

# **ANALIZA W ZAKRESIE ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO I EMISJI ZANIECZYSZCZEŃ DO POWIETRZA**

**DLA PRZEDSIĘWZIĘCIA PN. „MODERNIZACJA I ROZBUDOWA  
OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W RADUCZU NA ŚCIEKI DOWOŻONE  
WRAZ Z KOMPOSTOWNIĄ ODPADÓW BIODEGRADOWALNYCH  
ORAZ OSADÓW ŚCIEKOWYCH”**

**Opracowanie:**

mgr inż. Marek Deneszewski

**Data opracowania:**

01.07.2026 r.

## SPIS TREŚCI

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Wprowadzenie .....                                                                     | 6  |
| 2. Zestawienie wykorzystanych materiałów .....                                            | 6  |
| 2.1 Materiały formalno-prawne.....                                                        | 6  |
| 3. Analiza oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia .....                               | 7  |
| 3.1 Cel opracowania.....                                                                  | 7  |
| 3.2 Lokalizacja przedsięwzięcia w aspekcie oddziaływania akustycznego.....                | 7  |
| 3.3 Rodzaje terenów określone w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego ..... | 10 |
| 3.4 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku .....                                        | 10 |
| 3.5 Stan klimatu akustycznego rejonu inwestycji .....                                     | 12 |
| 3.6 Oddziaływanie akustyczne prac na etapie realizacji inwestycji .....                   | 12 |
| 3.7 Oddziaływanie akustyczne zakładu po zrealizowaniu inwestycji.....                     | 14 |
| 3.7.1 Źródła hałasu .....                                                                 | 16 |
| 3.7.2 Model obliczeniowy.....                                                             | 18 |
| 3.7.3 Elementy modelu obliczeniowego.....                                                 | 18 |
| 3.7.4 Wyniki obliczeń .....                                                               | 19 |
| 3.8 Oddziaływanie skumulowane .....                                                       | 20 |
| 3.9 Oddziaływanie na etapie likwidacji inwestycji .....                                   | 20 |
| 3.10 Oddziaływanie instalacji w zakresie wibracji .....                                   | 20 |
| 3.11 Wnioski.....                                                                         | 20 |
| 4. Ocena wpływu na stan jakości powietrza atmosferycznego.....                            | 21 |
| 4.1 Etap realizacji inwestycji .....                                                      | 21 |
| 4.2 Etap eksploatacji .....                                                               | 23 |
| 4.2.1 Kompostownia .....                                                                  | 23 |
| 4.3 Metodyka obliczeniowa .....                                                           | 25 |
| 4.4 Stan jakości powietrza.....                                                           | 26 |
| 4.5 Parametry jakości powietrza.....                                                      | 26 |
| 4.6 Budynki chronione .....                                                               | 26 |

|      |                                                                                                |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.7  | Charakterystyka topograficzna wraz z określeniem szorstkości terenu – 50 H <sub>mm</sub> ..... | 27 |
| 4.8  | Analiza warunków atmosferycznych.....                                                          | 27 |
| 4.9  | Zakres przeprowadzonych obliczeń. ....                                                         | 29 |
| 4.10 | Charakterystyka techniczna źródeł emitorów. ....                                               | 29 |
| 4.11 | Zakres przeprowadzonych obliczeń .....                                                         | 30 |
| 4.12 | Omówienie wyników.....                                                                         | 30 |
| 4.13 | Analiza uciążliwości odorowych.....                                                            | 31 |
| 4.14 | Wnioski.....                                                                                   | 32 |

## SPIS RYSUNKÓW

|           |                                                                           |    |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|----|
| Rysunek 1 | Lokalizacja terenu inwestycji i terenów w najbliższym otoczeniu .....     | 9  |
| Rysunek 2 | Koncepcja zagospodarowania terenu inwestycji.....                         | 15 |
| Rysunek 3 | Fragment modelu obliczeniowego.....                                       | 19 |
| Rysunek 4 | Częstotliwość i prędkość wiatrów na poszczególnych kierunkach świata..... | 28 |

## SPIS TABEL

|           |                                                                                                                                                                                                                             |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 1  | Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych..... | 11 |
| Tabela 2  | Scenariusze obliczeniowe rozkładu pola akustycznego w czasie realizacji inwestycji.....                                                                                                                                     | 14 |
| Tabela 3  | Zasięgi oddziaływania hałasu generowanego w czasie realizacji inwestycji.....                                                                                                                                               | 14 |
| Tabela 4  | Charakterystyka źródeł hałasu związanych z ruchem pojazdów i maszyn.....                                                                                                                                                    | 16 |
| Tabela 5  | Charakterystyka akustyczna źródeł kubaturowych.....                                                                                                                                                                         | 17 |
| Tabela 6  | Charakterystyka punktowych źródeł hałasu .....                                                                                                                                                                              | 18 |
| Tabela 7  | Wyniki obliczeń w receptorach położonych przy najbliższej zabudowie mieszkaniowej .....                                                                                                                                     | 19 |
| Tabela 8  | Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego.....                                                                                                                                                                          | 21 |
| Tabela 9  | Emisja maksymalna ze spalania oleju napędowego w komorach silnikowych maszyn .....                                                                                                                                          | 22 |
| Tabela 10 | Emisja maksymalna ze spalania oleju napędowego w komorach silnikowych samochodów ciężarowych.....                                                                                                                           | 22 |
| Tabela 11 | Wielkość emisji z kompostowni – E-1 .....                                                                                                                                                                                   | 24 |
| Tabela 12 | Wielkość emisji z przerzucania kompostu – E-2 .....                                                                                                                                                                         | 24 |
| Tabela 13 | Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego przez samochody ciężarowe .....                                                                                                                                               | 25 |
| Tabela 14 | Wyliczona emisja ze spalania oleju napędowego w pojazdach ciężarowych .....                                                                                                                                                 | 25 |
| Tabela 15 | Wartości odniesienia dla stężeń substancji emitowanych w związku z przedmiotową inwestycją .....                                                                                                                            | 26 |
| Tabela 16 | Zestawienie powierzchni charakteryzujących się różnym pokryciem terenu w otoczeniu przedmiotowego zakładu.....                                                                                                              | 27 |
| Tabela 17 | Zestawienie udziałów poszczególnych kierunków wiatru w %.....                                                                                                                                                               | 28 |
| Tabela 18 | Zestawienie częstości poszczególnych prędkości wiatru w % .....                                                                                                                                                             | 28 |

|           |                                                                                                                                         |    |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabela 19 | Zestawienie udziałów stanów równowagi atmosfery w poszczególnych kierunkach wiatru w % .....                                            | 29 |
| Tabela 20 | Zestawienie parametrów poszczególnych emitorów związanych z planowanym przedsięwzięciem .....                                           | 29 |
| Tabela 21 | Zestawienie wszystkich emitowanych zanieczyszczeń z podziałem na zanieczyszczenia wymagające obliczenia stężeń w sieci receptorów ..... | 30 |
| Tabela 22 | Wyniki obliczeń stężeń jednogodzinnych .....                                                                                            | 31 |

## **SPIS ZAŁĄCZNIKÓW**

|                     |                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>Załącznik H1</b> | Rozkład poziomu hałasu w porze dziennej                        |
| <b>Załącznik H2</b> | Rozkład poziomu hałasu w porze nocnej                          |
| <b>Załącznik P1</b> | Pismo przedstawiające aktualny stan zanieczyszczenia powietrza |

## 1. WPROWADZENIE

Niniejsze opracowanie przedstawia zagadnienie oddziaływania akustycznego oraz oddziaływania w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza planowanego przedsięwzięcia polegającego na rozbudowie i przebudowie istniejącej oczyszczalni ścieków w Raduczu, w szczególności w zakresie zmiany jej przepustowości, przyjęcia wyższych ładunków zanieczyszczeń w ściekach dowożonych taborami asenizacyjnymi, jak również zwiększenia efektywności ich oczyszczania w celu uzyskania stabilnych i wysokich efektów oczyszczania. Wprowadza się również efektywną technologię odwadniania osadów ściekowych wraz z budową kompostowni odpadów biodegradowalnych i osadów ściekowych. Przedsięwzięcie realizowane będzie w miejscowości Raducz, na działce nr 339 w obrębie 0024 Raducz, gmina Nowy Kawęczyn, powiat skierniewicki, województwo łódzkie.

## 2. ZESTAWIENIE WYKORZYSTANYCH MATERIAŁÓW

### 2.1 Materiały formalno-prawne

- [1]. Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego oraz Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002 r. w sprawie oceny i kontroli poziomu hałasu w środowisku
- [2]. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz ocenach oddziaływania na środowisko (tekst jednolity: Dz. U. z dn. 25.07.2024 r., poz. 1112)
- [3]. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 16.01.2024 r., poz. 54)
- [4]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 22.01.2014 r., poz. 112)
- [5]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dn. 03.02.2010 r., nr 16, poz. 87)
- [6]. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dn. 24.08.2012 r., poz. 1031)
- [7]. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (tekst jednolity: Dz. U. z dn. 25.08.2023 r., poz. 1706)
- [8]. Norma PN-ISO 9613-1:2000 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Obliczanie pochłaniania dźwięku przez atmosferę
- [9]. Norma PN-ISO 9613-2:2002 Akustyka. Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczeniowa

### **3. ANALIZA ODDZIAŁYWANIA AKUSTYCZNEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA**

#### **3.1 Cel opracowania**

Głównym celem analizy jest określenie intensywności oddziaływania akustycznego planowanego przedsięwzięcia na etapie realizacji oraz na etapie funkcjonowania. Opracowanie ma również wskazać, jakie są warunki projektowania i użytkowania, zapewniające dochowanie standardów akustycznych w środowisku.

W ramach opracowania:

- dokonano przeglądu dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku,
- na podstawie dokumentów planistycznych, map, zdjęć lotniczych oraz wizji w terenie wyznaczono obszary i obiekty podlegające prawnej ochronie przed hałasem oraz określono standardy akustyczne na tych terenach,
- dokonano analizy oddziaływania przedsięwzięcia na etapie realizacji,
- na podstawie dostępnych danych określono poziom tła akustycznego w rejonie inwestycji oraz na najbliższych terenach chronionych,
- w oparciu o dane dostarczone przez inwestora określono technologię i ustalono źródła hałasu, jakie znajdują się na terenie obiektu po jego uruchomieniu,
- na podstawie danych dotyczących planowanego przedsięwzięcia stworzono model obliczeniowy propagacji hałasu w środowisku i wykonano obliczenia prognostyczne określające oddziaływanie akustyczne obiektu po realizacji inwestycji,
- w oparciu o wyniki przeprowadzonych analiz i w oparciu o wymagania przepisów z zakresu ochrony przed hałasem określono warunki projektowania i użytkowania zakładu, które to warunki zagwarantują dotrzymanie standardów akustycznych na terenach chronionych.

#### **3.2 Lokalizacja przedsięwzięcia w aspekcie oddziaływania akustycznego**

Teren inwestycji położony jest w północno-wschodniej części województwa łódzkiego, w powiecie skierniewickim, w gminie Nowy Kawęczyn. Teren jest w całości przekształcony w wyniku działalności antropogenicznej, zagospodarowany pod istniejącą infrastrukturę oczyszczalni ścieków. W jego otoczeniu znajdują się przede wszystkim lasy i użytki rolne. W bezpośrednim otoczeniu terenu planowanego przedsięwzięcia znajdują się:

- w kierunku północnym – las;
- w kierunku zachodnim – droga, dalej grunty orne;
- w kierunku południowym – las;
- w kierunku wschodnim – las.

Teren inwestycji nie jest objęty żadnym obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego.

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa położona w otoczeniu terenu objętego inwestycją położona jest na kierunku północno-wschodnim i oddalona jest od terenu przedsięwzięcia:

- o 170 m – budynek w miejscowości Psary nr 26B (dz. nr 124/1 obręb Psary) – P1
- o 220 m – budynek w miejscowości Psary nr 26A (dz. nr 123/1 obręb Psary) – P2,
- o 230 m – budynek w miejscowości Psary nr 27 (dz. nr 173 obręb Psary) – P3.

Na pozostałych kierunkach zabudowa mieszkaniowa lub inne obiekty chronione przed hałasem znajdują się w większej odległości, wykluczającej jakiegokolwiek potencjalne oddziaływanie planowanej inwestycji.

Lokalizacje terenu inwestycji, terenów w bezpośrednim otoczeniu oraz o najbliższej zabudowy mieszkaniowej przedstawione zostały na rysunku 1.



**Rysunek 1** Lokalizacja terenu inwestycji i terenów w najbliższym otoczeniu

*Źródło: opracowanie własne*

### 3.3 Rodzaje terenów określone w miejscowych planach zagospodarowania przestrzennego

Teren inwestycji nie jest objęty żadnym obowiązującym miejscowym planem zagospodarowania przestrzennego lub planem ogólnym. Również tereny w otoczeniu inwestycji, w tym tereny zabudowy mieszkaniowej, nie są objęte zapisami żadnego planu miejscowego.

### 3.4 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku

W art. 112a ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 *Prawo ochrony środowiska* (tekst jednolity: Dz. U. z 2024 r., poz. 54) zdefiniowane zostały następujące wskaźniki hałasu:

- wskaźniki hałasu mające zastosowanie do prowadzenia długookresowej polityki w zakresie ochrony środowiska przed hałasem, w szczególności sporządzania map akustycznych oraz programów ochrony środowiska przed hałasem:
  - $L_{DWN}$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich dób w roku, z uwzględnieniem pory dnia, pory wieczoru oraz pory nocy,
  - $L_N$  – długookresowy średni poziom dźwięku A wyrażony w decybelach (dB), wyznaczony w ciągu wszystkich pór nocy w roku.
- wskaźniki hałasu mające zastosowanie do ustalania warunków korzystania ze środowiska w odniesieniu do jednej doby:
  - $L_{AeqD}$  – równoważny poziom hałasu dla pory dnia,
  - $L_{AeqN}$  – równoważny poziom hałasu dla pory nocy.

Z uwagi na fakt, że decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia ma za zadanie określenie warunków korzystania ze środowiska przez władającego instalacją, w ocenie oddziaływania akustycznego posłużono się wskaźnikami  $L_{AeqD}$  oraz  $L_{AeqN}$ .

Standardy akustyczne na terenach chronionych ustala się na podstawie miejscowych planów zagospodarowania przestrzennego i zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w *sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 22.01.2014 r., poz. 112), które to rozporządzenie określa dopuszczalne poziomy hałasu dla terenów faktycznie zagospodarowanych. W przypadku braku planów miejscowych oceny charakteru terenu dokonuje się na podstawie faktycznego zagospodarowania i wykorzystania tego terenu i terenów sąsiednich.

Biorąc pod uwagę charakter najbliższych terenów zabudowy mieszkaniowej, położonych po północno-wschodniej stronie terenu inwestycji, można zakwalifikować te tereny jako tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej, czyli tereny o najbardziej rygorystycznych dopuszczalnych poziomach hałasu określonych dla terenów mieszkaniowych. W związku z tym dochowanie standardów obowiązujących dla terenów zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej będzie równoznaczne z dotrzymaniem standardów dla każdego innego rodzaju zabudowy mieszkaniowej, w tym zabudowy zagrodowej i mieszkaniowo-usługowej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 22.01.2014 r., poz. 112) na terenach zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej obowiązują następujące dopuszczalne poziomy hałasu pochodzącego od instalacji:

- pora dnia (przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym) **50 dB(A)**
- pora nocy (przedział czasu odniesienia równy jednej najmniej korzystnej godzinie nocy) **40 dB(A)**

Pozostałe tereny, w szczególności tereny zlokalizowane w bezpośrednim otoczeniu inwestycji są terenami, dla których nie ma określonych dopuszczalnych poziomów hałasu, są więc terenami nie podlegającymi ochronie przed hałasem.

Oceny dotrzymania standardów akustycznych dokonuje się:

- na terenie niezabudowanym na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu
- na terenie zabudowanym:
  - przy elewacji budynków objętych ochroną w odległości 0,5-2 m od elewacji w świetle okna kondygnacji eksponowanej na hałas lub na wysokości 4 m nad poziomem terenu, gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru w świetle okna
  - na terenach otaczających budynki chronione na wysokości 4 m nad poziomem terenu

Wszystkie wartości dopuszczalnych poziomów hałasu przedstawiono w tabeli 1.

**Tabela 1** Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku powodowanego przez poszczególne grupy źródeł hałasu, z wyłączeniem hałasu powodowanego przez linie elektroenergetyczne oraz starty, lądowania i przeloty statków powietrznych

| Lp. | Rodzaj terenu                                                                                                                                                                                                         | Dopuszczalny poziom hałasu w dB                                    |                                                                   |                                                                                                                          |                                                                                            |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                                       | Drogi lub linie kolejowe <sup>1/</sup>                             |                                                                   | Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu                                                                    |                                                                                            |
|     |                                                                                                                                                                                                                       | L <sub>AeqD</sub><br>przedział czasu odniesienia równy 16 godzinom | L <sub>AeqN</sub><br>przedział czasu odniesienia równy 8 godzinom | L <sub>AeqD</sub><br>przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym | L <sub>AeqN</sub><br>przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy |
| 1   | a. Strefa ochronna „A” uzdrowiska<br>b. Tereny szpitali poza miastem                                                                                                                                                  | 50                                                                 | 45                                                                | 45                                                                                                                       | 40                                                                                         |
| 2   | a. Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej<br>b. Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży <sup>2/</sup><br>c. Tereny domów opieki społecznej<br>d. Tereny szpitali w miastach | 61                                                                 | 56                                                                | 50                                                                                                                       | 40                                                                                         |

| Lp. | Rodzaj terenu                                                                                                                                                                                     | Dopuszczalny poziom hałasu w dB                                                |                                                                            |                                                                                                                                            |                                                                                                        |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                                                                                                                                                                   | Drogi lub linie kolejowe <sup>1/</sup>                                         |                                                                            | Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu                                                                                      |                                                                                                        |
|     |                                                                                                                                                                                                   | L <sub>AeqD</sub><br>przedział czasu<br>odniesienia<br>równy<br>16<br>godzinom | L <sub>AeqN</sub><br>przedział czasu<br>odniesienia<br>równy<br>8 godzinom | L <sub>AeqD</sub><br>przedział czasu<br>odniesienia równy<br>8 najmniej<br>korzystnym<br>godzinom dnia<br>kolejno po sobie<br>następującym | L <sub>AeqN</sub><br>przedział czasu<br>odniesienia<br>równy 1 najmniej<br>korzystnej<br>godzinie nocy |
| 3   | a. Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego<br>b. Tereny zabudowy zagrodowej<br>c. Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe <sup>2/</sup><br>d. Tereny mieszkaniowo-usługowe | 65                                                                             | 56                                                                         | 55                                                                                                                                         | 45                                                                                                     |
| 4   | Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców <sup>3/</sup>                                                                                                                | 68                                                                             | 60                                                                         | 55                                                                                                                                         | 45                                                                                                     |

Źródło: rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (tekst jednolity: Dz. U. z dnia 22.01.2014 r., poz. 112)

Objaśnienia:

- <sup>1/</sup> Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla linii tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych
- <sup>2/</sup> W przypadku niewykorzystywania tych terenów zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy
- <sup>3/</sup> Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tysięcy mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych. W przypadku miast, w których występują dzielnice o liczbie mieszkańców powyżej 100 tysięcy, można wyznaczyć w tych dzielnicach strefę śródmiejską, jeżeli charakteryzuje się ona zwartą zabudową mieszkaniową, z koncentracją obiektów administracyjnych, handlowych i usługowych

### 3.5 Stan klimatu akustycznego rejonu inwestycji

Teren inwestycji położony jest w znacznej odległości od źródeł hałasu, zarówno źródeł przemysłowych jak i istotnych źródeł o charakterze liniowym, takich jak drogi krajowe czy linie kolejowe. W sąsiedztwie terenu inwestycji zlokalizowane są obszary rolnicze, więc w okresie prowadzenia prac polnych źródłem hałasu może być praca ciężkiego sprzętu rolniczego. Emisja hałasu z tych źródeł ma jednak charakter krótkotrwały i w niewielkim stopniu wpływa na stan klimatu akustycznego w ciągu całego roku.

Przyjąć można zatem, że teren przedmiotowego przedsięwzięcia znajduje się w rejonie korzystnego klimatu akustycznego.

### 3.6 Oddziaływanie akustyczne prac na etapie realizacji inwestycji

Planowana inwestycja dotycząca budowy kompostowni będzie polegała na wybudowaniu obiektów oraz instalacji, w której w skład wchodzi m.in.:

- 6 żelbetowych boksów
- betonowa płyta denna dla boksów.

Koncepcja techniczno-technologiczna całego przedsięwzięcia przewiduje:

- montaż kontenerowej stacji zlewczej na żelbetowym fundamencie
- przebudowę i rozbudowa rowu biologiczno-cyrkulacyjnego wraz z wyposażeniem technologicznym
- budowę budynku w konstrukcji typu lekkiego na sitopiaskownik

- montaż wkładu z GRP do osadnika wtórnego wraz z wyposażeniem
- budowę przepompowni osadu recyrkulowanego i nadmiernego
- budowę budynku technologicznego dla linii odwadniania osadu
- budowę wiaty na przyczepę rolniczą
- budowę instalacji do mechanicznego odwadniania osadu nadmiernego
- budowę sieci międzyobiektowych (rurociągi technologiczne, przewody energetyczne i sterownicze)
- budowę systemu sterowania, pomiarów i kontroli
- budowę kompostowni na odpady biodegradowalne i osady ściekowe
- remont komory pomiarowej ścieków oczyszczonych
- wykonanie dróg technologicznych, chodników, oświetlenia terenu i zagospodarowania terenu.

Na etapie realizacji przedsięwzięcia, w czasie prowadzenia prac budowlanych i montażowych, do środowiska będzie przenikał hałas nieustalony od maszyn i urządzeń budowlanych. Wynika to ze zmiennego charakteru prowadzonych prac i ze zmiennych ilości oraz rodzajów źródeł hałasu.

Ze względu na nierównomierność w czasie oddziaływania akustycznego źródeł hałasu na etapie realizacji inwestycji, nie można przedstawić rozkładu pola akustycznego, który będzie reprezentatywny w dłuższym okresie czasu. Prace wykonywane będą etapami. W ramach poszczególnych faz zakłada się rozkład zadań umożliwiający wykonanie wszystkich przewidzianych prac. Ze względu na rodzaj przedsięwzięcia etap prac ziemnych, realizacja fundamentów oraz wcześniejsze etapy prac montażowych są okresami największej emisji hałasu.

Obliczenia emisji hałasu w środowisku na etapie budowy oparto o wyniki pomiarów zawarte w bazie danych „Database for prediction of noise on construction and open sites”, opracowanej przez Helpworth Acoustics na zlecenie DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs).

Dane zawarte w bazie pochodzą z pomiarów prowadzonych w terenie przy placach budów gdzie trwały różnego typu operacje budowlane. Wyniki pomiarów scharakteryzowane są ekwiwalentnymi poziomami hałasu zmierzonymi w odległości 10 m od źródła hałasu korygowanymi krzywą „A”.

W oparciu o wstępne materiały koncepcyjne stwierdza się, że na etapie realizacji inwestycji może zaistnieć konieczność wykorzystania następującego rodzaju sprzętu budowlanego:

- na etapie prowadzenia prac ziemnych wstępnych zakłada się pracę ciężkiego sprzętu, np. koparki, ładowarki. Przy tego typu pracach poziom hałasu kształtuje się w granicach 71-75 dB(A) w odległości 10 m od miejsca prowadzenia prac. Prace te wiążą się jednocześnie z załadunkiem materiału na ciężarówki. [źródło ZB-1]
- kolejnym etapem z którym wiąże się emisja hałasu do środowiska będzie dostawa i wylanie betonu na etapie realizacji fundamentów czy płyty dennej boksów. Tutaj w odległości 10 m od stanowiska pracy urządzenia poziom hałasu

może być bardzo zróżnicowany. Dla potrzeb niniejszych obliczeń przyjęto iż poziom hałasu sięga tutaj 70 dB(A) [źródło ZB-2]

Poza wymienionymi powyżej źródłami hałasu można wymienić jeszcze szereg urządzeń, które generują hałas o niższym poziomie, nie istotnym dla rozkładu pola akustycznego w środowisku w okresie realizacji inwestycji.

#### Emisja hałasu – obliczenia.

Obliczenia poziomu hałasu w środowisku na etapie realizacji inwestycji przeprowadzono przyjmując założenie, iż żadne z dwóch etapów prac wymienionych wcześniej nie mogą występować jednocześnie. Ponadto przyjęto założenia dotyczące czasu pracy źródeł hałasu zgodnie z poniższą tabelą.

**Tabela 2      Scenariusze obliczeniowe rozkładu pola akustycznego w czasie realizacji inwestycji**

| Etap prac | Źródło hałasu | Chwilowa moc punktowego źródła zastępczego  | Czas pracy źródła w okresie najbardziej niekorzystnych godzin pracy | Ekwiwalentny poziom mocy akustycznej |
|-----------|---------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| I         | ZB-1          | $L_{WA} = 75 + 20 + 11 = 106 \text{ dB(A)}$ | 4                                                                   | 103,0 dB(A)                          |
| II        | ZB-2          | $L_{WA} = 70 + 20 + 11 = 101 \text{ dB(A)}$ | 4                                                                   | 98,0 dB(A)                           |

#### Poziom hałasu w środowisku na etapie realizacji inwestycji.

W celu oszacowania zasięgów uciążliwości akustycznej inwestycji na etapie realizacji w tabeli 3 zestawiono zasięgi izolinii 50 i 55 dB(A), czyli zasięgi oddziaływania dla poszczególnych scenariusz obliczeniowych.

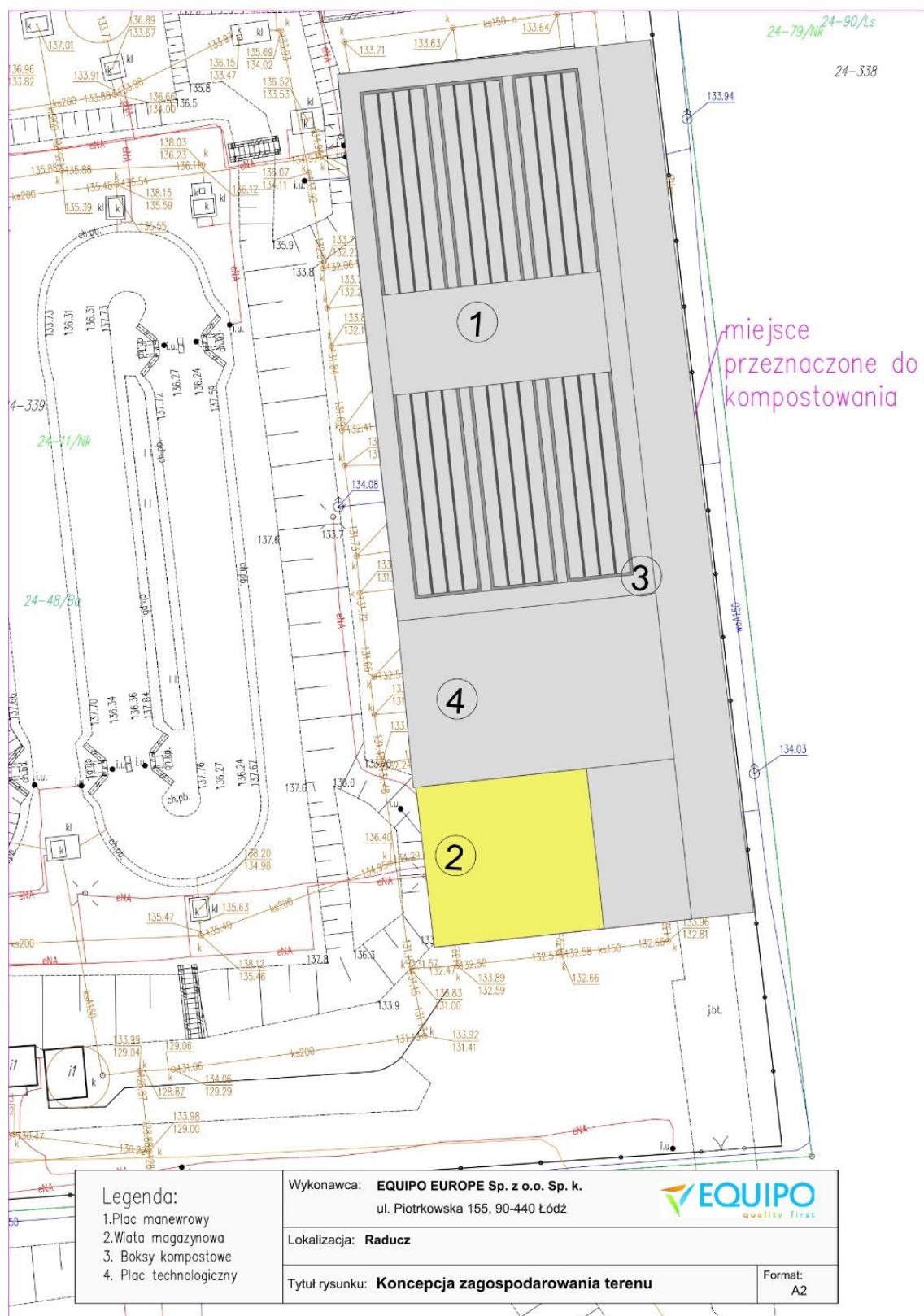
**Tabela 3      Zasięgi oddziaływania hałasu generowanego w czasie realizacji inwestycji**

| L.p. | Urządzenie | Moc [dB] | Izolinia [dB] | d [m] | Izolinia [dB] | d [m] |
|------|------------|----------|---------------|-------|---------------|-------|
| 1    | ZB-1       | 103      | 50            | 125   | 55            | 70    |
| 2    | ZB-2       | 98       | 50            | 70    | 55            | 40    |

Jak wynika z przedstawionego zasięgu izolinii równego poziomu hałasu zasięgi oddziaływania źródeł hałasu dla izolinii 50 dB(A) dochodzą do 125 m. Biorąc pod uwagę fakt, że odległość terenu inwestycji od najbliższych terenów chronionych akustycznie jest większa niż 125 m należy stwierdzić, że etap realizacji inwestycji nie wpłynie na stan klimatu akustycznego w rejonie lokalizacji najbliższej zabudowy mieszkaniowej, w szczególności nie będzie powodował przekroczenia poziomów dopuszczalnych.

### **3.7 Oddziaływanie akustyczne zakładu po zrealizowaniu inwestycji**

Koncepcja zagospodarowania terenu planowanej do realizacji kompostowni przedstawiona została na rysunku 2.



Rysunek 2 Konceptja zagospodarowania terenu inwestycji

### 3.7.1 Źródła hałasu

Na terenie przedsięwzięcia wyróżnić można dwie podstawowe grupy źródeł hałasu:

- ruchome zewnętrzne źródła hałasu – np.: pojazdy, maszyny;
- źródła kubaturowe (źródła typu budynek) – np.: budynek technologiczny linii odwadniania osadu;
- źródła punktowe zewnętrzne (wentylatory).

#### Ruchome zewnętrzne źródła hałasu

Ruchomymi źródłami hałasu na terenie obiektu będą:

- ładowarka kołowa o napędzie elektrycznym;
- ruch pojazdów asenizacyjnych dowożących ścieki – 10 aut na dobę.

Zgodnie z wymaganiami określonymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w *sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska* (Dz. U. z 2005 r., nr 263, poz. 2202) poziom mocy akustycznej ładowarek nie powinien przekraczać wartości 101 dB(A). Jest to maksymalny poziom mocy akustycznej, a więc poziom mocy przy pracy z maksymalnymi obrotami. Założono, że ładowarka pracowała będzie przez 4 z 8 najmniej korzystnych godzin w porze dziennej. Równoważny poziom mocy akustycznej ładowarki kołowej wyniesie zatem 98 dB(A). Do modelu obliczeniowego wprowadzono liniowe źródło hałasu o mocy akustycznej 98 dB(A) pracujące na terenach utwardzonych. Urządzenie pracowało będzie jedynie w porze dziennej. Ładowarka będzie służyła m.in. do usypywania pryzmy odpadu w kompostowni czy do przemieszczania odpadów z bosku do boksu.

Oczyszczalnia zostanie wyposażona w stację zlewczą do odbioru ścieków dostarczanych wozami asenizacyjnymi w ilości do 110 m<sup>3</sup>/d. Biorąc pod uwagę powyższe oraz pojemność wozów asenizacyjnych wynoszących najczęściej 5-10 m<sup>3</sup> ustalono liczbę pojazdów dostarczających ścieki na teren obiektu na 15 pojazdów dziennie.

**Tabela 4      Charakterystyka źródeł hałasu związanych z ruchem pojazdów i maszyn**

| Źródło hałasu             | Operacja, trasa                       | Przyjęta liczba operacji na godzinę                         | L <sub>AWeq</sub> [dB(A)] | Charakterystyka                                                                |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Ruch pojazdów ciężarowych | Droga wewnętrzna                      | 2 poj/h w porze dnia                                        | 70,0<br>(dla 1 m drogi)   | Prędkość ruchu – 15 km/h<br>Natężenie ruchu:<br>- dzień – 2 poj/h<br>- noc – - |
| Ładowarka                 | Ruch po terenach utwardzonych obiektu | praca przez 4 z 8 najmniej korzystnych godzin pory dziennej | 98,0                      | Źródło liniowe                                                                 |

### Źródła typu budynek (źródła kubaturowe)

Źródłem kubaturowym hałasu będzie budynek odwadniania osadu nadmiernego, w którym zlokalizowana zostanie instalacja do mechanicznego odwadniania osadu. Będzie to budynek technologiczny jednokondygnacyjny o wymiarach ok. 5 x 6 m. Odwadnianie osadu nadmiernego odbywać się będzie przy zastosowaniu prasy taśmowej z zagęszczaczem mechanicznym. Prasa filtracyjna służy do mechanicznego odwadniania osadów nadmiernych powstających w procesie oczyszczania ścieków.

Instalacja prasy filtracyjnej składać się będzie z prasy, wstępnego zagęszczacza osadu, pompy osadu, pompy polimeru, stacji polimeru, pompy wody płuczającej.

Po zmieszaniu z flokulantem osad będzie doprowadzony do zagęszczacza wstępnego, skąd będzie równomiernie rozprowadzany na taśmę, gdzie nastąpi grawitacyjne odwodnienie.

Następnie osad przechodzić będzie przez strefę mechanicznego odwadniania, przenoszony na jednej taśmie i odciskany pomiędzy taśmą ruchomą, a taśmą stałą nawiniętą na walec. Filtrat odprowadzany będzie do kanalizacji własnej oczyszczalni. Odwodniony osad magazynowany będzie pod wiatą, przy budynku, a następnie trafi do kompostowni zlokalizowanej na terenie oczyszczalni.

Równoważny poziom hałasu wewnątrz obiektu nie będzie przekraczał wartości  $L_w = 85 \text{ dB(A)}$ , a izolacyjność akustyczna właściwa przegród wyniesie co najmniej  $R_w = 20 \text{ dB}$ ;

**Tabela 5 Charakterystyka akustyczna źródeł kubaturowych**

| Obiekt                                | Czas pracy |       | $L_{wew}$ – średni poziom hałasu wewnątrz hali w odległości 1 m od przegrody zewn. [dB(A)] | $R$ – izolacyjność akustyczna właściwa ścian [dB] | $L_w$ – poziom mocy akustycznej 1 m <sup>2</sup> przegrody [dB(A)] |
|---------------------------------------|------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
|                                       | dzień      | noc   |                                                                                            |                                                   |                                                                    |
| Budynek odwadniania osadu nadmiernego | 8h/8h      | 1h/1h | 85,0                                                                                       | 20                                                | 59                                                                 |

### Źródła punktowe

W skład projektowanej instalacji do kompostowania wchodzić będzie 6 nowych żelbetowych bioreaktorów (boksów) o wymiarach wewnętrznych 6 m × 20 m, z trzech stron ograniczonych ścianami o wysokości 1,5 m. Do każdego z boksów zamontowany zostanie jeden wentylator, umieszczony przy tylnej ścianie. Wentylatory zapewniają odpowiednie napowietrzanie w procesie biologicznego przetwarzania odpadów ulegających biodegradacji, jak i przygotowanej mieszanki kompostowej na bazie komunalnych osadów ściekowych. Przy ich pomocy powietrze z zewnątrz będzie wdmuchiwane do materiału przetwarzanego. System napowietrzający zapewnia stałe ciśnienie powietrza w kanałach napowietrzających. Wentylatory dobrane będą w taki sposób, aby zapewnić dostateczną ilość powietrza w celu wyeliminowania niekontrolowanego ogrzewania materiału. Ich zadaniem jest zapewnienie mikroorganizmom optymalnej ilości tlenu. Ponieważ zdolności rozkładu bakterii podczas procesu będą coraz mniejsze, niezwykle ważne jest zapewnienie odpowiedniej wymiany powietrza, aby proces zachodził na takim samym poziomie niezależnie od czasu.

Poziom mocy akustycznej pojedynczego wentylatora wynosić może maksymalnie 85 dB(A). Zakłada się pracę wentylatorów przez 2 minuty na 10 minut przerwy, a więc 10 minut w ciągu każdej godziny.

**Tabela 6 Charakterystyka punktowych źródeł hałasu**

| Oznaczenie źródła | Źródło                 | Czas pracy w ciągu doby |     | Czas pracy w okresie odniesienia [h] |     | Poziom mocy akustycznej [dB(A)] | Ekwiwalentny poziom mocy akustycznej [dB(A)] |      |
|-------------------|------------------------|-------------------------|-----|--------------------------------------|-----|---------------------------------|----------------------------------------------|------|
|                   |                        | dzień                   | noc | dzień                                | noc |                                 | dzień                                        | noc  |
| Źródła istniejące |                        |                         |     |                                      |     |                                 |                                              |      |
| N1-N6             | Wentylator kompostowni | 16                      | 8   | 8                                    | 1   | 85                              | 77,2                                         | 77,2 |

### 3.7.2 Model obliczeniowy

#### Metodyka obliczeniowa

Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku* w załączniku II *Metody oceny wskaźników hałasu* poleca metodę obliczania dla hałasu przemysłowego opartą o normę PN-ISO 9613-2:2002 *Akustyka – Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej. Ogólna metoda obliczania*.

W przypadku prognozowania emisji hałasu ze źródeł komunikacyjnych przywołana wyżej norma poleca metodę obliczania dla hałasu z ruchu kołowego opartą o francuską krajową metodę obliczeń „NMPB-Routes - 96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, określoną w „Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, art. 6” i francuskiej normie „XPS 31-133”.

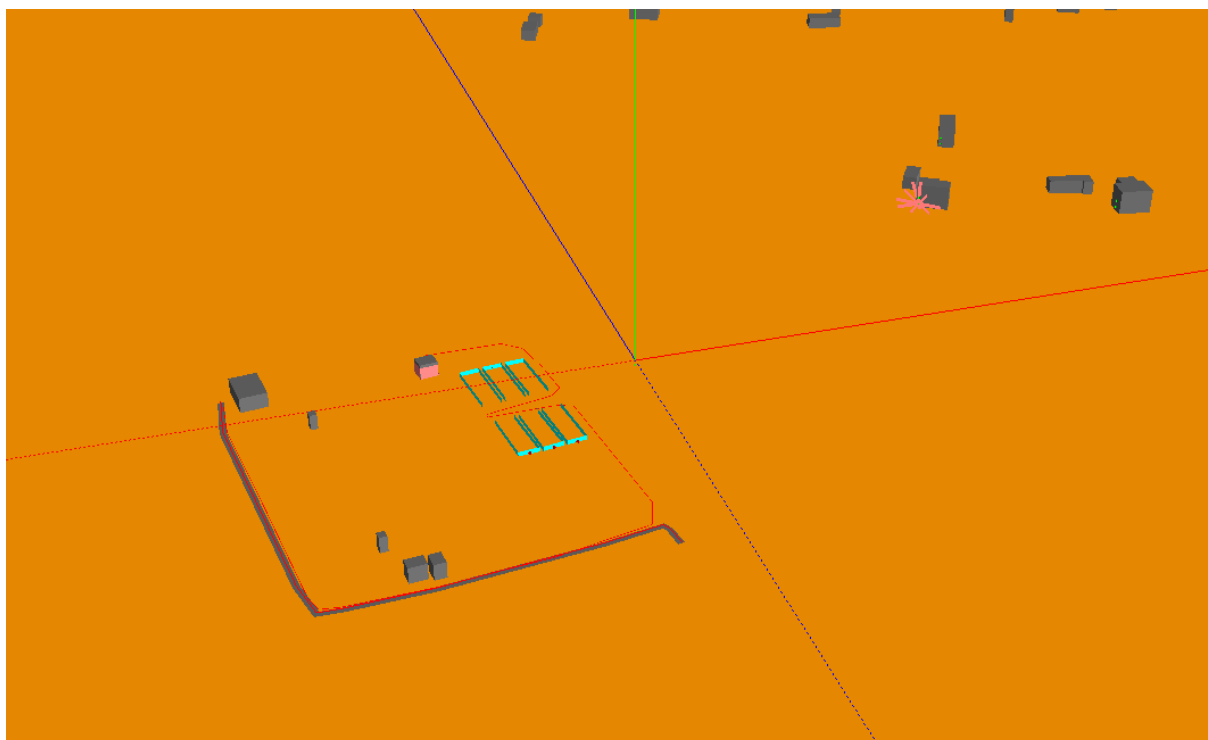
Prognozowany rozkład poziomu hałasu od planowanego przedsięwzięcia został określony przy użyciu programu obliczeniowego SoundPlan Essetrial 2.0 (z licencją nr 6427 dla Marek Deneszewski, ul. Anny, 1 47-400 Racibórz). Program ten realizuje obliczenia rozkładu poziomu hałasu w środowisku, pochodzącego od hałasu przemysłowego i ruchu kołowego zgodnie z przedstawionymi powyżej normami i metodami obliczeniowymi.

W celu oceny oddziaływania akustycznego planowanego przedsięwzięcia przeprowadzono obliczenia rozkładu poziomu hałasu w środowisku, wykorzystując dane dotyczące źródeł hałasu przedstawione w rozdziale 3.7.1 w tabelach 4 i 5.

### 3.7.3 Elementy modelu obliczeniowego

Do modelu obliczeniowego wprowadzono źródło hałasu przedstawione w rozdziale 3.7.1 w tabelach 4, 5 i 6. Dla źródła przyjęto, że cała energia akustyczna emitowana jest w paśmie 500 Hz, nie uwzględniając widma hałasu. Postępowanie takie powoduje, że wyniki obliczeń mogą być zawyżone w stosunku do rzeczywistej emisji hałasu pochodzącego od przedsięwzięcia objętego wnioskiem.

Fragment modelu obliczeniowego przedstawiono na rysunku poniżej.



**Rysunek 3      Fragment modelu obliczeniowego**

### 3.7.4 Wyniki obliczeń

#### Wyniki obliczeń w siatce obliczeniowej

Wyniki obliczeń prognozowanego poziomu hałasu w postaci rozkładu izolinii równego poziomu hałasu przedstawiono na załączniku H1 – wyniki obliczeń dla pory dnia oraz na załączniku H2 – wyniki obliczeń dla pory nocy.

Wyniki przedstawiają rozkład izofon obliczony dla wysokości 4,0 m nad poziomem terenu.

#### Wyniki obliczeń w punktach kontrolnych

Dodatkowo przeprowadzono obliczenia poziomu hałasu w punktach zlokalizowanych przy najbliższych budynkach mieszkalnych. Obliczenia przeprowadzono dla wysokości 1,5 m i 4,0 m nad poziomem terenu. Lokalizacja punktów obliczeniowych przedstawiona została na rysunku 1.

**Tabela 7      Wyniki obliczeń w receptorach położonych przy najbliższej zabudowie mieszkaniowej**

| Numer punktu | Lokalizacja                                                    | Dopuszczalny poziom hałasu w porze dnia [dB(A)] |     | Wysokość [m] | Obliczony poziom hałasu w porze dnia [dB(A)] |      |
|--------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|--------------|----------------------------------------------|------|
|              |                                                                | dzień                                           | noc |              | dzień                                        | noc  |
| P1           | budynek w miejscowości Psary nr 26B (dz. nr 124/1 obręb Psary) | 50                                              | 40  | 1,5          | 36,5                                         | 25,0 |
|              |                                                                |                                                 |     | 4,0          | 37,0                                         | 25,4 |
| P2           | budynek w miejscowości Psary nr 26A (dz. nr 123/1 obręb Psary) | 50                                              | 40  | 1,5          | 34,7                                         | 22,9 |
|              |                                                                |                                                 |     | 4,0          | 35,1                                         | 23,4 |

| Numer punktu | Lokalizacja                                                 | Dopuszczalny poziom hałasu w porze dnia [dB(A)] |     | Wysokość [m] | Obliczony poziom hałasu w porze dnia [dB(A)] |      |
|--------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----|--------------|----------------------------------------------|------|
|              |                                                             | dzień                                           | noc |              | dzień                                        | noc  |
| P3           | budynek w miejscowości Psary nr 27 (dz. nr 173 obręb Psary) | 50                                              | 40  | 1,5          | 34,0                                         | 24,9 |
|              |                                                             |                                                 |     | 4,0          | 34,7                                         | 25,2 |

### 3.8 Oddziaływanie skumulowane

W otoczeniu planowanej inwestycji brak jest innych źródeł emisji hałasu przemysłowego, w związku z tym nie przeprowadzono oceny oddziaływania skumulowanego.

### 3.9 Oddziaływanie na etapie likwidacji inwestycji

Emisja na etapie likwidacji planowanego przedsięwzięcia będzie porównywalna z emisją na etapie realizacji, zatem nie będzie stanowiła żadnego zagrożenia dla terenów chronionych akustycznie.

### 3.10 Oddziaływanie instalacji w zakresie wibracji

Wibracje to fale akustyczne rozprzestrzeniające się w ośrodkach stałych. Problem wibracji występuje przede wszystkim na stanowiskach pracy w budownictwie i przemyśle i ich wpływ na zdrowie człowieka jest rozpoznany, głównie dzięki tej problematyce. W prawodawstwie polskim brak jest jednak przepisów regulujących kwestię wpływu drgań mechanicznych na środowisko oraz wartości normatywnych określających dopuszczalne wielkości przenoszonych drgań do środowiska.

Jak wspomniano wcześniej, zjawiska wibracji występują najczęściej w związku z pracą zakładów przemysłu ciężkiego lub budowlanego oraz przy pracach budowlanych wykorzystujących ciężki sprzęt, a także w sąsiedztwie tras komunikacyjnych charakteryzujących się wysokim natężeniem ruchu przy dużym udziale samochodów ciężarowych. Z funkcjonowaniem planowanego przedsięwzięcia nie będą związane urządzenia, które stanowić mogą źródło emisji wibracji mogących stanowić zagrożenie dla najbliższych terenów zabudowy mieszkaniowej.

### 3.11 Wnioski

1. Planowana inwestycja będzie źródłem emisji hałasu na etapie jej realizacji oraz funkcjonowania.
2. Na etapie realizacji inwestycji, ze względu na znaczną odległość terenów chronionych akustycznie od terenu przedsięwzięcia, nie wystąpi zauważalne oddziaływanie na najbliższych terenach zabudowy mieszkaniowej.
3. Na etapie funkcjonowania emisja hałasu odbywać się będzie w porze dnia oraz w porze nocy.
4. Zgodnie z przeprowadzoną analizą oddziaływania akustycznego przedsięwzięcia, jego funkcjonowanie z przyjętymi założeniami nie spowoduje wzrostu poziomu hałasu na terenach chronionych, a co za tym idzie nie spowoduje przekroczenia dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.

## 4. OCENA WPŁYWU NA STAN JAKOŚCI POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

### 4.1 Etap realizacji inwestycji

Emisja zanieczyszczeń atmosferycznych w okresie realizacji przedsięwzięcia uzależniona będzie w głównej mierze od rodzaju wykonywanych prac budowlanych i montażowych. Prace będą odbywały się w kilku etapach, które ze względu na swój charakter mogą być potencjalnym źródłem emisji pyłów i gazów do atmosfery. Największa emisja w czasie realizacji inwestycji związana będzie przede wszystkim ze spalaniem paliw w komorach silnikowych maszyn budowlanych oraz samochodów ciężarowych.

Wielkość emisji dla pojazdów poruszających w czasie realizacji inwestycji obliczono w oparciu o wskaźniki opisane w poradniku pn. „Inwentaryzacja emisji zanieczyszczeń powietrza” z 2016 r. przygotowanego przez Europejską Agencję Środowiska i Europejski Program Monitoringu i Badań EMEP/EEA (<http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2016>), które zebrano i przedstawiono w tabeli poniżej:

**Tabela 8 Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego**

| Kategoria pojazdu   | NO <sub>x</sub> * | CO   | HC** | PM=PM <sub>10</sub> =PM <sub>2.5</sub> |
|---------------------|-------------------|------|------|----------------------------------------|
|                     | g/kg paliwa       |      |      |                                        |
| Koparki, ładowarki  | 32,63             | 10,8 | 3,38 | 2,104                                  |
| Samochody ciężarowe | 33,37             | 7,58 | 1,92 | 0,94                                   |

\*udział dwutlenku azotu w sumie tlenków azotu (NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) - 14 %  
(dla normy Euro III i IV), w obliczeniach przyjęto wskaźnik emisji  
odpowiednio 4,6 g/kg paliwa i 4,7 g/kg paliwa

\*\*wskaźnik obejmuje sumę wszystkich węglowodorów, w  
obliczeniach przyjęto wartości dopuszczalne dla  
węglowodorów aromatycznych, dla których wyznaczono  
mniejsze wartości odniesienia niż w przypadku węglowodorów  
alifatycznych.

Łącznie w ciągu godziny na terenie inwestycji maszyny oraz samochody ciężarowe nie powinny zużywać więcej niż 30 dm<sup>3</sup> oleju napędowego (25 dm<sup>3</sup> – maszyny, 5 dm<sup>3</sup> – samochody ciężarowe) co przy uwzględnieniu gęstości oleju na poziomie 0,845 kg/dm<sup>3</sup> emisja nie powinna przekraczać:

*Samochody ciężarowe:*

– Dwutlenek siarki:

$$0,01 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,000042 \text{ kg/h;}$$

– Dwutlenek azotu:

$$4,7 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,019858 \text{ kg/h;}$$

– Tlenek węgla:

$$7,58 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,032026 \text{ kg/h;}$$

– Węglowodory:

$$1,92 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,008112 \text{ kg/h;}$$

- Pył ogółem:

$$0,94 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,003972 \text{ kg/h}$$

**Ładowarki kołowe:**

- Dwutlenek siarki:

$$0,01 \text{ g/kg paliwa} \times 21,125 \text{ kg/h} = 0,000211 \text{ kg/h};$$

- Dwutlenek azotu:

$$4,6 \text{ g/kg paliwa} \times 21,125 \text{ kg/h} = 0,097175 \text{ kg/h};$$

- Tlenek węgla:

$$10,8 \text{ g/kg paliwa} \times 21,125 \text{ kg/h} = 0,228150 \text{ kg/h};$$

- Węglowodory:

$$3,38 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,071403 \text{ kg/h};$$

- Pył ogółem:

$$2,104 \text{ g/kg paliwa} \times 4,225 \text{ kg/h} = 0,044447 \text{ kg/h}$$

Na podstawie zbioru danych CEIDARS (California Emission Inventory and Reporting System) zawartość pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub> w pyłe zawieszonym PM<sub>10</sub> wynosi 92%.

**Tabela 9 Emisja maksymalna ze spalania oleju napędowego w komorach silnikowych maszyn**

| L.p. | Substancja zanieczyszczająca     | Emisja max [kg/h] |
|------|----------------------------------|-------------------|
| 1    | Dwutlenek siarki                 | 0,000211          |
| 2    | Dwutlenek azotu                  | 0,097175          |
| 3    | Tlenek węgla                     | 0,228150          |
| 4    | Węglowodory                      | 0,071403          |
| 5    | Pył zawieszony PM <sub>10</sub>  | 0,044447          |
| 6    | Pył zawieszony PM <sub>2.5</sub> | 0,040891          |

**Tabela 10 Emisja maksymalna ze spalania oleju napędowego w komorach silnikowych samochodów ciężarowych**

| L.p. | Substancja zanieczyszczająca     | Emisja max [kg/h] |
|------|----------------------------------|-------------------|
| 1    | Dwutlenek siarki                 | 0,000042          |
| 2    | Dwutlenek azotu                  | 0,019858          |
| 3    | Tlenek węgla                     | 0,032026          |
| 4    | Węglowodory                      | 0,008112          |
| 5    | Pył zawieszony PM <sub>10</sub>  | 0,003972          |
| 6    | Pył zawieszony PM <sub>2.5</sub> | 0,003654          |

## 4.2 Etap eksploatacji

Na etapie eksploatacji źródłami emisji zanieczyszczeń do powietrza z przedmiotowego obiektu będą:

- Kompostownia,
- ruch pojazdów ciężarowych.

### 4.2.1 Kompostownia

W planowanej do realizacji instalacji kompostowanie rozpoczyna się od usypania pryzmy z mieszanki odpadu przetwarzanego ze strukturą w odpowiednich proporcjach w boksach. Następnie przykrywane są specjalistyczną membraną półprzepuszczalną, po czym zaczyna się faza intensywnego kompostowania, w tym proces higienizacji. Po okresie pierwszej fazy trwającej 3 tygodnie, następuje przemieszczenie odpadu z boksu do boksu za pomocą ładowarki i zaczyna się druga faza (dojrzewania), której czas trwania to również 3 tygodnie. Proces ten prowadzony jest z napowietrzaniem pod membraną. Po 6 tygodniach otrzymuje się ustabilizowany, poddany higienizacji kompost.

Określając wielkość emisji z kompostowni uwzględniono:

- biogaz powstający podczas procesu kompostowania,
- pył powstający w procesie przerzucania pryzm.

#### Biogaz

W celu wykonania obliczeń emisji zanieczyszczeń z procesu kompostowania przyjęto następujące założenia:

- czas trwania cyklu procesowego - 8 760 h/rok,
- maksymalna pojemność pojedynczego boksu  $180 \text{ m}^3$  \*  
 $0,6 \text{ Mg/m}^3 = 108 \text{ Mg}$ .

Emisję z pryzm potraktowano jako jedno źródło powierzchniowe, ponieważ pryzmy zlokalizowane są obok siebie w boksach. Obliczenia poziomów substancji w powietrzu dla powierzchniowego źródła wykonuje się tak jak obliczenia dla zespołu emitorów, po uprzednim umownym zastąpieniu źródła powierzchniowego zespołem emitorów.

Do oszacowania emisji wykorzystano wskaźniki zawarte w opracowaniu „Pollutant Emissions from Municipal Biowaste Composting: Comparative Analysis and Contribution of N-Containing Organic Compounds”, *Energies* 2023, 16, 7271 (dla amoniaku, siarkowodoru i LZO) oraz Development of a Mechanical-Biological Treatment (MBT) system: Performance testing and review of potential use of end product. Final raport, ORA, 2004 (dla pyłu).

Ze względu na brak danych literaturowych dotyczących wskaźnika emisji gazu z procesu kompostowania w celu oszacowania ilości powstającego biogazu z pryzm przyjęto wartości określone dla procesu fermentacji. Zgodnie z literaturą z 1 tony odpadów poddanych fermentacji powstaje od 100 do 200  $\text{m}^3$  biogazu (źródło: Podręcznik gospodarki odpadami. Teoria i praktyka; B. Bilitewski, G. Härdtle, K. Marek; Warszawa 2003). Do obliczeń przyjęto wartość najwyższą 200  $\text{m}^3/\text{Mg}$  odpadów.

Na tej podstawie określono objętość powstającego biogazu ( $V_c$ ):

$$V_c = 200 \text{ m}^3 \times 6 \times 108 \text{ Mg/rok} = 129\,600 \text{ m}^3/6 \text{ tygodni (1\,008 h)} = 129 \text{ m}^3/\text{h}.$$

**Tabela 11 Wielkość emisji z kompostowni – E-1**

| L.p. | Substancja zanieczyszczająca         | Wskaźnik emisji [mg/m <sup>3</sup> ] | Czas emisji [h/rok] | Emisja     |           |
|------|--------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|------------|-----------|
|      |                                      |                                      |                     | kg/h       | Mg/rok    |
| 1    | Amoniak                              | 0,780500                             | 8760                | 0,0001007  | 0,000882  |
| 2    | Siarkowodór                          | 0,175000                             |                     | 0,0000226  | 0,000198  |
| 3    | Aceton                               | 0,002590                             |                     | 0,0000003  | 0,000003  |
| 4    | Aldehyd octowy                       | 0,000945                             |                     | 0,0000001  | 0,000001  |
| 5    | Dwuetyloamina                        | 0,002870                             |                     | 0,0000004  | 0,000004  |
| 6    | Etanoloamina                         | 0,000140                             |                     | 0,00000002 | 0,0000002 |
| 7    | Kwas octowy                          | 0,001820                             |                     | 0,0000002  | 0,000002  |
| 8    | Pył całkowity = pył PM10 = pył PM2.5 | 0,8                                  |                     | 0,0001032  | 0,000904  |

### Proces przerzucania i napowietrzania pryzm

Określając emisję z pryzm kompostu uwzględniono dodatkowo pył towarzyszący operacjom wykonywanym na pryzmach (przemieszczenie odpadu między boksami). Stężenie pyłów w powietrzu na terenie kompostowni z reguły nie przekracza 2 mg/m<sup>3</sup>. Poziom stężenia pyłów zależy głównie od wilgotności kompostowanego materiału i gwałtownie maleje z jej wzrostem. Przemieszczenie odpadu między boksami następować będzie 1 raz na 3 tygodnie dla każdego z boksów, a więc 17 razy w roku dla każdego z 6 boksów. Przyjęto, że przerzucenie odpadów z jednego boksu trwać może godzinę (108 Mg odpadów na godzinę), czyli proces przerzucania trwać będzie przez 102 h/rok.

**Tabela 12 Wielkość emisji z przerzucania kompostu – E-2**

| L.p. | Substancja zanieczyszczająca | Wskaźnik emisji [mg/m <sup>3</sup> kompostu] | Czas emisji [h/rok] | Emisja   |          |
|------|------------------------------|----------------------------------------------|---------------------|----------|----------|
|      |                              |                                              |                     | kg/h     | Mg/rok   |
| 1    | Pył całkowity                | 2,0                                          | 102                 | 0,000216 | 0,000022 |
| 2    | Pył PM10 = pył PM2.5         | 2,0                                          |                     | 0,000216 | 0,000022 |

### Pojazdy ciężarowe

Pojazdy ciężarowe poruszające się po terenie obiektu będą źródłem nieorganizowanej emisji zanieczyszczeń związanej ze spalaniem oleju napędowego w komorach ich silników. Oczyszczalnia zostanie wyposażona w stację zlewną do odbioru ścieków dostarczanych wozami asenizacyjnymi w ilości do 110 m<sup>3</sup>/d. Biorąc pod uwagę powyższe oraz pojemność wozów asenizacyjnych wynoszących najczęściej 5-10 m<sup>3</sup> ustalono liczbę pojazdów dostarczających ścieki na teren obiektu na 15 pojazdów dziennie.

Dla oszacowania wielkości emisji z pojazdów ciężarowych posłużono się aktualnymi dostępnymi wskaźnikami opublikowanymi w „EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2023” (październik 2023), gdzie w rozdziale 1.A.3.b.i-iv wskazano emisje z transportu drogowego z podziałem na pojazdy pasażerskie, lekkie pojazdy komercyjne, pojazdy ciężarowe w tym autobusy oraz motocykle. W tabelach 3-21 oraz 3-22 zestawiono wskaźniki emisji dla pojazdów ciężarowych z podziałem na kategorie. W niniejszej analizie przyjęto wskaźniki dla pojazdów o ładowności do 12 t, spełniających normy emisji EURO 4, obowiązujące w samochodach od 2005 r. Wskaźniki emisji przedstawiają się następująco:

**Tabela 13 Wskaźniki emisji ze spalania oleju napędowego przez samochody ciężarowe**

| Kategoria pojazdu                        | NOx*  | CO    | HC**  | PM     |
|------------------------------------------|-------|-------|-------|--------|
|                                          | g/km  |       |       |        |
| Samochody ciężarowe o ładowności 16-32 t | 2,622 | 0,442 | 0,025 | 0,0207 |

\*udział dwutlenku azotu w sumie tlenków azotu (NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>) - 14 % (dla normy Euro III i IV), w obliczeniach przyjęto wskaźnik emisji 0,367 g/km

\*\*wskaźnik obejmujący sumę wszystkich węglowodorów, w obliczeniach przyjęto 20 % udział węglowodorów aromatycznych oraz 80 % udział węglowodorów alifatycznych.

#### Dane wyjściowe do obliczeń

- przewidywany ruch pojazdów: 15 poj./dzień
- maksymalna liczba pojazdów w ciągu godziny: 4 poj./godz.,
- długość trasy przejazdu:  $l = 0,400$  km, stąd:
  - długość trasy w ciągu godziny  $l_h = 1,6$  km,
  - długość trasy w ciągu dnia  $l_d = 6,0$  km,
  - długość trasy w ciągu roku  $l_r = 1500$  km.

Wielkość emisji określono na podstawie poniższych wskaźników.

**Tabela 14 Wyliczona emisja ze spalania oleju napędowego w pojazdach ciężarowych**

| Nr emitora  | Czas [h] | Substancja              | Wskaźnik emisji | Emisja substancji |          |
|-------------|----------|-------------------------|-----------------|-------------------|----------|
|             |          |                         | g/km            | kg/h              | Mg/rok   |
| E - pojazdy | 2 000    | PM10                    | 0,0207          | 0,000033          | 0,000031 |
|             |          | PM2.5                   | 0,0190          | 0,000030          | 0,000029 |
|             |          | Dwutlenek azotu         | 0,367           | 0,000587          | 0,000551 |
|             |          | CO                      | 0,442           | 0,000707          | 0,000663 |
|             |          | Węglowodory alifatyczne | 0,020           | 0,000032          | 0,000030 |
|             |          | Węglowodory aromatyczne | 0,005           | 0,000008          | 0,000008 |

### 4.3 Metodyka obliczeniowa

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w środowisku przeprowadzono zgodnie z metodyką obliczeniową zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010) z wykorzystaniem programu komputerowego „OPERAT FB”.

Kluczowymi ograniczeniami wynikającymi z w/w rozporządzenia dla wielkości dopuszczalnej emisji i imisji zanieczyszczeń atmosferycznych z przedmiotowego zakładu jest:

- konieczność dochowania standardów imisyjnych na terenach nie należących do inwestora (tj. na poziomie 0m npt. wszędzie poza posesją, do której inwestor ma tytuł prawny),
- konieczność dochowania standardów imisyjnych na wysokości najbardziej narażonych kondygnacji zabudowy mieszkaniowej, obiektów użyteczności publicznej itp. znajdujących się w zasięgu  $10 \times h_{max}$  od najwyższego emitora.

#### 4.4 Stan jakości powietrza

Obecny stan zanieczyszczenia powietrza w rejonie przedmiotowego zakładu przedstawia się następująco:

- średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM 10 – 18  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ;
- średnioroczne stężenie pyłu zawieszonego PM 2.5 – 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- średnioroczne stężenie dwutlenku azotu – 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- średnioroczne stężenie dwutlenku siarki - 3  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- średnioroczne stężenie benzenu – 0,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- średnioroczne stężenie ołowiu – 0,003  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Stan zanieczyszczenia powietrza wskazano zgodnie z informacją przesłaną przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska w piśmie z dnia 4 marca 2026 r. znak: DMS-LO.731.1.112.2026 (źródło danych: Państwowy Monitoring Środowiska / Ekoinfonet). Dla pozostałych zanieczyszczeń emitowanych z terenu obiektu tło zanieczyszczenia przyjęto na poziomie 10% wartości poziomów odniesienia.

#### 4.5 Parametry jakości powietrza

Zgodnie z metodyką referencyjną, w niniejszym opracowaniu jakość powietrza określona jest przez podanie wartości maksymalnych stężeń jednogodzinnych w środowisku ( $S_{\text{max}}$ ), wartości średniorocznych ( $S_a$ ) oraz częstości występowania w środowisku stężeń większych niż poziomy odniesienia, które dla emitowanych zanieczyszczeń z przedmiotowego zakładu przedstawiono w tabeli poniżej:

**Tabela 15** Wartości odniesienia dla stężeń substancji emitowanych w związku z przedmiotową inwestycją

| Lp. | Nazwa substancji                  | Nr CAS     | Dopuszczalne wartości stężeń w mikrogramach na metr sześcienny ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) w odniesieniu do okresu: |             | Tło (R) |
|-----|-----------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
|     |                                   |            | 1 godziny (D1)                                                                                                       | 1 roku (Da) |         |
| 1   | pył PM-10                         | -          | 280                                                                                                                  | 40          | 25      |
| 2   | dwutlenek siarki                  | 7446-09-5  | 350                                                                                                                  | 20          | 4       |
| 3   | dwutlenek azotu ( $\text{NO}_2$ ) | 10102-44-0 | 200                                                                                                                  | 40          | 19      |
| 4   | tlenek węgla                      | 630-08-0   | 30000                                                                                                                | -           | -       |
| 5   | amoniak                           | 7664-41-7  | 400                                                                                                                  | 50          | 5       |
| 6   | siarkowodór                       | 7783-06-4  | 20                                                                                                                   | 5           | 0,5     |
| 7   | węglowodory alifatyczne           | -          | 3000                                                                                                                 | 1000        | 100     |
| 8   | węglowodory aromatyczne           | -          | 1000                                                                                                                 | 43          | 4,3     |
| 9   | pył zawieszony PM 2,5             | -          | -                                                                                                                    | 20          | 15      |

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010), wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu uważa się za dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D1 przez stężenia uśrednione dla jednej godziny jest nie większa niż 0,2% czasu w roku dla emitowanych substancji z terenu zakładu.

W związku z brakiem emitorów emisji zorganizowanej nie obliczono opadu pyłu.

#### 4.6 Budynki chronione

Najbliższa zabudowa mieszkaniowa wyższa niż parterowa oraz pozostałe obiekty chronione wymienione w rozdziale 3.2 rozporządzenia Ministra Środowiska z

dnia 26 stycznia 2010 roku w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu zlokalizowane są w odległości większej niż 10 H<sub>max</sub> w związku z czym w opracowaniu nie było potrzeby przeprowadzania obliczeń przy najbliższej zabudowie.

#### 4.7 Charakterystyka topograficzna wraz z określeniem szorstkości terenu – 50 H<sub>mm</sub>

Analizę szorstkości terenu w otoczeniu przedmiotowej inwestycji przeprowadzono obliczeniowo na podstawie ortofotomapy.

Współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu z<sub>0</sub> wyznacza się w zasięgu 50H<sub>max</sub> według wzoru:

$$z_0 = \frac{1}{F} \sum_c F_c * z_{oc}$$

Zestawienie powierzchni sąsiadującej z planowaną inwestycją wraz z określeniem współczynników szorstkości terenu przedstawiono poniżej:

**Tabela 16** Zestawienie powierzchni charakteryzujących się różnym pokryciem terenu w otoczeniu przedmiotowego zakładu.

| Typ pokrycia terenu wg. metodyki referencyjnej | Współczynnik Z <sub>0</sub> | Powierzchnia, m <sup>2</sup> |
|------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| las                                            | 2,0                         | 10 326                       |
| Zwarta zabudowa wiejska                        | 0,5                         | 7 345                        |
| ŚREDNIA:                                       | Z <sub>0</sub> = 1,3765     |                              |

Ostatecznie do obliczeń rozkładu zanieczyszczeń atmosferycznych przyjęto współczynnik szorstkości terenu na poziomie z<sub>0</sub>= 1,3765.

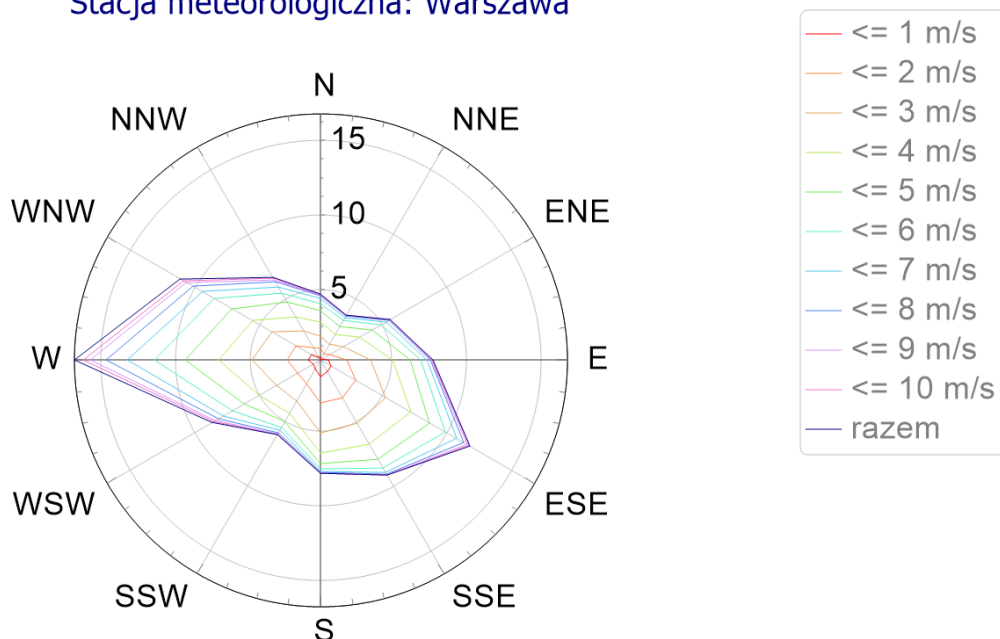
#### 4.8 Analiza warunków atmosferycznych

Poza wielkościami emisji, o poziomie stężeń zanieczyszczeń wokół źródeł wprowadzających zanieczyszczenia do powietrza decydują warunki meteorologiczne. Z poszczególnych zjawisk meteorologicznych, wpływ na poziom stężeń w poszczególnych punktach terenu będą miały następujące czynniki:

- rozkład kierunków wiatrów,
- rozkład prędkości wiatrów,
- sposób mieszania się poszczególnych warstw atmosfery, czyli występowanie poszczególnych stanów równowagi atmosfery,
- opady, zamglenia i inne zjawiska atmosferyczne.

Informacje na temat wiatrów występujących w otoczeniu zakładu można uzyskać z różny wiatrów zarejestrowanej w stacji meteorologicznej Warszawa, reprezentującej częstość występowania, kierunki i prędkość wiatru na poszczególnych kierunkach:

Róża wiatrów sezon roczny  
Stacja meteorologiczna: Warszawa



Rysunek 4 Częstotliwość i prędkość wiatrów na poszczególnych kierunkach świata

Tabela 17 Zestawienie udziałów poszczególnych kierunków wiatru w %

| NNE  | ENE  | E    | ESE   | SSE  | S    | SSW  | WSW  | W     | WNW   | NNW  | N    |
|------|------|------|-------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| 3,72 | 5,65 | 7,80 | 11,81 | 9,20 | 7,86 | 6,05 | 8,69 | 16,78 | 11,13 | 6,64 | 4,66 |

Tabela 18 Zestawienie częstości poszczególnych prędkości wiatru w %

| 1 m/s | 2 m/s | 3 m/s | 4 m/s | 5 m/s | 6 m/s | 7 m/s | 8 m/s | 9 m/s | 10 m/s | 11 m/s |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|
| 9,81  | 14,41 | 18,98 | 16,47 | 13,76 | 9,86  | 7,08  | 4,60  | 2,68  | 1,19   | 1,16   |

Z analizy róży wiatrów, rozkładu prędkości i kierunków wiatru wynika, że na analizowanym terenie głównymi kierunkami wiania wiatrów są kierunki:

- zachodni (W) do 16,78 %, oraz
- północno-zachodni (WNW) i południowo-wschodni (ESE) stanowiące ok. 11-12 % wiatrów każde.

Czynnikiem istotnym, mającym wpływ na rozkład stężeń zanieczyszczeń są także stany równowagi atmosfery występujące na danym terenie. Jak wynika z analizy róży wiatrów zdecydowanie przeważa 4 stan równowagi atmosfery – obojętny. Stan ten trwa 53,25 % czasu w ciągu roku i sprzyja rozprzestrzenianiu się zanieczyszczeń w górnych partiach atmosfery, natomiast nie sprzyja gromadzeniu się większych stężeń w warstwie przy ziemi.

**Tabela 19 Zestawienie udziałów stanów równowagi atmosfery w poszczególnych kierunkach wiatru w %**

| Stan równowagi atmosfery | NNE  | ENE  | E    | ESE  | SSE  | S    | SSW  | WSW  | W     | WNW  | NNW  | N    | Razem |
|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|-------|
| 1                        | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,02 | 0,02  | 0,02 | 0,01 | 0,00 | 0,225 |
| 2                        | 0,30 | 0,26 | 0,37 | 0,62 | 0,77 | 0,79 | 0,38 | 0,43 | 0,75  | 0,49 | 0,47 | 0,28 | 5,92  |
| 3                        | 0,89 | 1,04 | 1,58 | 2,23 | 2,24 | 1,85 | 1,20 | 1,50 | 2,46  | 2,26 | 1,49 | 1,20 | 19,94 |
| 4                        | 1,87 | 3,29 | 3,69 | 5,85 | 3,76 | 2,92 | 2,92 | 5,00 | 11,18 | 6,72 | 3,63 | 2,39 | 53,23 |
| 5                        | 0,24 | 0,44 | 0,62 | 0,90 | 0,71 | 0,71 | 0,50 | 0,60 | 0,91  | 0,65 | 0,37 | 0,29 | 6,93  |
| 6                        | 0,42 | 0,61 | 1,52 | 2,19 | 1,68 | 1,57 | 1,02 | 1,13 | 1,46  | 0,99 | 0,66 | 0,51 | 13,75 |

#### 4.9 Zakres przeprowadzonych obliczeń.

Zgodnie z w/w rozporządzeniem obliczenia parametrów stężeń nie są konieczne na terenie inwestora. Nie prowadzono także obliczeń dla terenów parków narodowych lub terenów ochrony uzdrowiskowej, ponieważ obszary takie w rejonie oddziaływania inwestycji (30X<sub>mm</sub>) nie występują.

Dla pozostałych obszarów przeprowadzono obliczenia w pełnym zakresie, tj. określono poziom stężeń maksymalnych, średniorocznych oraz procentowo częstość występowania stężeń większych niż D<sub>1</sub> w okresie roku.

#### 4.10 Charakterystyka techniczna źródeł emitorów.

Do obliczeń rozkładu stężeń zanieczyszczeń atmosferycznych w środowisku przyjęto opisane w tabeli poniżej parametry funkcjonowania źródeł i emitorów zanieczyszczeń.

Położenie emitorów oznacza się za pomocą współrzędnych X<sub>e</sub> i Y<sub>e</sub>, przy czym oś X jest skierowana w kierunku wschodnim, a oś Y w kierunku północnym. Pozostałe parametry emitorów to:

- geometryczna wysokość emitora liczona od poziomu terenu – h [m],
- średnica wewnętrzna wylotu emitora – d [m],
- prędkość gazów odlotowych na wylocie emitora – v [m/s],
- temperatura gazów odlotowych na wylocie emitora – T [K].

W przypadku emitora o wylocie prostokątnym, o wymiarach p x q, obliczono średnicę równoważną według wzoru:

$$d_r = \sqrt{\frac{4pq}{\pi}}$$

**Tabela 20 Zestawienie parametrów poszczególnych emitorów związanych z planowanym przedsięwzięciem**

| Symbol | Nazwa emitora         | Wysokość<br>m | Przekrój<br>m           | Prędkość gazów<br>m/s | Temper. gazów<br>K | X <sub>e</sub><br>m | Y <sub>e</sub><br>m |
|--------|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| E1     | Kompostownia          | 1,5 P         | F=1077,1 m <sup>2</sup> | 0                     | 293                | 240,5               | 106                 |
| E-2    | Przerzucanie kompostu | 1,5 P         | F=1077,2 m <sup>2</sup> | 0                     | 293                | 240,9               | 106,2               |

| Symbol        | Nazwa emitora | Wysokość<br>m | Przekrój<br>m | Prędkość<br>gazów<br>m/s | Temper.<br>gazów<br>K | Xe<br>m | Ye<br>m |
|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------------------|-----------------------|---------|---------|
| E-<br>pojazdy | pojazdy       | 1,5 L         | dł.400        | 0                        | 573                   | 182,7   | 61,5    |

Legenda: P -powierzchniowy, L -liniowy, Z -zadaszony B -wylot boczny

#### 4.11 Zakres przeprowadzonych obliczeń

Na podstawie wyników stężeń maksymalnych określono konieczność wykonania pełnych obliczeń, co przedstawione zostało w tabeli 21.

**Tabela 21 Zestawienie wszystkich emitowanych zanieczyszczeń z podziałem na zanieczyszczenia wymagające obliczenia stężeń w sieci receptorów**

| Nazwa zanieczyszczenia             | Suma stężeń<br>max. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Stęż.<br>dopuszcz.<br>D1 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Obliczać<br>stężenia w sieci<br>receptorów | Ocena                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------|--------------------------|
| pył PM-10                          | 1,010                                            | 280                                                   | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| tlenek węgla                       | 2,795                                            | 30000                                                 | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| aldehyd octowy                     | 0,000618                                         | 20                                                    | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| amoniak                            | 0,623                                            | 400                                                   | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| siarkowodór                        | 0,1398                                           | 20                                                    | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| aceton                             | 0,001855                                         | 350                                                   | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| kwas octowy                        | 0,001237                                         | 200                                                   | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| węglowodory aromatyczne            | 0,0316                                           | 1000                                                  | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| dwuetyloamina                      | 0,002474                                         | 10                                                    | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| węglowodory alifatyczne            | 0,1265                                           | 3000                                                  | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| pył zawieszony PM 2,5              | 1,005                                            | -                                                     | -                                          | bez oceny - brak D1      |
| etanoloamina                       | 0,0001237                                        | 30                                                    | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |
| dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> ) | 2,320                                            | 200                                                   | -                                          | $S_{mm} < 0.1 \cdot D_1$ |

Legenda do tabeli:

|                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zanieczyszczenie, dla którego nie jest wymagane przeprowadzenie obliczeń w pełnym zakresie |
| Zanieczyszczenie, dla którego wymagane jest przeprowadzenie obliczeń w pełnym zakresie     |

Jak wynika z Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku *w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu* (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010), jeżeli zakres obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń spełnia następujący warunek  $S_{mm} < 0,1 \cdot D_1$  to na tym etapie kończy się wymagane obliczenia. W przypadku kiedy warunek jest niespełniony należy wykonać obliczenia w sieci receptorów. W niniejszym przypadku powyższy warunek spełniony jest dla wszystkich zanieczyszczeń, zatem nie było konieczności przeprowadzania pełnych obliczeń emisji.

#### 4.12 Omówienie wyników

Wyniki obliczeń przeprowadzonych w niniejszym opracowaniu przedstawiono w postaci wydruków cyfrowych oraz w postaci map rozkładu stężeń średniorocznych i maksymalnych zanieczyszczeń. Mapy rozkładu stężeń zostały wykonane dla amoniaku, siarkowodoru, pyłu PM10 oraz pyłu PM2.5.

Na podstawie sporządzonych map oraz obliczeń stwierdzono, że funkcjonowanie zakładu nie powoduje przekroczeń standardów jakości powietrza atmosferycznego dla wszystkich emitowanych zanieczyszczeń.

W tabelach poniżej zestawiono łączną roczną emisję zanieczyszczeń do powietrza z przedmiotowego zakładu oraz wyniki obliczeń stężeń jednogodzinnych i średniorocznych.

**Tabela 22 Wyniki obliczeń stężeń jednogodzinnych**

| Zanieczyszczenie                   | Wartość odniesienia substancji w powietrzu uśredniona dla 1 godziny D1 [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Stężenia substancji w powietrzu uśredniona dla 1 godziny Sxy [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ] | Dopuszczalna częstość przekraczania dopuszczalnego poziomu [%] | Częstość występowania przekroczeń [%] |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| pył PM-10                          | 280                                                                                                 | 1,010                                                                                     | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| tlenek węgla                       | 30000                                                                                               | 2,795                                                                                     | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| aldehyd octowy                     | 20                                                                                                  | 0,000618                                                                                  | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| amoniak                            | 400                                                                                                 | 0,623                                                                                     | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| siarkowodór                        | 20                                                                                                  | 0,1398                                                                                    | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| aceton                             | 350                                                                                                 | 0,001855                                                                                  | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| kwas octowy                        | 200                                                                                                 | 0,001237                                                                                  | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| węglowodory aromatyczne            | 1000                                                                                                | 0,0316                                                                                    | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| dwuetyloamina                      | 10                                                                                                  | 0,002474                                                                                  | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| węglowodory alifatyczne            | 3000                                                                                                | 0,1265                                                                                    | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| pył zawieszony PM 2,5              | -                                                                                                   | 1,005                                                                                     | -                                                              | -                                     |
| etanoloamina                       | 30                                                                                                  | 0,0001237                                                                                 | 0,2                                                            | 0,00                                  |
| dwutlenek azotu (NO <sub>2</sub> ) | 200                                                                                                 | 2,320                                                                                     | 0,2                                                            | 0,00                                  |

#### 4.13 Analiza uciążliwości odorowych

Zanieczyszczenia gazowe, powodujące pojawienie się uciążliwości zapachowej, występują najczęściej jako wieloskładnikowe mieszaniny, których dokładny skład chemiczny trudny jest do określenia. Zasadniczo wielkość emisji związków odorotwórczych nie stanowi zagrożenia dla środowiska, jednak może być uciążliwa z uwagi na koncentrację zapachu. Każda substancja odorotwórcza posiada charakterystyczne minimalne stężenie wyczuwalne przez zmysł powonienia. Dla większości tych substancji próg wyczuwalności zapachowej leży znacznie poniżej wartości stężeń dopuszczalnych w powietrzu, określonych odpowiednimi rozporządzeniami. Subiektywność oceny oraz trudność w jednoznacznym określeniu norm zapachowych są przyczyną nieokreślenia norm zapachowych w polskim prawodawstwie.

Przy tego typu inwestycjach w najmniej korzystnych warunkach pogodowych wyczuwalność zapachowa jest nieunikniona i ciężko do zniwelowania.

W celu określenia uciążliwości zapachowej przedmiotowej inwestycji należy wziąć pod uwagę stężenia substancji odorowych o najwyższych stężeniach, czyli amoniak i siarkowodór oraz porównać je z progami wyczuwalności zapachowej oraz progami rozpoznania zapachowego:

Progi wyczuwalności zapachowej wynoszą:

- amoniak – 0,1 ppm = 0,0750 mg/m<sup>3</sup> = 75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- siarkowodór – 0,0005 ppm = 0,00075 mg/m<sup>3</sup> = 0,75  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Progi rozpoznania zapachu wynoszą:

- amoniak – 0,5 ppm = 0,375 mg/m<sup>3</sup> = 375  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ,
- siarkowodór – 0,006 ppm = 0,009 mg/m<sup>3</sup> = 9,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Jak wykazały wyniki obliczeń przedstawione wcześniej inwestycja nie będzie stanowić uciążliwości zapachowej, ponieważ maksymalne wyznaczone stężenia amoniaku i siarkowodoru nie osiągają nawet progów wyczuwalności zapachowej.

#### **4.14 Wnioski**

1. Przeprowadzona analiza zanieczyszczenia powietrza wykazała, iż funkcjonowanie przedmiotowego przedsięwzięcia poza jego terenem nie będzie powodować przekroczeń stężeń odniesienia określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 roku w *sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu* (Dz. U. nr 16 poz. 87, z dn. 03.02.2010) żadnej emitowanej substancji.
2. Źródła emisji zanieczyszczeń, jako źródła emisji niezorganizowanej, nie wymagają uzyskania pozwolenia na wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w *sprawie przypadków, w których wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza nie wymaga pozwolenia* (Dz. U. nr 130, poz. 881 z dn. 02.07.2010).
3. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska w *sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji* z 30 października 2014 (Dz. U. poz. 1542) prowadzący instalację nie jest zobowiązany do pomiarów wielkości emisji dla źródeł związanych z przedmiotowym przedsięwzięciem.