;  $k_{sr} = 2,7$  m/d,
- piasków średnich (2 otwory) - od 6,1 do 6,6 m/d;  $k_{sr} = 6,35$  m/d.

Wykresy uziarnienia wykonane dla poszczególnych próbek gruntu przedstawiono w sprawozdaniu z badań laboratoryjnych (zał. F).

Pojemność sorpcyjna dla gruntów sypkich w rejonie otworu O-5 oznaczona laboratoryjnie wynosi od 1,6 do 2,3 BM mval/100 g s.m., a powierzchnia właściwa gruntu od 33,5 do 48,16 m<sup>2</sup>/g.

Badania wykonano w Pracowni Badań Geotechnicznych Przedsiębiorstwa Geologicznego Sp. z o.o. w Kielcach, a wyniki przedstawiono w sprawozdaniu (zał. I).

## **7. Charakterystyka właściwości fizycznych i składu chemicznego gruntów i wód podziemnych na podstawie wykonanych badań oraz prognoza ich zmian w wyniku oddziaływania projektowanego przedsięwzięcia**

W czasie prac terenowych zgodnie z *Projektem prac geologicznych...* pobrano próbki wód podziemnych w celu określenia ich składu chemicznego, właściwości fizycznych oraz bakteriologicznych. Z otworu O-2 (PH-2) pobrano również próbkę gruntu i wody na zawartość węglowodorów.

Badania gruntu i wody na zawartość węglowodorów wykonało Laboratorium Badań Środowiskowych Przedsiębiorstwa Geologicznego Sp. z o.o. w Kielcach.

Badania wód podziemnych na zawartość rtęci wykonane były przez ALS Czech Republic, s.r.o. w Pradze, pozostałe oznaczenia fizykochemiczne wykonano w Laboratorium Badań Środowiskowych Przedsiębiorstwa Geologicznego Sp. z o.o. w Kielcach.

Analizy bakteriologiczne wód podziemnych wykonała Powiatowa Stacja Sanitarno-Epidemiologiczna w Stalowej Woli.

### **7.1. Grunty**

W trakcie wiercenia otworu badawczego O-2 stwierdzono organoleptycznie zanieczyszczenie gruntu produktami ropopochodnymi. Intensywny zapach paliwa stwierdzono w przedziale głębokościowym 6,0 - 10,0 m. Próbkę gruntu do badań laboratoryjnych na zawartość węglowodorów pobrano z głębokości 7,7 m.

Oznaczenie zawartości sumy benzyn i oleju mineralnego wykonano metodą opracowaną na podstawie normy PN-C-04643: 1994 pt. „Badania zawartości węglowodorów alifatycznych. Oznaczenie sumy węglowodorów C<sub>7</sub> – C<sub>30</sub> metodą chromatografii gazowej”.

Wyniki badań porównano do wartości dopuszczalnych stężeń w glebie lub ziemi (grunty grupy C) zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 września 2002 r.



w sprawie standardów jakości gleby oraz standardów jakości ziemi. Standardy jakości gleby lub ziemi określono uwzględniając ich funkcję aktualną i planowaną, teren badań zaliczono do gruntów grupy C – tereny przemysłowe, tereny komunikacyjne.

W gruntach grupy C wydziela się dwie strefy głębokościowe:

- strefę I - na głębokości 0,0 – 2,0 m, w strefie tej dopuszcza się zwiększony poziom zanieczyszczeń w związku z prowadzoną działalnością,
- strefę II - na głębokości 2,0 – 15,0 m. Jest to strefa chroniąca wody podziemne przed zanieczyszczeniem.

Dodatkowym kryterium ograniczenia zawartości substancji zanieczyszczających jest przepuszczalność gruntów. Grunty o wodoprzepuszczalności do  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s mają ostrzejsze ograniczenia od gruntów o wodoprzepuszczalności poniżej  $1 \cdot 10^{-7}$  m/s.

Laboratoryjne określenie zawartości sumy benzyn (węglowodory  $C_6 - C_{12}$ ) oraz oleju mineralnego (węglowodory  $C_{12} - C_{35}$ ) pozwoliły na korelację oceny organoleptycznej.

W próbkę gruntu, pobranej podczas wykonywania otworu O-2, stwierdzono przekroczenia dopuszczalnych stężeń sumy benzyn i sumy oleju mineralnego:

- suma benzyn - 947 mg/kg s.m. przy dopuszczalnym stężeniu 50 mg/kg s.m.
- suma oleju mineralnego - 3062 mg/kg s.m. przy dopuszczalnym stężeniu 1000 mg/kg s.m.

Zestawienie wyników badań laboratoryjnych wraz z dopuszczalnymi wartościami stężeń zanieczyszczeń przedstawiono na zał. C.

W rejonie otworu O-2, obecnie piezometru monitoringowego PH-2 zaleca się odwiercić kilka otworów badawczych celem okonturowania zanieczyszczeń produktami ropopochodnymi.

## **7.2. Wody podziemne**

Badania laboratoryjne próbek wody wykonane zostały w zakresie własności fizycznych: odczyn pH i przewodność elektrolityczna właściwa oraz wskaźników chemicznych: ogólny węgiel organiczny (OWO), ołów, kadm, miedź, cynk, chrom, rtęć, suma wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) a także analiz bakteriologicznych.

Z otworu O-2 (PH-2) pobrano również próbkę wody na zawartość sumy benzyn, sumy oleju mineralnego, sumy BTEX oraz poszczególnych jednopierścieniowych węglowodorów aromatycznych tj. benzenu, toluenu, etylobenzenu oraz ksylenów.



Otrzymane wyniki badań laboratoryjnych porównano do wartości granicznych elementów fizykochemicznych stanu wód podziemnych w klasach jakości wód zawartych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 23 lipca 2008 r. w sprawie kryteriów i sposobu oceny stanu wód podziemnych w klasach jakości wód oraz do dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń zawartych we „Wskazówkach metodycznych do oceny stopnia zanieczyszczenia gruntów i wód podziemnych produktami ropopochodnymi i innymi substancjami chemicznymi w procesach rekultywacji” (poz. lit. 17).

Na podstawie uzyskanych wyników badań laboratoryjnych wodę z piezometru PH-1 zakwalifikowano do klasy I - wody bardzo dobrej jakości, czyli charakteryzujące się dobrym stanem chemicznym, w których:

- a) wartości elementów fizykochemicznych są kształtowane wyłącznie w efekcie naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych i mieszczą się w zakresie wartości stężeń charakterystycznych dla badanych wód podziemnych (tła hydrogeochemicznego),
- b) wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka.

Wody z piezometrów PH-3, PH-4 i P-16 zakwalifikowano do klasy II - wody dobrej jakości, czyli charakteryzujące się dobrym stanem chemicznym, w których:

- a) wartości niektórych elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych,
- b) wartości elementów fizykochemicznych nie wskazują na wpływ działalności człowieka albo jest to wpływ bardzo słaby.

Wodę z otworu O-5 zakwalifikowano do klasy III – wody zadowalającej jakości, czyli charakteryzujące się dobrym stanem chemicznym, w których wartości elementów fizykochemicznych są podwyższone w wyniku naturalnych procesów zachodzących w wodach podziemnych lub słabego wpływu działalności człowieka (podwyższony kadm).

Wodę z piezometru PH-2 zaklasyfikowano do klasy V - wody złej jakości, czyli charakteryzujące się słabym stanem chemicznym, w których wartości elementów fizykochemicznych potwierdzają znaczący wpływ działalności człowieka (odczyn pH, OWO, kadm, suma benzyn, suma olejów mineralnych, suma BTEX i benzen).

Zestawienie wyników badań fizykochemicznych przedstawiono na zał. B.

Również według dopuszczalnych stężeń zanieczyszczeń podanych we „Wskazówkach...”, w wodzie z piezometru PH-2 występują przekroczenia sumy benzyn,