

## PROGRAM FUNKCJONALNO - UŻYTKOWY

NAZWA PRZEDSIĘWZIĘCIA:	<b>ZAKŁAD SORTOWANIA I PRZETWARZANIA ODPADÓW W SOKOŁOWIE MAŁOPOLSKIM</b>
DOKUMENT:	<b>PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY</b> Opracowany zgodnie z art. 31 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych i zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programy funkcjonalno- użytkowego.
ADRES INWESTYCJI:	<b>Sokołów Małopolski</b> działki nr: 4233/3, 4236, 4237, 4238, 4234/4, 4235/4, 4239.
ZAMAWIAJACY:	<b>Zakład Komunalny w Sokołowie Małopolskim Spółka z o.o.</b> ul. Łazienna 7 36-050 Sokołów Małopolski
WYKONAWCA:	<b>JRKMO Maciej Ostrowski</b> 32-400 Myślenice ul. Kazimierza Wielkiego 87c
SPORZĄDZIŁ:	mgr Maciej Ostrowski
DATA I MIEJSCE SPORZĄDZENIA:	Myślenice, 07.07.2021 r.

### Spis kodów CPV dla robót budowlanych i prac projektowych

71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania

71321000 -4 – Usługi inżynierii projektowanej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych

71220000-6 – Usługi projektowania architektonicznego

71322000-1 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

71323000-8 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie przetwarzania przemysłowego i produkcji przemysłowej

71323200-0 – Projektowe usługi inżynierskie w zakresie zakładów

71323100-9 – Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną

## ***SPIS TREŚCI***

<i>I. CZĘŚĆ OPISOWA</i>	<i>2</i>
<i>1. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia</i>	<i>2</i>
<i>2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia</i>	<i>6</i>
<i>2.1 Charakterystyczne parametry inwestycji</i>	<i>6</i>
<i>2.2. Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia</i>	<i>7</i>
<i>2.3. Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe</i>	<i>8</i>
<i>3. Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe</i>	<i>8</i>
<i>Wymagania technologiczno-techniczne</i>	<i>13</i>
<i>II CZĘŚĆ INFORMACYJNA</i>	<i>17</i>
<i>1. Podstawowe przepisy prawne związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego</i>	<i>17</i>
<i>2. Dodatkowe wytyczne związane z realizacją zamówienia</i>	<i>18</i>
<i>3. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska</i>	<i>19</i>
<i>4. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości</i>	<i>50</i>
<i>5. Wykaz załączników</i>	<i>55</i>

### **I. CZĘŚĆ OPISOWA**

***1. Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia*** W ramach przedmiotu zamówienia, Wykonawca zaprojektuje i uzyska Pozwolenie na Budowę dla **Zakładu sortowania i przetwarzania odpadów w Sokolowie Małopolskim**, zgodnie z przedłożonym PFU i Projektem Koncepcyjnym „Architektoniczno- Budowlany, Raportem oddziaływania na środowisko, Dokumentacją geologiczno-inżynierską. Zaprojektowany **Zakład** winien spełniać wymagania Zamawiającego ujęte w materiałach przetargowych, wymaganych procedur Unii Europejskiej z równoczesnym zachowaniem przepisów polskiego Prawa Budowlanego i Ochrony Środowiska oraz Dyrektyw Unii Europejskiej. W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi zaprojektowanie i uzyskanie pozwolenia na budowę

- a) hali posiadającej funkcję: przyjmowania odpadów, sortowania odpadów wraz z niezbędnym wyposażeniem takim jak rozrywarka worków; przenośniki, posiadającej wydzielone części wyznaczone murami oporowymi dostosowanymi do magazynowania i rozładunku/załadunku odpadów, oraz funkcje do przetwarzania odpadów;
- b) wyposażenia hali w linię sortowniczą, w skład której wchodzić będą urządzenia i maszyny usprawniające proces segregacji i zagospodarowania odpadów - schematy technologiczne ciągów, oraz linie do przetwarzania odpadów
- c) projekt budynku socjalno-biurowego
- d) hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych
- e) 8 boksów żelbetowych zadaszonych wiatą na odpady segregowane
- f) warsztatu
- g) placów i układu komunikacyjnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną

W wyniku przeprowadzonej analizy dokumentów strategicznych Gminy i Miasta Sokołów Małopolski, a także Planem gospodarki odpadami dla Województwa Podkarpackiego odstąpiono od budowy reaktorów stabilizacji tlenowej. Projektowana gospodarka odpadami komunalnymi oparta na sortowaniu odpadów będzie zgodna z założeniami dokumentów strategicznych Gminy Sokołów Małopolski i Województwa Podkarpackiego.

Zgodnie z **§ 2, ust. 1 pkt 47** Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w *sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko* (Dz. U. 2019 poz. 1839) eksploatacja przedmiotowej instalacji zaliczana jest do przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać na środowisko. Zgodnie z art. 59 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 3 października 2008 r. *o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko* (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 283) dla przedsięwzięć mogących zawsze znacząco oddziaływać istnieje obligatoryjny obowiązek przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, a zatem sporządzenia Raportu oddziaływania na środowisko. W związku z powyższym odstąpiono od wykonywania Karty informacyjnej przedsięwzięcia na rzecz sporządzenia, zgodnie z ustawowymi przepisami, Raportu oddziaływania na środowisko.

## **2. Opis ogólny przedmiotu zamówienia**

### **2.1 Charakterystyczne parametry inwestycji**

Przedmiotem zamówienia jest wykonanie dokumentacji projektowej dla zadania pn.: *Budowa zakładu do przetwarzania odpadów komunalnych w Sokołowie Małopolskim.*

W ramach zamierzenia inwestycyjnego należy zaprojektować budowę budynku sortowni wraz z linią do granulacji tworzyw sztucznych, budynku biurowo-socjalnego, wagi samochodowej, parkingu dla klientów i pracowników, boksów żelbetowych zadaszonych wiatą na odpady segregowane, warsztatu, placu manewrowego i postojowego dla samochodów ciężarowych, naziemnego zbiornika mobilnego na olej napędowy o pojemności 500 l oraz budowę hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych. Inwestycja zostanie zlokalizowana w miejscowości Sokołów Małopolski na działkach o nr ewidencyjnych 4233/3, 4236, 4237, 4238, 4234/4, 4235/4, 4239.

Lokalizacja inwestycji na tle mapy topograficznej została przedstawiona na poniższym Rysunku.



### **LOKALIZACJA INWESTYCJI**

*Rysunek 1 Lokalizacja przedmiotowej inwestycji na mapie topograficznej; źródło: opracowanie własne na podstawie [www.geoportal.gov.pl](http://www.geoportal.gov.pl);*

Projektowany bilans powierzchni zajętej pod przedmiotową inwestycję przedstawiał się będzie następująco:

- Tereny utwardzone: ok. 9477 m<sup>2</sup>(parkingi, place manewrowe, najazdowa waga samochodowa)
- Tereny zielone ok. 3530 m<sup>2</sup>
- Budynek sortowni wraz z linią do granulacji tworzyw sztucznych: 4188 m<sup>2</sup>  
(138,98 m x 30,14 m)
- Budynek biurowo-socjalny: 450 m<sup>2</sup>(30 x 15 m)
- Wiaty zadaszenia z boksami żelbetowymi : 1260 m<sup>2</sup>(8 boksów 15,75 x 10 m) –  
Warsztat: 357 m<sup>2</sup>(21,99 x 16,25 m)
- Hala demontażu odpadów wielkogabarytowych: 472,5 m<sup>2</sup>(30 x 15,75 m)

Projektowany obszar stanowiący granice terenu inwestycji zajmował będzie powierzchnię wynoszącą w przybliżeniu 19428 m<sup>2</sup>. Obszar zabudowany zajmował będzie powierzchnię ok. 15898 m<sup>2</sup>. Pozostały obszar stanowią będą tereny zielone.

## ***2.2 Aktualne uwarunkowania wykonania przedmiotu zamówienia***

Teren, w obrębie którego projektuje się inwestycje nie jest objęty zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Na przedmiotowym obszarze obowiązują zapisy studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego, gminy i miasta Sokołowa Młp. przyjętego uchwałą Nr XXVII/262/2001 r. Rady Miejskiej w Sokołowie Młp. z dnia 21 lutego 2001 r. z późniejszymi zmianami. Zgodnie z Załącznikiem mapowym do w/w SUIKZP inwestycja zlokalizowana zostanie na terenie oznaczonym symbolem DG – obszar działalności gospodarczej, GK – tereny wskazane do koncentracji obiektów i urządzeń obsługi w zakresie infrastruktury komunalnej; R – strefa rolniczej przestrzeni produkcyjnej. Zgodnie z tekstem SUIKZP na terenach oznaczonych symbolem GK wskazane jest sytuowanie obiektów i urządzeń służących obsłudze komunalnej mieszkańców i podmiotów gospodarczych oraz infrastruktury technicznej. Na terenach oznaczonych symbolem DG wskazana jest koncentracja różnorodnej działalności gospodarczej produkcyjnej i usługowej.

Projektowana inwestycja zlokalizowana zostanie na obszarze porośniętym roślinnością niską, niezorganizowaną. Zasób środowiska jest pospolity i nie ma szczególnego znaczenia, zbiorowiska roślinne szeroko spotykane, o roślinności typowej, o niskiej różnorodności gatunkowej. Realizacja przedsięwzięcia nie będzie wiązała się z wycinką drzew, krzewów. W czasie wizji terenowej na terenie objętym inwestycją nie stwierdzono miejsc występowania roślin wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie ochrony gatunkowej roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 1409), grzybów wymienionych w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 roku w sprawie gatunków dziko występujących grzybów objętych ochroną (Dz. U. z 2014 r., poz. 1408), oraz miejsc rozrodu i stałego przebywania zwierząt objętych ochroną gatunkową na podstawie rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r. poz. 2183 ze zmianami).



*Rysunek 2 Fragment terenu projektowanej inwestycji*

## ***2.3 Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe***

Celem przedmiotowej inwestycji jest maksymalne ograniczenie ilości odpadów przeznaczonych do deponowania oraz odzysk surowców wtórnych. Projektowana instalacja zakłada gospodarkę odpadów komunalnych z uwzględnieniem stanu obecnego i prognozowanego systemu gospodarki w mieście Sokołów Małopolski.

Zakład zaprojektowany zostanie uwzględniając, że w skali roku Inwestor planuje poddać odzyskowi ok. 20000 Mg odpadów zbieranych selektywnie. Zakład będzie pracował w systemie 2-zmianowym przez ok. 250 dni w roku.

### ***3 Szczegółowe właściwości funkcjonalno-użytkowe***

Procedura przyjmowania poszczególnych rodzajów odpadów do projektowanego zakładu będzie się składać z kilku etapów, co będzie miało na celu określenie ilości dostarczanych odpadów, a także ich klasyfikację jakościową. Dostarczany odpad trafiający do zakładu będzie na wstępie ewidencjonowany oraz ważony za pomocą wagi samochodowej. Dane te zostaną wykorzystane do bieżącej kontroli i monitoringu ilości i rodzaju odpadów przywożonych do Zakładu. Następnie po dokonaniu czynności administracyjnych będzie skierowany na linię do sortowania. Miejsca magazynowania przyjętych odpadów komunalnych będą wydzielone i zabezpieczone przed dostępem osób postronnych. W ramach prowadzonej działalności wszystkie odpady będą zbierane w sposób selektywny, uniemożliwiający ich zmieszanie. Selektywnie zbierane odpady przeznaczone do sortowania będą dostarczane samochodami służb komunalnych i gromadzone będą w wydzielonym do tego celu boksie zlokalizowanym wewnątrz hali. W jego bezpośrednim sąsiedztwie zostanie usytuowana rozrywarka worków dedykowana do przetwarzania odpadów z selektywnej zbiorki. Odpady będą podawane do specjalistycznej rozrywarki luzem z boksu za pomocą ładowarki. Umieszczony na dnie zasobnika rozrywarki przenośnik łańcuchowy transportować będzie materiał w kierunku rozrywającego worki, bębna roboczego. Worki będą otwierane bez ściskania i rozdrabniania ich zawartości, jak również innych materiałów, występujących luzem w strumieniu odpadów. Wydajność maszyny będzie mogła być regulowana poprzez zmianę prędkości przenośnika w zasobniku. Wydajność zależna będzie również od gęstości materiału wejściowego. Dzięki zastosowaniu rozrywarki późniejsze operacje przesiewania lub sortowania będą przebiegać z większą łatwością i skutecznością.

Linia do segregacji odpadów komunalnych konfigurowana będzie zgodnie z rodzajami i ilościami odpadów przewidzianymi do przetworzenia. Poniżej przedstawiono przykładowy schemat działania linii do segregacji zainstalowanej w przedmiotowym zakładzie. Z rozrywarki odpady zostaną skierowane do kabiny sortowania wstępnego, w której pracownicy wybierać będą elementy tarasujące (większe niż 340 mm) oraz niebezpieczne. Po kabinie sortowania wstępnego materiał trafi na kaskadowy przesiewacz dyskowy. Na przesiewaczu nastąpi separacja frakcji <50 mm. Frakcja ta zostanie skierowana pod działanie separatora Fe, a następnie do kontenera. Wysortowane metale żelazne trafią ciągiem przenośników do kabiny sortowniczej, gdzie zostaną ręcznie doczyszczane.

Frakcja nadsitowa po przesiewaczu dyskowym (50-340 mm), po przejściu przez kolejny separator metali żelaznych, trafia na separator balistyczny. Wydzielone metale żelazne frakcji 50-340 mm zostaną skierowane, podobnie jak wydzielone z frakcji <50 mm, do kabiny doczyszczania metali.

Dzięki połączeniu balistycznej separacji z przesiewaniem, separator ten automatycznie, w jednym ciągu produkcyjnym rozdzieli materiał na frakcje płaskie-lekkie (2D), ciężkie-toczące się (3D) oraz frakcję drobną (podsitową). Frakcja drobna wydzielona na separatorze balistycznym, o granulacji <40 mm, po połączeniu z frakcją podsitową po



przesiewaczu dyskowym, zostanie skierowana pod działanie separatora Fe, a następnie do kontenera.

Fracja 2D, wydzielona na separatorze balistycznym, zostanie skierowana w obszar działania separatora optycznego nr 1 FOLI, na którym pozytywnie wydzielona zostanie frakcja niebędąca folią. Frakcja negatywna, przenośnikami trafi do kabiny sortowniczej, gdzie zostanie posortowana na folię mix i bezbarwną. Frakcja pozytywna trafi na kolejny separator optyczny nr 2 PAPIERU, gdzie następuje rozdział na papier mix i karton. Frakcje te, za pomocą podzielonego przenośnika, kierowane są do tej samej kabiny sortowniczej, co frakcja wydzielona negatywnie. W kabinie zostaną doczyszczane ręcznie. Wysortowane frakcje surowcowe do recyklingu zostaną skierowane do boksów pod kabiną sortowniczą. Pozostałość po wydzieleniu surowców z frakcji 2D, tzw. preRDF trafi na przenośnik pod kabiną sortowniczą, zbierający pozostałości po sortowaniu z wszystkich stanowisk. PreRDF trafi następnie przenośnikami do dwóch prasokontenerów, umiejscowionych poza halą.

Fracja 3D wydzielona na separatorze balistycznym zostanie skierowana w obszar działania separatora optycznego nr 3 (PET/PP). Na pierwszym torze tego separatora, po wydzieleniu optycznym (pozytywnie) frakcji PET, kierowana będzie na separator nr 4 (PET KOLOR), na którym frakcja PET zostaje podzielona na 3 kolory (transparentny, niebieski, zielony). Surowce PET zostaną skierowane do kabiny sortowniczej tworzyw 3D, gdzie zostaną doczyszczane oraz posortowane.

Po wydzieleniu optycznym na separatorze nr 3 (negatywnie), frakcja PP/PE/PS/Tetra trafi na pierwszy tor separatora nr 5, na którym zostanie wydzielona pozytywnie frakcja PE, która zostanie skierowana do kabiny sortowniczej tworzyw 3D, gdzie zostanie doczyszczona. Po wydzieleniu optycznym (negatywnie) na separatorze nr 5, z toru nr 1, frakcja PP/PS/TETRA kierowana będzie na drugi tor separatora nr 3, na którym zostanie wydzielona pozytywnie frakcja PS/TETRA. Surowce TETRA/PS zostaną skierowane do kabiny sortowniczej tworzyw 3D, gdzie zostaną doczyszczane oraz posortowane, a frakcja negatywna trafi na drugi tor separatora nr 5, gdzie pozytywnie zostanie wydzielony PP. Frakcja negatywna po drugim torze separatora nr 5, jako balast, trafi do kabiny sortowniczej doczyszczania balastu, gdzie wybierane będą pozytywnie ewentualne „zgubione” surowce z poprzednich przejść. Doczyszczony balast trafi pod działanie separatora wirowego, z którego metale nieżelazne trafią do kabiny doczyszczania, a pozostały materiał, jako preRDF, trafi na przenośnik pod kabiną sortowniczą, zbierający pozostałości po sortowaniu z wszystkich stanowisk. PreRDF trafi następnie przenośnikami do dwóch prasokontenerów, umiejscowionych poza halą. Po wypełnieniu, kontenery przewożone będą i opróżniane na magazyn preRDF.

Wszystkie frakcje materiałowe magazynowane będą w boksach, pod kabiną sortowniczą.

Separatory optyczne, ze względu na swoją wysoce zaawansowaną technologię detekcji, zarówno pod kątem rodzaju materiału jak i koloru, pozwalają na zmianę rodzaju frakcji sortowanych z pozytywnie na negatywne i odwrotnie. Założony powyżej przebieg materiałów jest jedynie umowny, oparty ma morfologii materiałowej. W przypadku zmiany ilości danej frakcji w strumieniu możliwe będzie przedstawienie sposobu działania separatorów w zależności od potrzeb.

W dalszej kolejności frakcje materiałowe, wydzielone w kabinach, będą podawane na system przenośników, które skierują je do automatycznej prasy kanałowej, w celu ich

zbelowania. Sprasowane surowce, po ich zważeniu i opisanu, w postaci belek przetransportowane zostaną na magazyn surowców.

W wyniku prowadzonego odzysku R12 (sortowanie odpadów) powstawać będzie paliwo alternatywne oraz wysegregowane odpady o charakterze surowców wtórnych.

Kody odpadów powstających w procesie odzysku R12 przedstawiono w tabeli poniżej.

**Tabela 1 Kody odpadów powstających w procesie odzysku R12**

<i>Lp.</i>	<i>Kod odpadu</i>	<i>Rodzaj odpadu</i>	<i>Miejsce magazynowania odpadów</i>
1	19 12 01	Papier i tektura	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
2	19 12 02	Metale żelazne	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
3	19 12 03	Metale nieżelazne	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
4	19 12 04	Tworzywa sztuczne i guma	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
5	19 12 05	Szkło	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
6	19 12 08	Tekstylia	Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

7 19 12 10 Odpady palne (paliwo alternatywne) - PreRDF

Inne odpady (w tym zmieszane

inne niż wymienione w 19 12 11

Inne odpady (w tym zmieszane substancje i przedmioty) z mechanicznej obróbki odpadów

zawierające substancje

niebezpieczne

Wewnątrz hali pod linią do sortowania

substancje i przedmioty)

z mechanicznej obróbki odpadów

Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

Wewnątrz hali pod linią do sortowania oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

W ramach przedmiotowej inwestycji projektuje się również halę demontażu odpadów wielkogabarytowych, gdzie przetworzeniu w procesie odzysku R12 poddawane będą odpady o kodzie 20 03 07. W wyniku demontażu odpadów wielkogabarytowych powstawać będą następujące kody i rodzaje odpadów:

**Tabela 2 Kody i rodzaje odpadów powstałe w trakcie demontażu odpadów wielkogabarytowych**

<i>Lp.</i>	<i>Kod odpadu</i>	<i>Rodzaj odpadu</i>	<i>Miejsce magazynowania odpadów</i>
1	19 12 02	Metale żelazne	Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
2	19 12 03	Metale nieżelazne	Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach



3	19 12 04	Tworzywa sztuczne i guma	Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach
4	19 12 05	Szkło	Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

5 19 12 07 Drewno inne niż wymienione w 19 12 06 6 Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

19 12 08 Tekstylnia Wewnątrz hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych oraz w żelbetowych zadaszonych boksach

Ilość poszczególnych rodzajów odpadów powstałych w wyniku procesu odzysku R-12 na linii do sortowania oraz w hali demontażu odpadów wielkogabarytowych uzależniona będzie od ilości każdego z rodzajów odpadów przyjmowanych do przetwarzania w zakładzie. Łącznie w wyniku procesu odzysku R-12 powstawać będzie rocznie do 20000 Mg odpadów.

W hali sortowni odpadów projektuje się zainstalowanie linii granulacji tworzyw sztucznych, która zamieniać będzie materiał wejściowy z tworzyw sztucznych w granulaty, będący bazą dla wielu produktów. Materiałem wejściowym będzie wysortowany odpad na linii do sortowania odpadów o kodzie 19 12 05. Przewiduje się również możliwość przetworzenia odpadów z tworzyw sztucznych pochodzących z zewnątrz.

Wytworzony w ramach prowadzonego procesu odzysku R3 produkt handlowy (regranulaty tworzyw sztucznych) spełniać będzie łącznie następujące warunki określone w art.14 ustawy o odpadach:

- a) przedmiot lub substancja są powszechnie stosowane do konkretnych celów, b) istnieje rynek takich przedmiotów lub substancji lub popyt na nie,
- c) dany przedmiot lub substancja spełniają wymagania techniczne dla zastosowania do konkretnych celów oraz wymagania określone w przepisach i w normach mających zastosowanie do produktu,
- d) zastosowanie przedmiotu lub substancji nie prowadzi do negatywnych skutków dla życia, zdrowia ludzi lub środowiska;

Instalacja do regranulacji składać się będzie z 3 podstawowych elementów: linii do mycia, linii do regranulacji oraz podczyszczania wody.

Linia do mycia umożliwi czyszczenie zabrudzonych opakowań z tworzyw sztucznych. Materiał podawany będzie podajnikiem taśmowym do kruszarki, gdzie następowało będzie rozdrobnienie wsadu. Rozrobiony materiał kierowany będzie na separator magnetyczny, gdzie wydzielone zostaną ewentualne części metalowe, a następnie do młyna. Po zmieleniu tworzywa sztuczne podajnikami kierowane będzie do wanny flotacyjnej, gdzie następowało będzie oddzielenie materiału lekkiego od ciężkiego. Podajnikiem ślimakowym materiał transportowany będzie do frakcji mycia na gorąco a następnie do frakcji mycia wysokoobrotowego. Woda z mycia kierowana będzie do podczyszczalni. Tworzywo sztuczne transportowane dalej będzie do wanny flotacyjnej i wirówki. W wirówce będzie miało miejsce

usunięcie jak największej ilości wody i suszenie materiału. Z wkładu z tworzywa sztucznego usunięte zostaną etykiety na separatorze etykiet, a gotowy surowiec – oczyszczony odpad z tworzywa sztucznego magazynowany będzie w silosie. Przygotowany materiał z silosa transportowany będzie podajnikami do zagęszczarki i układu granulującego.

W procesie mycia tworzywa sztucznego powstawać będą ścieki technologiczne. Woda wykorzystywana do mycia będzie krążyła w obiegu zamkniętym przez około 30 dni. Ścieki technologiczne zrzucane będą do kanalizacji sanitarnej po wcześniejszym oczyszczeniu w instalacji do oczyszczania ścieków. Woda z linii do mycia odpadów w pierwszej kolejności trafi do filtra bębnowego, który służy do usuwania większych zanieczyszczeń. Następnie ścieki trafią na pompę wody brudnej i mikser rurowy, gdzie następować będzie mieszanie wody z roztworami ścieków flotacyjnych. Ścieki trafią do separatora wody, gdzie wymieszane zostaną ze środkami flotacyjnymi (poliakrylamid i chlorek glinu) powodującymi wytrącanie się zanieczyszczeń stałych. Zanieczyszczenia lżejsze od wody wypłyną na powierzchnię i będą usuwane za pomocą skrobaka osadu do zbiornika osadowego. Zanieczyszczenia cięższe od wody osiadać będą na dnie zbiornika, gdzie będą cyklicznie spuszczone również do zbiornika osadowego. Ze środka zbiornika wychodził będzie kolektor, którym odprowadzona będzie czysta woda do zbiornika na wodę czystą. W skład linii do oczyszczania ścieków wchodzić będzie również urządzenie do odwadniania osadów. Urządzenie to jest unikalnym połączeniem struktury dynamicznych i statycznych filtrów pierścieniowych pozwalających na odwodnienie szlamu. Jego zagęszczenie następuje w sposób grawitacyjny, gdzie na dnie zbiornika pozostaje zagęszczona masa, która dalej jest transportowana podajnikiem ślimakowym do zbiornika na szlam, a odseparowana tutaj woda trafia z powrotem do zbiornika na wodę brudną.

#### ***4 Wymagania technologiczno-techniczne***

##### ***4.1. Wymagania ogólne***

Zakład zaprojektowany powinien być zgodnie z wymaganiami obowiązujących polskich przepisów, norm i instrukcji. Wykonawca projektu jest zobowiązany do przestrzegania warunków podanych przez jednostki opiniujące i uzgadniające oraz przez dotychczasowych użytkowników terenów, na których prowadzone będą prace budowlane zaprojektowane zgodnie z umową.

##### ***4.2. Przygotowanie terenu budowy***

Za przygotowanie terenu budowy odpowiedzialny będzie Wykonawca Robót, z którym Inwestor podpisze umowę na wykonanie robót budowlanych.

##### ***4.3. Wymagania w odniesieniu do architektury i konstrukcji***

Konstrukcje betonowe, żelbetowe, stalowe i murowane będą zaprojektowane zgodnie z Polskimi Normami. Polskie normy są w większości odpowiednikami norm międzynarodowych i europejskich (PN-EN). Jeśli Normy Unii Europejskiej będą zapewniać wyższą jakość niż Normy Polskie będą one miały pierwszeństwo. Projekt kolorystyki elewacji pozostaje do uzgodnienia z Zamawiającym.

Z uwagi na przeznaczenie obiektu oraz koszty realizacji inwestycji, już na etapie projektowania uwzględnione zostaną warunki klimatyczne i gruntowo – wodne oraz adaptację obiektu do zdiagnozowanych zmian klimatu. Oprócz odporności na wahania temperatury powietrza, opady atmosferyczne, projektowany zakład musi być odporny na obciążenie wiatrem oraz śniegiem.

Na etapie projektowania inwestycji należy uwzględnić następujące czynniki ryzyka: – Większe prawdopodobieństwo występowania powodzi i związanych z nimi procesów erozyjnych. Stanowi to wyzwanie dla systemów odwodnienia i środków zabezpieczenia przeciwerozyjnego.

- Susze i wysokie temperatury w okresie letnim, które mogą być przyczyną m.in. dodatkowych problemów z utrzymaniem właściwego stanu powierzchni utwardzanych.
- Nagłe intensywne opady śniegu, które mogą powodować utrudnienia związane z odśnieżaniem terenów utwardzanych oraz osadzaniem śniegu np. na dachach. – Silne wiatry mogące uszkodzić instalację.

Instalacja winna być zaprojektowana w taki sposób, aby cała infrastruktura nadziemna nie wykraczała poza teren przeznaczony dla przedmiotowej inwestycji. Projekt konstrukcji powinien być dostosowany do obciążenia urządzeniami wchodzącymi w skład omawianej instalacji sortowania i przetwarzania odpadów.

#### Budynek sortowni

Budynek sortowni zostanie zaprojektowany w taki sposób, aby spełniał swoją podstawową funkcję technologiczną tj. pomieści urządzenia sortowania odpadów oraz linii do granulacji tworzyw sztucznych, a także miejsca magazynowe odpadów i surowca powstającego na linii do granulacji. Posadzkę w budynku projektuje się jako szczelną i łatwą w utrzymaniu czystości. Przybliżone projektowane wymiary budynku powinny wynosić 131 x 30 m. Wymiary budynku oraz urządzeń linii sortowniczej i granulacji tworzyw sztucznych, a także towarzyszących im instalacji powinny być wzajemnie skorelowane. W hali sortowni odpadów projektuje się zainstalowanie linii granulacji tworzyw sztucznych pozwalającej zmienić materiał wejściowy z tworzyw sztucznych w granulę, będący bazą dla wielu produktów. Materiałem wejściowym będzie wysortowany odpad na linii do sortowania odpadów o kodzie 19 12 04 – *Tworzywo sztuczne i guma*. Budynek ogrzewany będzie energią elektryczną (pochodzącą z sieci oraz z systemów fotowoltaicznych).

#### Budynek administracyjno-biurowy

Budynek zaprojektowany zostanie w taki sposób aby spełniał funkcję administracyjną i socjalną. Zaplecze socjalne powinno składać się min. z szatni odzieży własnej i roboczej, wc, umywalni i natrysków. Powierzchnie zaplecza socjalnego należy wyznaczyć stosownie do obowiązujących norm i przepisów bhp. Przybliżone projektowane wymiary budynku powinny wynosić 15 x 30 m. Budynek ogrzewany będzie energią elektryczną (pochodzącą z sieci oraz z systemów fotowoltaicznych).

#### Budynek warsztatowy

Warsztat będzie budynkiem wolnostojącym zlokalizowanym w sąsiedztwie budynku administracyjnego. W warsztacie projektuje się szczelną posadzkę, uniemożliwiającą przedostanie się ewentualnych substancji niebezpiecznych (płyny eksploatacyjne w pojazdach) do gruntu. Przybliżone wymiary budynku powinny wynosić 20 x 15 m.

#### Hala demontażu odpadów wielkogabarytowych

Halę demontażu odpadów wielkogabarytowych projektuje się jako budynek wolnostojący o wymiarach 30 x 15,75 m. W hali należy przewidzieć miejsce na urządzenia

służące do przeprowadzenia procesu demontażu (narzędzia ręczne i elektronarzędzia) a także miejsce na magazynowanie odpadów wielkogabarytowych.

#### Żelbetowe boksy

Boksy przeznaczone będą do magazynowania odpadów wysortowanych na linii sortowniczej. Boksy powinny być zadaszone. Projektuje się 8 boksów, każdy o wymiarach 15,75 x 10 m.

#### Zbiornik na olej napędowy

Na terenie przedmiotowego obiektu projektuje się miejsce na dwupłaszczowy, naziemny zbiornik na olej napędowy, wykonany z polietylenu bezciśnieniowego, o pojemności 5m<sup>3</sup>. Zbiornik ten stanowił będzie podstawowy element instalacji do magazynowania i dystrybucji oleju napędowego do maszyn i środków transportu, którymi w trakcie eksploatacji będzie dysponował Zakład. Zbiornik projektuje się na wolnym powietrzu i posadowiony zostanie na betonowej, szczelnej posadzce.

Na terenie zakładu należy zaprojektować drogi dojazdowe i komunikację pieszą uwzględniając konieczność zapewnienia funkcjonalności. Na terenie obiektu przewiduje się ruch pojazdów ciężkich z prędkością do 20 km/h. Wykonawca powinien zaprojektować w oparciu o niezbędne przepisy, normy i wytyczne odpowiednie rodzaje i grubości warstw konstrukcyjnych. Zaprojektowane zostaną odpowiednie warstwy konstrukcyjne przy założeniu że będzie to konstrukcja półsztywna, kategoria obciążenia ruchem KR3, zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Bramę wjazdową i ogrodzenie powinno zaprojektować się w oparciu o wymagania funkcjonalne obiektu, uwzględniając wjazd na teren inwestycji pojazdów ciężarowych. Brama powinna być stalowa i zintegrowana z projektowanym ogrodzeniem, sterowana automatycznie z możliwością awaryjnego otwierania ręcznego w przypadku zaniku napięcia prądowego. Wysokość bramy powinna być równa wysokości ogrodzenia. Furtki wejściowe należy zaprojektować jako zintegrowane z ogrodzeniem, otwierane ręcznie

### ***4.4. Wymagania w stosunku do instalacji***

#### Instalacja elektryczna

Instalację elektryczną należy zaprojektować w uzgodnieniu z zarządcą sieci. Projekt instalacji elektrycznej powinien obejmować system oświetlenia placu, zasilanie i oświetlenie budynków, zasilanie instalacji monitoringowej i alarmowej oraz wyposażenie i niezbędne systemy komputerowe do obsługi przedmiotowej instalacji.

#### Instalacja monitoringowa

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, posiadacz odpadów obowiązany do uzyskania zezwolenia na przetwarzanie odpadów zobowiązany jest do prowadzenia wizyjnego systemu kontroli miejsca magazynowania odpadów. System kontroli miejsc magazynowych zaprojektowany zostanie zgodnie z przepisami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 29 sierpnia 2019 r. w sprawie wizyjnego systemu kontroli miejsca magazynowania lub składowania odpadów (Dz.U. 2019 poz. 1755).

Zgodnie § 2. ust 1 w/w rozporządzenia system kontroli powinien zapewnić rejestrację obrazu obejmującą:

- całą powierzchnię magazynowanych odpadów;
- drogi dojazdowe znajdujące się w miejscu magazynowania odpadów, do odległości 15m od krawędzi zewnętrznej magazynowanych odpadów
- pas zewnętrzny otaczający magazynowane lub składowane odpady o szerokości 5 m, a w przypadku gdy podmiot obowiązany do prowadzenia systemu kontroli posiada tytuł prawny do pasa o szerokości mniejszej niż 5 m – pas zewnętrzny otaczający magazynowane lub składowane odpady w zakresie, w jakim podmiot obowiązany do prowadzenia systemu kontroli posiada tytuł prawny do tego pasa.

Natomiast w przypadku magazynowania lub składowania odpadów w pomieszczeniu zamkniętym system kontroli zapewnia rejestrację obrazu obejmującą:

- magazynowane lub składowane odpady do granicy ścian wewnętrznych tego pomieszczenia, bez pasa otaczającego magazynowane lub składowane odpady; – bramę wjazdową i wyjazdową do tego pomieszczenia.

#### Sieć wodociągowa

Woda dla potrzeb niniejszego Zakładu pobierana będzie z miejskiej sieci wodociągowej. Instalację wodociągową należy zaprojektować w taki sposób, aby dobrane średnice zapewniły maksymalne zapotrzebowanie chwilowe. Woda w niniejszym zakładzie wykorzystywana będzie na cele socjalno-bytowe oraz technologiczne. Zapotrzebowanie na wodę na cele technologiczne będzie związane z myciem odpadów z tworzyw sztucznych przed procesem ich granulacji. Zgodnie z danymi technicznymi instalacji do mycia ilość wykorzystywanej wody w obiegu zamkniętym wyniesie ok. 10 Mg/h. Zgodnie z przyjętymi założeniami, średnio woda w instalacji wymieniana będzie raz na miesiąc. W związku powyższym zapotrzebowania wody na cele technologiczne wyniesie ok. 120 m<sup>3</sup>/rok.

Na projektowanej sieci należy zaprojektować hydranty p.poż., zgodnie z wytycznymi i przepisami ochrony przeciwpożarowej. W przypadku braku technicznych możliwości wykonania hydrantów należy przewidzieć inne rozwiązania w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

#### Sieć kanalizacyjna

Przy projektowaniu rozwiązań w zakresie gospodarki wodno-ściekowej należy uwzględnić przepisy regulujące kwestie powstawania i odprowadzania ścieków przemysłowych i opadowych, a szczególności przepisy ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. Prawo wodne (tekst jednolity Dz.U. 2021 poz. 624).

Z projektowanego Zakładu planuje się odprowadzać ścieki socjalno-bytowe do miejskiej kanalizacji sanitarnej. Podczyszczone w osadniku ścieki przemysłowe będące ewentualnymi odciekami zbieranych odpadów odprowadzane będą również do kanalizacji sanitarnej po uzyskaniu wszelkich niezbędnych zezwoleń, w tym pozwolenia wodnoprawnego. Odprowadzanie ścieków przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych miejskiej kanalizacji sanitarnej będzie zgodne z przepisami rozporządzenia Ministra Budownictwa w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (*Dz.U.2016 poz. 1757*).

Sieć kanalizacyjną należy zaprojektować, tam gdzie to możliwe jako kanalizację grawitacyjną - spadki przewodów należy dobrać zgodnie z obowiązującym przepisami. Studzienki betonowe należy wykonać z kręgów betonowych. Włazy w obrębie dróg i placów

należy zaprojektować jako żeliwne o odpowiedniej wytrzymałości. Stopnie złazowe należy przyjąć jako żeliwne.

Wody opadowe z przedmiotowego terenu będą typowymi zmieszanyimi wodami deszczowymi pochodzącymi z odwodnienia dachów oraz terenów utwardzanych (dróg wewnętrznych, parkingów, placów manewrowych). Sumaryczna wielkość powierzchni utwardzonych przekroczy 0,1 ha, zatem zgodnie z §17 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w *sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych* (Dz. U. 2019 poz. 1311), przyjęto, że wody opadowe i roztopowe z przedmiotowych powierzchni wymagają oczyszczenia w separatorze substancji ropopochodnych.

Wody opadowe i roztopowe z terenów utwardzanych będą ujmowane w szczelne zamknięte systemy kanalizacyjne, a następnie po podczyszczeniu w separatorze substancji ropopochodnych odprowadzane będą za pomocą wylotu do rowu otwartego.

#### **4.5. Wymagania w stosunku do zagospodarowania terenu**

W ramach zamierzenia inwestycyjnego Wykonawca zaprojektuje budowę budynku sortowni wraz z linią do granulacji tworzyw sztucznych, budynku biurowo-socjalnego, wagi samochodowej, parkingu dla klientów i pracowników, boksów żelbetowych zadaszonych wiatą na odpady segregowane, warsztatu, placu manewrowego i postojowego dla samochodów ciężarowych, naziemnego zbiornika mobilnego na olej napędowy o pojemności 500 l oraz budowę hali do demontażu odpadów wielkogabarytowych.

## **II CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

**1. Podstawowe przepisy prawne związane z projektowaniem inwestycji** Wykonawca projektu jest zobowiązany znać i stosować prawa, przepisy i wytyczne, które są związane z projektowaniem omawianego zamierzenia inwestycyjnego. Wykonawca stosował będzie wytyczne i uzgodnienia branżowe uzyskane na etapie zatwierdzania wszelkich dokumentacji.

Podstawowe przepisy prawne, którymi będzie kierował się Wykonawca na etapie projektu Zakładu:

- *Ustawa z dnia 7 lipca 1944 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. 2020 poz. 1333);*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. 2019 poz. 1643)*
- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.2020 poz. 1608)*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 782)*



- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz. 1609)*
- *Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie wzoru oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane (Dz.U. 2021 poz. 1170)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 1129)*
- *Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 25 kwietnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2018 poz. 963)*
- *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst jednolity Dz.U. 2004 nr 92 poz. 881)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968)*
- *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie książki obiektu budowlanego (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1134)*
- *Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity Dz.U. 2003 nr 169)*

## **2. Dodatkowe wytyczne związane z realizacją zamówienia**

Dokumentacja projektowa powinna zawierać co najmniej:

- Wszelkie uzgodnienia wymagane prawem;
- Projekt budowlany;
- Projekt wykonawczy;
- Kosztorys inwestorski;

Wykonawca przedstawi dokumenty wykazujące, że dysponuje on osobami posiadającymi kwalifikacje do realizacji przedmiotu zamówienia tj.:

- Uprawnienia do projektowania bez ograniczeń w specjalności architektonicznej;
- Uprawnienia do projektowania w zakresie projektów branżowych (instalacje wodno-kanalizacyjne, elektryczne, sanitarne);
- Inne branżowe uprawnienia lub doświadczenia w realizacji podobnych zadań.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wszelkich Polskich Norm lub odpowiednich norm UE, które mają związek z projektowaniem inwestycji.

***3. Dane dotyczące zanieczyszczeń atmosfery do analizy ochrony powietrza oraz posiadane raporty, opinie lub ekspertyzy z zakresu ochrony środowiska***  
**Zanieczyszczenie powietrza na etapie realizacji inwestycji**

Głównym źródłem emisji zanieczyszczeń gazowych wprowadzanych do powietrza będzie stanowił ruch samochodów ciężarowych oraz maszyn budowlanych (emisja spalin). Ponadto potencjalne źródło emisji pyłu stanowić będą składowane materiały sypkie oraz prowadzone prace ziemne. Emisja pyłu powstającego w wyniku prowadzonych prac ziemnych, związanych głównie z wykonaniem niezbędnych wykopów pod planowany obiekt oraz infrastruktury towarzyszącej oraz składowania materiałów sypkich będzie miała niewielki zasięg. Biorąc pod uwagę fakt, iż w tym przypadku będziemy mieli do czynienia z materiałami powodującymi emisję pyłów o dużych frakcjach, charakteryzujących się dużą prędkością opadania, odległość ich unoszenia będzie stosunkowo niewielka.

Oddziaływanie przedsięwzięcia w fazie realizacji na stan powietrza atmosferycznego można określić jako lokalne, nieciągłe o niewielkim natężeniu (ustające z chwilą zakończenia prac).

W celu zmniejszenia ilości emitowanych zanieczyszczeń do środowiska należy unikać pracy maszyn budowlanych na tzw. „biegu jałowym”, oraz zabezpieczyć składowane materiały sypkie przed nadmiernym pyleniem (np. przez przykrywanie).

***Emisja niezorganizowana ze środków transportu/maszyn budowlanych***

Jedyne źródło emisji zanieczyszczeń gazowych wprowadzanych do powietrza będzie stanowił ruch samochodów ciężarowych oraz maszyn budowlanych (emisja spalin – niezorganizowana).

Silniki spalinowe podczas pracy emitują węglowodory, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz pewne ilości silnie toksycznego benzo(a)pirenu, jednak najistotniejsze z nich są reprezentowane przez następujące substancje: CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, węgiel elementarny (sadza), węglowodory aromatyczne i alifatyczne. Zanieczyszczenia emitowane przez silniki spalinowe nie tylko bezpośrednio pogarszają jakość powietrza, ale także biorą udział w reakcjach fotochemicznych zachodzących w atmosferze.

W związku z realizacją inwestycji prognozuje się ruch pojazdów w ilości 12 pojazdów ciężarowych na dobę jedynie w porze dnia oraz pracę 2 maszyn ciężkich przez 4 godziny pory dnia. Przewidywany czas realizacji inwestycji wyniesie ok. 4 miesiące. Szacunkowe określenie emisji gazów i pyłów do powietrza ze spalania paliw w silnikach pojazdów przedstawiono poniżej. Przyjęto średni ruch pojazdów w ilości 2 pojazdów na godzinę w tym maszyny robocze (koparka/spychacz).

Obliczenia emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery, wykonano przy pomocy pakietu programów "OPERAT FB" wersja v.5.7.2/2011 r. firmy PROEKO.

System obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym „OPERAT FB” jest zgodny z metodyką obliczeniową zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. nr 16/2010, poz. 87 ze zm.) oraz posiada atest Instytutu

Ochrony Środowiska - pismo znak: BA/147/96.

**Zestawienie danych do obliczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery**

**Pojazdy ciężarowe ciężkie**

<i>Rodzaj</i>	<i>Technologia Udział, %Prędkość , km/h</i>	<i>Stopień załadun ku, %</i>
<i>Szttywne podwozie &lt;=7,5 t</i>	<i>Konwencjonalne 20 20</i>	<i>100</i>
<i>Szttywne podwozie 7,5 - 12 t</i>	<i>Konwencjonalne 20 20</i>	<i>100</i>
<i>Szttywne podwozie 12 - 14 t</i>	<i>Konwencjonalne 20 20</i>	<i>100</i>
<i>Szttywne podwozie 14 - 20 t</i>	<i>Konwencjonalne 20 20</i>	<i>100</i>

*Szttywne podwozie 20 - 26 t Konwencjonalne 20 20 100 Łączna emisja Mg/okres (metale w kg/okres) w*

**okresie (1440 godzin)**

<i>Substancja</i>	<i>Emisja gorąca, EHOT Mg (metalekg)</i>	<i>Emisja zimna, ECOLD Mg (metale kg)</i>	<i>Emisja odparowania, EEVAP Mg (metale kg)</i>	<i>Emisja łączna, Mg(metale kg)</i>
<i>CO</i>	<i>0,00532</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00532</i>
<i>NOx</i>	<i>0,0162</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,0162</i>
<i>LZO</i>	<i>0,002656</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,002656</i>
<i>Pyl ogółem</i>	<i>0,000797</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,000797</i>
<i>Ilość paliwa</i>	<i>0,453</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,453</i>
<i>CH4</i>	<i>0,0001214</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,0001214</i>
<i>NH3</i>	<i>0,00000418</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00000418</i>
<i>N2O</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>NM VOC(NMLZO)</i>	<i>0,002535</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,002535</i>
<i>CO2</i>	<i>1,421</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>1,421</i>
<i>SO2</i>	<i>0,0000453</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,0000453</i>
<i>Ołów</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Kadm</i>	<i>0,00000453</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00000453</i>
<i>Miedź</i>	<i>0,00077</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00077</i>
<i>Chrom</i>	<i>0,00002264</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00002264</i>
<i>Nikiel</i>	<i>0,0000317</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,0000317</i>
<i>Selen</i>	<i>0,00000453</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,00000453</i>
<i>Cynk</i>	<i>0,000453</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,000453</i>
<i>NO</i>	<i>0,01435</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,01435</i>

<i>NO2</i>	<i>0,001845</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>0,001845</i>
------------	-----------------	----------	----------	-----------------

Węglowodory alifatyczne (bez metanu)	0,001193	-	-	0,001193
Węglowodory aromatyczne	0,000638	-	-	0,000638
Benzen	0,000001774	-	-	0,000001774

### Zestawienie emisji "gorącej" (Енот), Mg/okres (metale w kg/okres)

Okres: 1 czas trwania okresu: 1440 godzin.

Liczba pojazdów: 2 na godzinę

Substancja / grupa pojazdów	Pojazdy osobowe	Pojazdy dostawcze (ciężarowe lekkie)	Pojazdy ciężarowe ciężkie	Autobusy i autokary	Motorowery	Razem
CO	-	-	0,005	--	-	0,005
NOx	-	-	0,016	--	-	0,016
LZO	-	-	0,003	--	-	0,003
Pył ogółem	-	-	0,001	--	-	0,001
Ilość paliwa	-	-	0,5	--	-	0,5
CH <sub>4</sub>	-	-	0,000	--	-	0,000
NH <sub>3</sub>	-	-	0,000	--	-	0,000
N <sub>2</sub> O	-	-	-	--	-	0,000
NM VOC(NMLZO)	-	-	0,003	--	-	0,003
CO <sub>2</sub>	-	-	1,421	--	-	1,421
SO <sub>2</sub>	-	-	0,000	--	-	0,000
Ołów	-	-	-	--	-	0,000
Kadm	-	-	0,0000	--	-	0,0000
Miedź	-	-	0,001	--	-	0,001
Chrom	-	-	0,000	--	-	0,000
Nikiel	-	-	0,000	--	-	0,000
Selen	-	-	0,000	--	-	0,000
Cynk	-	-	0,000	--	-	0,000
NO	-	-	0,014	--	-	0,014
NO <sub>2</sub>	-	-	0,002	--	-	0,002
Węglowodory alifatyczne (bez metanu)	-	-	0,001	--	-	0,001
Węglowodory aromatyczne	-	-	0,001	--	-	0,001
Benzen	-	-	0,000	--	-	0,000

W związku z prognozowaną niewielką ilością emitowanych zanieczyszczeń do powietrza na

etapie jego realizacji oraz jej niezorganizowanym charakterem, a także stosunkowo krótkim czasem realizacji (jedynie dni robocze/pora dnia), przewiduje się, iż nie będzie miała ona wpływu na stan czystości powietrza w miejscu realizacji inwestycji. Przeprowadzona symulacja rozprzestrzeniania zanieczyszczeń w powietrzu wykazała, iż nie zostaną przekroczone wartości stężeń jednogodzinnych (Częstość przekroczeń = 0%), oraz najwyższe wartości stężeń średniorocznych nie przekroczą wartości dyspozycyjnych dla wszystkich emitowanych substancji.

#### Zanieczyszczenie powietrza na etapie eksploatacji inwestycji

Wpływ inwestycji na stan jakości powietrza atmosferycznego związany będzie między innymi z emitowaniem spalin, powstających na skutek spalania paliw w środkach transportu, a także na skutek spalania paliw w ładowarce i wózku widłowym będących źródłem emisji niezorganizowanej.

W ramach funkcjonowania inwestycji przewiduje się również emisję w formie zorganizowanej w postaci zbiornika mobilnego na olej napędowy (zbiornik ten będzie na stałe zlokalizowany po południowej stronie budynku warsztatu).

Silniki spalinowe podczas pracy emitują węglowodory, tlenki azotu i węgla, a także związki siarki oraz pewne ilości silnie toksycznego benzo( $\alpha$ )pirenu, jednak najistotniejsze z nich są reprezentowane przez następujące substancje: CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, węgiel elementarny (sadza), węglowodory aromatyczne i alifatyczne. Zanieczyszczenia emitowane przez silniki spalinowe nie tylko bezpośrednio pogarszają jakość powietrza, ale także biorą udział w reakcjach fotochemicznych zachodzących w atmosferze. Emisja tego typu stanowi emisję niezorganizowaną, dla której na etapie eksploatacji obiektu nie będzie konieczności uzyskiwania pozwolenia na emisję gazów i pyłów do powietrza.

Źródłem emisji na etapie eksploatacji inwestycji będzie:

- Zbiornik na olej napędowy o pojemności ok. 5000 l.
- Ruch pojazdów osobowych po terenie inwestycji: emitator E-2;
- Ruch pojazdów ciężarowych po terenie inwestycji: emitator E-3;
- Praca ładowarki: emitator E-4;
- Praca wózka widłowego: emitator E-5;
- Wentylacja mechaniczna poszczególnych obiektów: emitatory od E-6 do E-12;

Skład spalin oraz wielkość emisji pochodzącej od pojazdów są funkcją wielu czynników. Największa emisja gazów i pyłów do powietrza odbywa się podczas małej prędkości obrotowej silnika (rozruch oraz jazda z minimalną prędkością). Główne czynniki wpływające na wielkość i skład emisji to:

- typ silnika,
- wiek silnika,
- obciążenie silnika,
- stan techniczny silnika,
- skład, rodzaj i jakość paliwa,

- występowanie bądź brak katalizatora,

Do analizy emisji zanieczyszczeń w powietrzu zastosowano metodykę obliczeń wykorzystując formułę dyfuzji Pasquille’a opartą na współczynnikach dyfuzji atmosfery, określonych dla sześciu stanów równowagi atmosfery. Metodyka ta określona w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w *sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu* (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87), pozwala na uzyskanie przestrzennego rozkładu stężeń zanieczyszczeń w powietrzu, model ten w oparciu o wieloletnią statystykę sytuacji meteorologicznych pozwala określić prawdopodobieństwo przekraczania określonych poziomów zanieczyszczenia powietrza w odpowiednich okresach odniesienia.

Metodyka ta uzależnia wielkości stężeń zanieczyszczeń w powietrzu od następujących parametrów:

- wielkość emisji zanieczyszczeń z danego procesu,
- względnego czasu trwania emisji,
- temperatury wyrzutu gazów,
- prędkości wylotowej gazów,
- wysokości emitora n.p.t. [m],
- stanu równowagi atmosfery,
- różnicy wiatrów w analizowanej lokalizacji,
- temperatury otoczenia,
- parametru aerodynamicznej szorstkości terenu,

Obliczenia emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery, wykonano przy pomocy pakietu programów "OPERAT FB" wersja v.5.7.2/2011 r. firmy PROEKO. System obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym „OPERAT FB” jest zgodny z metodyką obliczeniową zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w *sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu* (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87) oraz posiada atest Instytutu Ochrony Środowiska – pismo znak: BA/147/96.

Pakiet uwzględnia elementy klimatyczne i fizjograficzne, które bezpośrednio wpływają na rozkład przestrzenny zanieczyszczeń, tj. temperaturę powietrza, rozkład kierunków i prędkości wiatru, stany równowagi oraz aerodynamiczną szorstkość terenu.

Uwzględniono następujące parametry:

- Szorstkość aerodynamiczną terenu:  $z_0 = 1,0$  m;
- Siatka obliczeniowa: ilość punktów 1681 z krokiem równym 15 m;
- Emitor E-1 – Emitor punktowy, Zbiornik na olej napędowy o pojemności ok. 5000 l;
- Emitor E-2 – Emitor liniowy, Ruch pojazdów osobowych po terenie inwestycji;
- Emitor E-3 – Emitor liniowy: Ruch pojazdów ciężarowych po terenie inwestycji;
- Emitor E-4 – Emitor liniowy: Praca ładowarki;



- Emitor E-5 – Emitor liniowy: Praca wózka widłowego;
- Emitory od E-6 do E-12 – Emitory liniowe – wentylacja mechaniczna poszczególnych obiektów;

Wartość średniej aerodynamicznej szorstkości terenu ustalono na podstawie wizji lokalnej, mapy w skali 1:10000, a także Załącznika nr 3, pkt. 2.3, do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87).

Korzystając z wzoru:

$$z_0 = \frac{1}{F} \sum_c F_c \times z_{0c}$$

Orientacyjny udział procentowy poszczególnych typów pokrycia terenu jest następujący:

- Miasto do 10 tys. mieszkańców: ok. 15%;
- Sady, zarośla, zagajniki: ok. 20%;
- Pola uprawne: ok. 65%.

Przyjęta obliczona średnia wartość aerodynamicznej szorstkości terenu to 0,25 m.

Rozkład poziomy zanieczyszczeń wyznaczono na wysokości 0,0 m tj. na poziomie terenu. Obliczenia, oraz wyniki modelowania poziomów emisji zorganizowanej podczas działalności obiektu zamieszczono poniżej.

#### **Aktualny stan jakości powietrza**

Tło zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego dla rozpatrywanego rejonu określił Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Departament Monitoringu Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Rzeszowie, pismem z dnia 7 kwietnia 2021 r., znak: DM/RZ/063-1/91/21/JC. Wartości tła podane przez GIOŚ zostały uwzględnione w obliczeniach prognostycznych, dla pozostałych substancji przyjęto wartości tła jako 10% wartości odniesienia. Tło zanieczyszczenia powietrza dla analizowanego regionu, dla poniższych substancji przedstawia się następująco:

- średnie stężenie pyłu zawieszonego PM<sub>10</sub> w roku kalendarzowym na poziomie 23,0 µg/m<sup>3</sup>
- średnie stężenie pyłu zawieszonego PM<sub>2.5</sub> w roku kalendarzowym na poziomie 18,0 µg/m<sup>3</sup>
- średnie stężenie dwutlenku azotu w roku kalendarzowym na poziomie 14,0 µg/m<sup>3</sup>;
- średnie stężenie dwutlenku siarki w roku kalendarzowym na poziomie 4,0 µg/m<sup>3</sup>;
- średnie stężenie benzenu w roku kalendarzowym na poziomie 1,0 µg/m<sup>3</sup>;
- średnie stężenie ołowiu w roku kalendarzowym na poziomie 0,01 µg/m<sup>3</sup>;

Tabela 3 Zestawienie wartości odniesienia i tła zanieczyszczeń atmosfery

Substancja	CAS	D1, µg/m <sup>3</sup>	Da, µg/m <sup>3</sup>	R, µg/m <sup>3</sup>
------------	-----	-----------------------	-----------------------	----------------------

pył PM-10 - 280 40 23 dwutlenek siarki 7446-09-5 350 20 4 tlenki azotu jako  
 $NO_2$  10102-44-0, 10102-43

g 200 40 14  
 tlenek węgla 630-08-0 30000 0 0 amoniak 7664-41-7 400 50 5 benzen 71-43-2 30 5 1  
 kadm 7440-43-9 0,52 0,01 0,0005 miedź 7440-50-8 20 0,6 0,06 nikiel 7440-02-0 0,23 0,025  
 0,002 ołów 7439-92-1 5 0,5 0,01  
 węglowodory aromatyczne - 1000 43 4,3 cynk i jego związki 7440-66-6 50 3,8 0,38 chrom (VI)  
 7440-47-3 4,6 0,4 0,04 selen 7782-49-2 30 0,06 0,006 węglowodory alifatyczne - 3000 1000 100 pył  
 PM-2.5 280 20 18

### Określenie warunków meteorologicznych

W obowiązującej metodyce obliczenia stanu zanieczyszczenia powietrza atmosferycznego stosuje się róże wiatrów dla rejonu Rzeszowa z uwzględnieniem 6 stanów równowagi termiczno – dynamicznej atmosfery. Warunki meteorologiczne określone zostały na podstawie danych dostępnych w bibliotece danych meteorologicznych systemu obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń "OPERAT FB" v.5.7.2/2011 r. © Ryszard Samoć użytego do obliczeń dyspersji zanieczyszczeń w powietrzu.

Tabela 4 Zestawienie udziałów poszczególnych kierunków wiatru %

1 NNE	2 ENE	3 E	4 ESE	5 SSE	6 S	7 8 SSW WSW	9 10 W WNW	11 NNW	12 N
3,85	5,27	14,28	7,71	2,79	7,56	15,14 10,59	14,74 8,23	6,28	3,57

Tabela 5 Zestawienie częstości poszczególnych prędkości wiatru %

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
20,20	15,60	12,32	15,11	8,98	9,23 6,63 7,38	3,00	0,77	0,78

### Obliczenie emisji niezorganizowanej na etapie eksploatacji inwestycji

Emisja niezorganizowana substancji zanieczyszczających do powietrza będzie związana z ruchem pojazdów osobowych i ciężarowych, a także z pracą ładowarki/wózka widłowego.

### Ruch pojazdów po terenie inwestycji

#### Obliczenia wielkości emisji ze spalania paliw

Obliczenia emisji substancji zanieczyszczających do atmosfery ze spalania paliw w silnikach samochodów spalinowych, wykonano przy pomocy pakietu programów "OPERAT FB" wersja v.5.7.2/2011 r. firmy PROEKO, moduł „Samochody”. Zadaniem modułu "Samochody" jest obliczenie emisji pochodzącej z ruchu samochodów po drogach, głównie emisji spalin oraz przeniesienie wyliczonej emisji do danych emitora w pakiecie "Operat". Emisja jest obliczana metodyką EMEP / Corinair B710 i B76, zawartą w instrukcji dostępnej na stronie Europejskiej Agencji Ochrony Środowiska i wykorzystaną m.in. w programie

COPERT IV. W metodyce EMEP / Corinair obliczana jest emisja gorąca pochodząca ze spalin z silnika, emisja zimna występująca w początkującym okresie pracy silnika oraz emisja odparowania pochodząca z oparów, której źródłem są m.in. zmiany objętości oparów zbiorników pojazdu oraz rozgrzewanie się zbiornika po wyłączeniu silnika pojazdów. Metodyka może być wykorzystana do prognozowania emisji zanieczyszczeń dla różnych przypadków obliczeniowych, dotyczących: sieci dróg, obszarów zurbanizowanych jak i pojedynczych dróg.

Emisje pochodzące z ruchu drogowego dzieli się na trzy grupy:

1. Emisja gorąca (*hot emission*) – pochodzi od pojazdów będących w ruchu, silnik jest wówczas rozgrzany i stąd nazwa gorąca.
2. Emisja zimna (*cold – start emission*) – pojawia się przy rozruchu silnika, kiedy silnik jest jeszcze zimny i stąd nazwa zimna.
3. Emisja parowania (*fuel evaporation*) – pojawia się w trakcie eksploatacji pojazdów, w procesie parowania z układu paliwowego.

Wszystkie wymienione emisje zależą od klasy pojazdów, pojemności silników oraz od rodzaju paliwa.

Całkowita emisja jest obliczana jako suma ww. rodzajów emisji:

$$E_{TOTAL} = E_{HOT} + E_{COLD} + E_{EVAP}$$

$E_{TOTAL}$  – emisja całkowita wszystkich substancji

$E_{HOT}$  – emisja podczas normalnej pracy silnika (emisja gorąca)

$E_{COLD}$  – emisja podczas rozruchu silnika (emisja zimna)

$E_{EVAP}$  – emisja parowania paliwa – odnosi się tylko do niemetanowych lotnych substancji organicznych NMVOC z pojazdów zasilanych benzyną

Emisja w dużym stopniu zależy od sposobu poruszania się pojazdów po drodze i manewrów wykonywanych na niej. W modelu przyjęto, że emisje gorące zależą przede wszystkim od średniej długości podróży pojazdów w roku, od średniej prędkości pojazdów, od procentowego rozkładu podróży dla poszczególnych rodzajów dróg oraz od danych technicznych pojazdów (takich jak: wiek, rodzaj silnika i masa dopuszczalna pojazdów).

### **Obliczenie zawartości pyłu PM 2.5 w pyłe PM10**

Normy jakości powietrza dla pyłu PM2.5 określone zostały w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 24 sierpnia 2012 r. w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu (Dz.U. 2012 nr 0 poz. 1031). W/w Rozporządzeniu ustalono dwa poziomy dopuszczalne dla pyłu PM 2.5 podzielone na fazę 1 i fazę 2. Poziom dopuszczalny dla wartości średniorocznej w fazie 1 wynosi 25 µg/m<sup>3</sup> i miał zostać osiągnięty do 1 stycznia 2015 roku. Poziom dopuszczalny dla wartości średniorocznej w fazie 2 wynosi 20 µg/m<sup>3</sup> i ma zostać osiągnięty do 1 stycznia 2020 r.

Zawartość frakcji <2,5 µm w pyłe PM10 można określić ze wzoru:

$$C_{PM2.5} = k C_{PM10}$$

Wartość współczynnika k na terenie kraju wynosi ok. 0,73.

### **Obliczenie emisji nieorganizowanej na etapie eksploatacji inwestycji**

### ***Zbiornik na olej napędowy (emitor E-1)***

Źródłem zanieczyszczenia powietrza będzie emitor (odpowietrznik) wykonanego z polietylenu beziśnieniowego, dwupłaszczowego, naziemnego zbiornika przeznaczonego do magazynowania oleju napędowego o pojemności 5 m<sup>3</sup>. Zbiornik ten stanowi podstawowy element instalacji do magazynowania i dystrybucji oleju napędowego, co jest niezbędne w przedmiotowym przypadku, ponieważ w związku z prowadzoną działalnością Zakład dysponuje maszynami i środkami transportu.

Zbiornik zlokalizowany będzie na wolnym powietrzu i posadowiony zostanie na betonowej, szczelnej posadzce.

Zakupiony olej napędowy przywożony jest na teren przedmiotowego Zakładu. W Zakładzie ma miejsce przepompowywanie zamówionej ilości paliwa do zbiornika. Następnie paliwo w zależności od bieżących potrzeb dystrybuowane są do eksploatowanych w Zakładzie środków transportu i maszyn.

Instalacja jest zatem źródłem emisji zorganizowanej podczas napełniania przedmiotowego zbiornika oraz źródłem emisji niezorganizowanej, która ma miejsce podczas dystrybucji paliwa do wewnętrznych środków transportu i maszyn.

W związku z eksploatacją przedmiotowej instalacji emitowane są niewielkie ilości związków aromatycznych i alifatycznych poprzez zainstalowany bezpośrednio na zbiorniku otwór rewizyjny z odpowietrznikiem tj. emitor E-1. W niniejszych obliczeniach ujęto emisję w formie zorganizowanej.

Przedmiotowy zbiornik oleju napędowego napełniany będzie średnio 3 razy w tygodniu. Podczas jednego tankowania zbiornik napełniany jest o ok. 5000 dm<sup>3</sup> paliwa (tj. 4200 kg: 5000 dm<sup>3</sup> x 0,84). W ciągu doby do samochodów tankowane jest ok. 3000 dm<sup>3</sup> paliwa. Jednorazowe tankowanie zbiornika trwa ok. 20 min. Biorąc pod uwagę, że zbiornik będzie napełniany 3 razy w tygodniu roczny czas pracy instalacji to ok. 52 h (20 min. x 3 tankowania/tydzień x 52 tygodnie/rok).

Biorąc pod uwagę powyższe Zakład zużywa dziennie ok. 2,52 Mg oleju napędowego (3 m<sup>3</sup> x 0,84), z kolei roczne zużycie paliwa to ok. 655 Mg oleju napędowego (4,2 Mg x 3 tankowania/tydzień x 52 tygodnie/rok).

Parametry emitora E-1 są następujące:

- Średnica: ok. 0,1 m;
- Wysokość: ok. 2,0 m;
- Roczny czas pracy: 52 h;
- Emitor zadaszony: tak;

Obliczenia wielkości emisji par węglowodorów z procesu napełniania zbiornika określono na podstawie wskaźnika emisji podanego w „Instrukcji technologiczna - ekologicznej lokalizacji stacji paliw w aspekcie ochrony atmosfery, Atmoterm, Warszawa 1993 r.”. Dla przeładowywania oleju wskaźnik emisji mieści się w przedziale 0,6 – 1,7 g/Mg przeładowywanego oleju. Zawartość węglowodorów alifatycznych w oleju napędowym to ok. 98%, natomiast węglowodorów alifatycznych to ok. 2%.

Do obliczeń przyjęto wskaźnik emisji dla węglowodorów alifatycznych na poziomie 1,7 g/Mg przeładowywanego oleju, natomiast dla węglowodorów aromatycznych na poziomie 0,035 g/Mg przeładowywanego oleju.

### **Obliczenia dla emitora E-1**

#### **obliczenie godzinowej i rocznej emisji węglowodorów alifatycznych**

$$E_{w.aromat} = 1,7 \text{ g/Mg} \cdot 4,2 \text{ Mg/h} = 0,00714 \text{ kg/h}$$

$$E_{w.aromat} = 1,7 \text{ g/Mg} \cdot 655 \text{ Mg/rok} = 0,0011 \text{ Mg/rok}$$

#### **obliczenie godzinowej i rocznej emisji węglowodorów aromatycznych**

$$E_{w.alifat} = 0,035 \text{ g/Mg} \cdot 4,2 \text{ Mg/h} = 0,00015 \text{ kg/h}$$

$$E_{w.alifat} = 0,035 \text{ g/Mg} \cdot 655 \text{ Mg/rok} = 0,00002 \text{ Mg/rok}$$

### **Obliczenia wielkości emisji niezorganizowanej na etapie eksploatacji przedsięwzięcia**

#### **Ruch pojazdów osobowych i pojazdów ciężarowych po terenie inwestycji (emitor E-2 i E-3)**

W ciągu doby po terenie projektowanej inwestycji poruszać się będzie maksymalnie ok. 76 pojazdów osobowych (dwukrotna wymiana pojazdów na miejscach parkingowych – liczba miejsc parkingowych to 38) oraz ok. 16 pojazdów ciężarowych (planowana do odzysku ilość odpadów to ok. 20000 Mg ÷ 250 dni = 80 Mg/dobę; 80 Mg/dobę ÷ 5 Mg – przyjęta średnia ładowność pojazdu ciężarowego = 16 pojazdów ciężarowych). Projektowany Zakład będzie pracował ok. 250 dni w roku w systemie 2 zmianowym w godzinach 6.00 – 22.00. Biorąc pod uwagę powyższe średnie natężenie ruchu pojazdów osobowych będzie wynosiło 5 poj./h natomiast średnie natężenie pojazdów ciężarowych to 1 poj./h. Średnia prędkość, z jaką poruszać się będą pojazdy po terenie inwestycji wynosić będzie ok. 20 km/h.

#### **Wielkość emisji – emitor liniowy E-2:**

*Liczba pojazdów: średnio 5 na godzinę;*

#### **Zestawienie danych do obliczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery**

##### **Pojazdy osobowe (Emitor E-2)**

<i>Rodzaj</i>	<i>Technologia Udział, %</i>	<i>Prędkość , km/h</i>
<i>Benzyna &lt;1,4 l</i>	<i>PC Euro 2 - 94/12/EEC 1,93029</i>	<i>20</i>
	<i>PC Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000 10,71927</i>	<i>20</i>
	<i>PC Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005 14,21022</i>	<i>20</i>
	<i>PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.) 14,21022</i>	<i>20</i>
<i>Benzyna 1,4 - 2,0 l</i>	<i>PC Euro 2 - 94/12/EEC 1,3912</i>	<i>20</i>

	PC Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000 7,7256	20
	PC Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005 10,2416	20
	PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.) 10,2416	20
Benzyna >2,0 l	PC Euro 2 - 94/12/EEC 0,15651	20
Diesel <2,0 l	PC Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000 0,86913	20
	PC Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005 1,15218	20
	PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.) 1,15218 PC	20
	Euro 2 - 94/12/EEC 0,47094 PC Euro 3 - 98/69/EC	20
	Stage 2000 2,61522 PC Euro 4 - 98/69/EC Stage	20
	2005 3,46692 PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.)	20
	3,46692	20
	PC Euro 2 - 94/12/EEC 0,02256	20

Diesel >2,0 l PC Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000 0,12528 20 PC Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005 0,16608 20

PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.) 0,16608 20

LPG PC Euro 2 - 94/12/EEC 0,7285 20 PC Euro 3 - 98/69/EC Stage 2000 4,0455 20

	PC Euro 4 - 98/69/EC Stage 2005 5,363	20
	PC Euro 5 (wprowadzenie 2008 r.) 5,363	20

### Łączna emisja ze spalania paliw w silnikach samochodowych

Tabela 6 Łączna emisja ze spalania paliw w silnikach samochodowych (Emitor E-2)

Substancja	Emisja Emisja zimna, gorąca, EHOT Mg (metale kg)	Emisja odparowa nia, EEVAP Mg (metale kg)	Emisja ze ścierania opon, hamulców w i powierzc hni drogi, Mg	Emisja łączna, Mg (metale kg)
CO	0,002459 0,00063	-		0,00309
NOx	0,000934 0,00001729	-		0,000951
LZO	0,0001529 0,00002219	0,00459		0,00477
Pył ogółem	0,0000229 0,000002805	-	0,0002711	0,0002968
Ilość paliwa	0,466 0,0431	-		0,51
CH4	0,00002105 0,0000002037	-		0,00002125
NH3	0,0000404 0,0000001913	-		0,0000406



<i>N2O</i> <i>NMVOC(NMLZO)</i>	<i>0,00002114 0,000002635</i> <i>0,0001318 0,00001919</i>	- -		<i>0,000023</i> <i>77</i> <i>0,000151</i>
<i>CO2</i>	<i>1,511 0,1397</i>	-		<i>1,651</i>
<i>SO2</i>	<i>0,0000408 0,00000375</i>	-		<i>0,0000446</i>
<i>Ołów</i>	<i>0,001384 0,0001321</i>	-		<i>0,001517</i>
<i>Kadm</i> <i>Miedź</i> <i>Chrom</i> <i>Nikiel</i> <i>Selen</i> <i>Cynk</i> <i>NO</i> <i>NO2</i> <i>Węglowodory alifatyczne</i> <i>(bez metanu)</i>	<i>0,00000408 0,000000375</i> <i>0,000694 0,0000638</i> <i>0,0000204 0,000001875</i> <i>0,00002856 0,000002625</i> <i>0,00000408 0,000000375</i> <i>0,000408 0,0000375</i> <i>0,00065 0,00000916</i> <i>0,0001557 0,00000431</i> <i>0,000079 0,00001283</i>	- - - - - - - - 0,0038		<i>0,000004</i> <i>46</i> <i>0,000757</i> <i>0,000022</i> <i>28</i> <i>0,000031</i> <i>19</i> <i>0,000004</i> <i>46</i> <i>0,000446</i> <i>0,000659</i> <i>0,00016</i> <i>0,00389</i>
<i>Węglowodory aromatyczne</i>	<i>0,0000409 0,00000419</i>	<i>0,000792</i>		<i>0,000837</i>
<i>Benzen</i>	<i>0,00000513 0,000000524</i>	<i>0,0000445</i>		<i>0,0000502</i>

### Zestawienie emisji "gorącej" (E<sub>HOT</sub>), Mg (metale w kg)

Tabela 7 Zestawienie emisji "gorącej" (EHOT), Mg (metale w kg)(Emitor E-2)

<i>Substancja / grupa pojazdów</i>	<i>Pojazdy osobowe</i>	<i>Pojazdy dostawc ze (ciężaro we lekke)</i>	<i>Pojazdy ciężaro we ciężkie</i>	<i>Autobus y i autokar y</i>	<i>M</i>	<i>-</i> <i>-</i>	<i>Razem</i>
<i>CO</i>	<i>0,002</i>						<i>0,002</i>
<i>NOx</i>	<i>0,001</i>		-	-	-	-	<i>0,001</i>
		-	-	-			
		-					

<i>LZO</i>	<i>0,000</i>	-	-	-	-	-	<i>0,000</i>
<i>Pył ogółem</i>	<i>0,000</i>	-	-	-	-	-	<i>0,000</i>
<i>Ilość paliwa</i>	<i>0,5</i>	-	-	-	-	-	<i>0,5</i>
<i>CH4</i>	<i>0,000</i>	-	-	-	-	-	<i>0,000</i>
<i>NH3</i>	<i>0,000</i>	-	-	-	-	-	<i>0,000</i>
<i>N2O</i>	<i>0,000</i>	-	-	-	-	-	<i>0,000</i>

NMVOC(NMLZO)	0,000	-	-	-	-	-	0,000
CO <sub>2</sub>	1,511	-	-	-	-	-	1,511
SO <sub>2</sub>	0,000	-	-	-	-	-	0,000
Ołów	0,001	-	-	-	-	-	0,001
Kadm	0,0000	-	-	-	-	-	0,0000
Miedź	0,001	-	-	-	-	-	0,001
Chrom	0,000	-	-	-	-	-	0,000
Nikiel	0,000	-	-	-	-	-	0,000
Selen	0,000	-	-	-	-	-	0,000
Cynk	0,000	-	-	-	-	-	0,000
NO	0,001	-	-	-	-	-	0,001

NO<sub>2</sub> 0,000 ----- 0,000 Węglowodory  
alifatyczne (bez metanu) 0,000 ----- 0,000  
Węglowodory

aromatyczne 0,000 ----- 0,000 Benzen 0,000 ----- 0,000

### Zestawienie emisji "zimnej" (ECOLD), Mg (metale w kg)

Tabela 8 Zestawienie emisji "zimnej" (ECOLD), Mg (metale w kg)(Emitor E-2)

Substancja / grupa pojazdów	Pojazdy osobowe	Pojazdy dostawcze (ciężarowe lekkie)	Razem
CO	0,001	-	0,001
NO <sub>x</sub>	0,000	-	0,000
LZO	0,000	-	0,000
Pył ogółem	0,000	-	0,000
Ilość paliwa	0,0	-	0,0
CH <sub>4</sub>	0,000	-	0,000
NH <sub>3</sub>	0,000	-	0,000
N <sub>2</sub> O	0,000	-	0,000
NMVOC(NMLZO)	0,000	-	0,000
CO <sub>2</sub>	0,140	-	0,140

<i>SO<sub>2</sub></i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Ołów</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>

<i>Kadm</i>	<i>0,0000</i>	<i>-</i>	<i>0,0000</i>
<i>Miedź</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Chrom</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Nikiel</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Selen</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Cynk</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>NO</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Węglowodory alifatyczne (bez metanu)</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Węglowodory aromatyczne</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>
<i>Benzen</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>0,000</i>

### **Zestawienie emisji parowania (E<sub>EVAP</sub>), Mg**

*Tabela 9 Zestawienie emisji parowania (EEVAP), Mg(Emitor E-2)*

<i>Substancja</i>	<i>Samochody osobowe</i>	<i>Samochody dostawcze</i>	<i>Motorowery Motocykle Razem</i>
<i>LZO</i>	<i>0,005</i>	<i>-</i>	<i>- - 0,005</i>
<i>Węglowodory alifatyczne (bez metanu)</i>	<i>0,004</i>	<i>-</i>	<i>- - 0,004</i>
<i>Węglowodory aromatyczne</i>	<i>0,001</i>	<i>-</i>	<i>- - 0,001</i>
<i>Benzen</i>	<i>0,000</i>	<i>-</i>	<i>- - 0,000</i>

### ***Ruch pojazdów ciężarowych po terenie inwestycji (emitor E-3)***

#### ***Wielkość emisji – emitor liniowy E-3:***

*Liczba pojazdów: średnio 1 na godzinę;*

#### ***Zestawienie danych do obliczenia emisji zanieczyszczeń do atmosfery***

**Pojazdy ciężarowe ciężkie (Emitor E-3)**

<b>Rodzaj</b>	<b>Technologia</b>	<b>Udział, %</b>	<b>Prędkość , km/h</b>	<b>Stopień załadunku, %</b>
Szttywne podwozie <=7,5 t	HD Euro III - 2000 Standards	0,3781	20	50
	HD Euro IV - 2005 Standards	2,64028	20	50
	HD Euro V - 2008 Standards	3,39007	20	50
	HD Euro III - 2000 Standards	3,23877	20	50
Szttywne podwozie 7,5 - 12 t	HD Euro IV - 2005 Standards	22,61648	20	50
	HD Euro V - 2008 Standards	29,03912	20	50
Szttywne podwozie 12 - 14 t	HD Euro III - 2000 Standards	1,2444	20	50
	HD Euro IV - 2005 Standards	8,68972	20	50
	HD Euro V - 2008 Standards	11,15743	20	50

Szttywne podwozie 14 - 20 t	HD Euro III - 2000 Standards	1,03873	20	50
	HD Euro IV - 2005 Standards	7,25352	20	50
	HD Euro V - 2008 Standards	9,31338	20	50

**Łączna emisja ze spalania paliw w silnikach samochodowych**

**Tabela 10 Łączna emisja ze spalania paliw w silnikach samochodowych (Emitor E-3)**

<b>Substancja</b>	<b>Emisja gorąca, EHOT Mg (metale kg)</b>	<b>Emisja zimna, ECOLD Mg (metale kg)</b>	<b>Emisja odparowania, EEVAP Mg (metale kg)</b>	<b>Emisja ze ścierania opon, hamulców i powierzchni drogi, Mg</b>	<b>Emisja łączna, Mg (metale kg)</b>
CO	0,000657	-	-	-	0,000657
NOx	0,00746	-	-	-	0,00746
LZO	0,0001339	-	-	-	0,0001339
Pył ogółem	0,000114	-	-	0,000414	0,000528
Ilość paliwa	0,55	-	-	-	0,55
CH4	0,00001531	-	-	-	0,00001531
NH3	0,00000743	-	-	-	0,00000743
N2O	-	-	-	-	-
NMVOC(NMLZO)	0,0001186	-	-	-	0,0001186

CO <sub>2</sub>	1,726 -	-		1,726
SO <sub>2</sub>	0,000055 -	-		0,000055
Ołów	--	-	-	0,0000055
Kadm	0,0000055 -	-		0,000935
Miedź	0,000935 -	-		0,000027
Chrom	0,00002751 -	-		51
Nikiel	0,0000385 -	-		0,000038 5
Selen	0,0000055 -	-		0,0000055
Cynk	0,00055 -	-		0,00055
NO	0,00653 -	-		0,00653
NO <sub>2</sub>	0,000934 -	-		0,000934
Węglowodory alifatyczne (bez metanu)	0,0000558 -	-		0,0000558
Węglowodory aromatyczne	0,00002985 -	-		0,00002985
Benzen	0,000000083 -	-		0,000000083

### Zestawienie emisji "gorącej" (E<sub>HOT</sub>), Mg (metale w kg)

Tabela 11 Zestawienie emisji "gorącej" (E<sub>HOT</sub>), Mg (metale w kg) (Emitor E-3)

Substancja / grupa pojazdów	Pojazdy osobowe	Pojazdy dostawc ze (ciężaro we lekke)	Pojazdy ciężaro we ciężkie	Autobusy  i autokaryMotorowery Motocykle	Razem
--------------------------------	--------------------	--	-------------------------------------	--	-------

CO -- 0,001 --- 0,001

NO <sub>x</sub>	-	-	0,007	---	0,007
LZO	-	-	0,000	---	0,000
Pył ogółem	-	-	0,000	---	0,000
Ilość paliwa	-	-	0,6	---	0,6
CH <sub>4</sub>	-	-	0,000	---	0,000
NH <sub>3</sub>	-	-	0,000	---	0,000
N <sub>2</sub> O	-	-	-	---	0,000
NM <sub>VOC</sub> (NMLZO)	-	-	0,000	---	0,000
CO <sub>2</sub>	-	-	1,726	---	1,726
SO <sub>2</sub>	-	-	0,000	---	0,000

<i>Ołów</i>	-	-	-	---	0,000
<i>Kadm</i>	-	-	0,0000	---	0,0000
<i>Miedź</i>	-	-	0,001	---	0,001
<i>Chrom</i>	-	-	0,000	---	0,000
<i>Nikiel</i>	-	-	0,000	---	0,000
<i>Selen</i>	-	-	0,000	---	0,000
<i>Cynk</i>	-	-	0,001	---	0,001

*NO* - - 0,007 - - - 0,007 *NO2* - - 0,001 - - - 0,001 *Węglowodory*  
*alifatyczne (bez metanu)* - - 0,000 - - - 0,000  
*Węglowodory*

*aromatyczne* - - 0,000 - - - 0,000 *Benzen* - - 0,000 - - - 0,000

### Zestawienie emisji "zimnej" (ECOLD), Mg (metale w kg)

Tabela 12 Zestawienie emisji "zimnej" (ECOLD), Mg (metale w kg) (Emitor E-3)

<i>Substancja / grupa pojazdów</i>	<i>Pojazdy osobowePojazdy dostawcze</i> <i>(ciężarowe lekkie)Razem</i>
<i>CO</i>	- - 0,000
<i>NOx</i>	- - 0,000
<i>LZO</i>	- - 0,000
<i>Pył ogółem</i>	- - 0,000
<i>Ilość paliwa</i>	- - 0,0
<i>CH4</i>	- - 0,000
<i>NH3</i>	- - 0,000
<i>N2O</i>	- - 0,000
<i>NM VOC(NMLZO)</i>	- - 0,000
<i>CO2</i>	- - 0,000
<i>SO2</i>	- - 0,000
<i>Ołów</i>	- - 0,000
<i>Kadm</i>	- - 0,0000
<i>Miedź</i>	- - 0,000

*Chrom* - - 0,000

<i>Nikiel</i>	-- 0,000
<i>Selen</i>	-- 0,000
<i>Cynk</i>	-- 0,000
<i>NO</i>	-- 0,000
<i>NO2</i>	-- 0,000
<i>Węglowodory alifatyczne (bez metanu)</i>	-- 0,000
<i>Węglowodory aromatyczne</i>	-- 0,000
<i>Benzen</i>	-- 0,000

### **Zestawienie emisji parowania (E<sub>EVAP</sub>), Mg**

*Tabela 13 Zestawienie emisji parowania (EEVAP), Mg (Emitor E-3)*

<i>Substancja</i>	<i>Samochody osobowe</i>	<i>Samochody dostawcze</i>	<i>Motorowery</i>	<i>Motocykle</i>	<i>Razem</i>
<i>LZO</i>	-	-	-	-	0,000
<i>Węglowodory alifatyczne (bez metanu)</i>	-	-	-	-	0,000
<i>Węglowodory aromatyczne</i>	-	-	-	-	0,000
<i>Benzen</i>	-	-	-	-	0,000

### **Emisja związana z pracą ładowarki (emitor E-4):**

Podczas pracy ładowarki będzie miała miejsce emisja zanieczyszczeń w formie niezorganizowanej. Ładowarka wykorzystywana w związku z funkcjonowaniem inwestycji będzie zasilana olejem napędowym.

Do obliczeń przyjęto, że zagospodarowanie odpadów dostarczonych przez jeden samochód ciężarowy będzie trwało ok. 15 minut. W ciągu godziny zakłada się transport max. trzech samochodów ciężarowych.

Biorąc pod uwagę powyższe przyjęty czas pracy ładowarki wynosić będzie max. 45 min w ciągu godziny. Roczny czas pracy ładowarki w związku z funkcjonowaniem inwestycji wynosić będzie 3000 h (45 min/h x 16 h x 250 dni. = 3000 h).

Przyjęto, że ładowarka będzie spalała max. 9 dm<sup>3</sup> ON w ciągu godziny (7,56 kg ON/h). Mając na uwadze, że w ciągu godziny ładowarka będzie pracować 45 minut to maksymalne godzinowe zużycie ON wynosić będzie 6,75 dm<sup>3</sup> tj. 5,67 kg ON/h.

W celu określenia wielkości emisji powstających podczas pracy maszyn zastosowano

wskaźniki EMEP/CORINAIR podane opracowaniu: „Emission Inventory Guidebook” z grudnia 2006. Wskaźniki emisji dla maszyn roboczych wyrażone w g/kg paliwa przyjęto jak dla innych źródeł i maszyn stosowanych w przemyśle:

- tlenek węgla - 15,8 g/kg spalonego oleju napędowego,
- dwutlenek azotu\* - 9,76 g/kg spalonego oleju napędowego
- węglowodory alifatyczne - 7,08 g/kg spalonego oleju napędowego
- pył zawieszony PM10 - 2,29 g/kg spalonego oleju napędowego
- pył zawieszony PM2,5 - 2,15 g/kg spalonego oleju napędowego
- dwutlenek siarki - 0,02 g/kg spalonego oleju napędowego

\*Zgodnie z danymi literaturowymi przyjęto, że dwutlenek azotu stanowi 20% tlenków azotu wynoszących 48,80 g/kg (wartość maksymalna dla oleju napędowego). Zgodnie z rozprawą doktorską autorstwa A. Badyda „Analiza i ocena efektów oddziaływania wybranych uciążliwości ruchu drogowego na środowisko miejskie w Warszawie”, Politechnika Warszawska, Wydział Inżynierii Środowiska, promotor: prof. Nzw. Dr hab. inż. Andrzej Kraszewski, dla silników z zapłonem samoczynnym ilość emitowanego NO<sub>2</sub> może stanowić około 10 – 20% wszystkich emitowanych związków azotu. Ponadto zgodnie z materiałem: Inżyniera Środowiska, Uniwersytet Gdański, Wydział Chemii, w składzie NO<sub>x</sub> w procesie spalania, aż 85-90% to tlenki azotu NO. Oprócz tego w spalinach znajduje się również dwutlenek azotu, a w niektórych przypadkach także N<sub>2</sub>O. Z uwagi na powyższe do obliczeń przyjęto, że dwutlenek azotu stanowi maksymalnie 20% tlenków azotu.

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji dwutlenku siarki***

$$E_{SO_2} = 0,02 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,0001 \text{ kg/h}$$

$$E_{SO_{2r}} = 0,02 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,0005 \text{ Mg/rok}$$

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji dwutlenku azotu***

$$E_{NO_2} = 9,76 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,0553 \text{ kg/h}$$

$$E_{NO_{2r}} = 9,76 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,2214 \text{ Mg/rok}$$

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji tlenku węgla***

$$E_{CO} = 15,8 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,0896 \text{ kg/h}$$

$$E_{CO} = 15,8 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,3583 \text{ Mg/rok}$$

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji węglowodorów alifatycznych***

$$E_{w.alifat} = 7,08 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,040 \text{ kg/h}$$

$$E_{w.alifat} = 7,08 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,161 \text{ Mg/rok}$$

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji pyłu zawieszonego PM10***

$$E_{PM10} = 2,29 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,013 \text{ kg/h}$$

$$E_{PM10} = 2,29 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,052 \text{ Mg/rok}$$

***obliczenie godzinowej i rocznej emisji pyłu zawieszonego PM2.5***

$$E_{PM_{2.5}} = 2,15 \text{ g/kg} \cdot 5,67 \text{ kg} = 0,0122 \text{ kg/h}$$



$$E_{PM2.5} = 2,15 \text{ g/kg} \cdot 7,56 \text{ kg} \cdot 3000 \text{ h} = 0,0488 \text{ Mg/rok}$$

**Emisja związana z pracą wózków widłowych (emitor E-5):**

Podczas pracy wózków widłowych również występowała będzie emisja nieorganizowana zanieczyszczeń do powietrza atmosferycznego. Zgodnie z danymi udostępnionymi przez inwestora na zewnątrz obiektu poruszać się będzie 1 wózek widłowy LPG.

Przyjęty do obliczeń czas pracy wózka widłowego wynosić będzie max. 45 min w ciągu godziny (tj. 75% godziny). Roczny czas pracy wózka w związku z funkcjonowaniem inwestycji wynosić będzie 3000 h (45 min/h x 16 h x 250 dni. = 3000 h).

Drogi po których poruszać się będą przedmiotowe wózki zostały przedstawiono na Rysunku we wcześniejszej części opracowania (przy czym wózek widłowy i ładowarka nie będą poruszać się po tych samych drogach jednocześnie).

Poniżej przedstawiono przyjęte do obliczeń wskaźniki emisji zanieczyszczeń w g/h określone na podstawie publikacji Exhaust emissionfactors for Nonroad Engine Modeling: Spark-Ignition, EPA, 2005 (wskaźniki dla wózków widłowych LPG).

Wózki widłowe LPG	Wartości podane w jednostce g/h	
	<i>NO<sub>2</sub></i>	<i>Węglowodory alifatyczne Pył zawieszony PM10</i>
	6,0276	7,176 1,4352

***b) obliczenie rocznej emisji dwutlenku azotu***

$$E_{NO2} = 0,0060276 \text{ kg/h} \cdot 75\% = 0,0045 \text{ kg/h}$$

$$E_{NO2r} = 0,0060276 \text{ kg/h} \cdot 3000 \text{ h} = 0,0181 \text{ Mg/rok}$$

***e) obliczenie emisji rocznej sumy węglowodorów alifatycznych***

$$E_{w.ali} = 0,007176 \text{ kg/h} \cdot 75\% = 0,0054 \text{ kg/h}$$

$$E_{w.ali.r} = 0,007176 \text{ kg/h} \cdot 3000 \text{ h} = 0,0215 \text{ Mg/rok}$$

***f) obliczenie emisji rocznej sumy pyłu zawieszonego PM10***

$$E_{PM10} = 0,0014352 \text{ kg/h} \cdot 75\% = 0,0011 \text{ kg/h}$$

$$E_{PM10r} = 0,0014352 \text{ kg/h} \cdot 3000 \text{ h} = 0,00431 \text{ Mg/rok}$$

***f) obliczenie emisji rocznej sumy pyłu zawieszonego PM2.5***

$$E_{PM2.5} = 0,0014352 \text{ kg/h} \cdot 75\% \cdot 0,73 = 0,00079 \text{ kg/h}$$

$$E_{PM2.5} = 0,0014352 \text{ kg/h} \cdot 3000 \text{ h} \cdot 0,73 = 0,00314 \text{ Mg/rok}$$

**Emisja związana z wentylacją mechaniczną poszczególnych obiektów (emitory od E-6 do E-12):**

Z uwagi na brak dostępnych danych dotyczących wielkości emisji w procesach prowadzonych w hali sortowni, procesach prowadzonych w hali demontażu obiektów wielkogabarytowych oraz procesach prowadzonych w budynku warsztatu, przyjęto wielkość emisji nieorganizowanej na podstawie zakładanego stężenia pyłu w powietrzu i

intensywności wentylacji. Przyjęto, że stężenie pyłu w poszczególnych obiektach utrzymywane będzie na poziomie dopuszczalnym do stanowisk pracy wg rozporządzenia Ministra Rodziny, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 12 czerwca 2018 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz.U. 2018 poz. 1286) wynoszącym 10 mg/m<sup>3</sup> (inne nietrujące pyły przemysłowe). Przyjęto, że całość pyłu w powietrzu hali to pył zawieszony PM10 i jednocześnie pył zawieszony PM2,5.

Przyjęto, że w ciągu godziny następuje jednokrotna wymiana powietrza w poszczególnych obiektach, czyli około 1320 m<sup>3</sup>/h. Czas pracy hali rozdrabniacza 4000 h/rok.

Wielkości emisji z emitorów od E-6 do E-12 przedstawiono w poniższej Tabeli.

Wskaźnik	Stężenie w powietrzu w obiekcie	Emisja	
		Intensywność wymiany powietrza	Emisja średnia roczna
	mg/m <sup>3</sup>	maksymalna godzinowa	m <sup>3</sup> /h kg/h Mg/rok
Pył ogółem	10		1320 0,0132 0,0528
Pył PM10	10		1320 0,0132 0,0528
Pył PM2.5	10		1320 0,0132 0,0582

## Obliczenia wielkości emisji

### Wyniki obliczeń emisji zanieczyszczeń

Obliczenia wykonano zgodnie z zalecaną metodyką obliczeniową, według rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87).

System obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń "OPERAT FB" v.5.7.2/2011 r. © Ryszard Samoć zatwierdzony przez Instytut Ochrony Środowiska w Warszawie pismem znak BA/147/96. Użytkownik programu: ENERGOEKO, licencja: 489/OW/11
---

### Parametry charakterystyczne emitorów:

Tabela 14 Parametry charakterystyczne emitorów

Symbol Nazwa emitora	m	Przekrój Prędk.g. Temp. Xe m m/s gaz. K m	Ye m
E-1 Odpowietrzanie zbiornika oleju napędowego	2,0 Z	0,1 0 293 707,2	728,3
E-2 Ruch pojazdów osobowych E-3 Ruch pojazdów ciężarowych	0,5 L 1,5 L	145,8 0 293 733,1 292 0 293 685,4	801,6 734

E-4 Praca ładowarki	1,8 L	173,7 0 293 629,5	665,5
E-5 Praca wózka widłowego	2,0 L	167,8 0 293 627,1	653,2
E-6 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3 0 293 688,9	689,2
E-7 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3 0 293 681,1	665,6
E-8 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3 0 293 671,1	645
E-9 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3 0 293 662,8	625
E-10 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3 0 293 653,9	601,7
E-11 Wentylacja hali demontażu obiektów wielkogabarytowych	7,6 Z	0,3 0 293 597,3	601,7
E-12 Wentylacja warsztatu	7,6 Z	0,3 0 293 718	739,7

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

Tabela 15 Zestawienie maksymalnej emisji godzinowej w poszczególnych okresach oraz emisji rocznej

Sym bol	Nazwa emitora	Substancja	Emisja maks. godz., kg/h	Emisja roczna 1 okres 8760 h
E-1	Odpowietrzanie zbiornika oleju napędowego	węglowodory alifatyczne	0,00714 0,0011	węglowodory aromatyczne 0,00015 0,00002
E-2	Ruch pojazdów osobowych	tlenek węgla	0,000353 0,00309	tlenki azotu jako NO2 0,0001086 0,000951
		pył ogółem	0,0000339 0,0002968	- w tym pył do 10 µm 0,0000339 0,0002968
		amoniak	4,63E-06 0,0000406	
		dwutlenek siarki	5,09E-06 0,0000446	ołów 1,73E-07 1,52E-06
		kadm	5,00E-10 4,50E-09	
		miedź	8,65E-08 7,57E-07	
		chrom (VI)	2,50E-09 2,23E-08	nikiel 3,60E-09 3,12E-08
		selen	5,00E-10 4,50E-09	
		cynk i jego związki	5,09E-08 4,46E-07	węglowodory alifatyczne 0,000444 0,00389
		węglowodory aromatyczne	0,0000955 0,000837	benzen 5,73E-06 0,0000502
		pył PM-2.5	0,0000247 0,0002167	

E-3 Ruch pojazdów tlenek węgla 0,0000751 0,000657 ciężarowych tlenki azotu jako NO2 0,000852 0,00746 pył ogółem 0,0000603 0,000528 - w tym pył do 10 µm 0,0000603 0,000528 amoniak 8,48E-07 7,43E-06 dwutlenek siarki 6,28E-06 0,000055 ołów - 0 kadm 6,00E-10 5,50E-09

miedź 1,07E-07 9,35E-07  
 chrom (VI) 3,10E-09 2,75E-08  
 nikiel 4,40E-09 3,85E-08  
 selen 6,00E-10 5,50E-09  
 cynk i jego związki 6,28E-08 5,50E-07  
 węglowodory alifatyczne 6,37E-06 0,0000558  
 węglowodory aromatyczne 3,41E-06 0,00002985  
 benzen 9,50E-09 8,30E-08  
 pył PM-2.5 0,000044 0,000385

E-4	Praca ładowarki	dwutlenek siarki 0,0001 0,0005 tlenki azotu jako NO2 0,0553 0,2214 tlenek węgla 0,0896 0,358 węglowodory alifatyczne 0,04 0,161 pył ogółem 0,013 0,052 - w tym pył do 10 µm 0,013 0,052 pył PM-2.5 0,0122 0,0488
E-5	Praca wózka widłowego	tlenki azotu jako NO2 0,0045 0,0181 węglowodory alifatyczne 0,0054 0,0215 pył ogółem 0,0011 0,00431 - w tym pył do 10 µm 0,0011 0,00431 pył PM-2.5 0,00079 0,00314
E-6	Wentylacja hali sortowni	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-7	Wentylacja hali sortowni	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-8	Wentylacja hali sortowni	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-9	Wentylacja hali sortowni	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-10	Wentylacja hali sortowni	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-11	Wentylacja hali demontażu obiektów wielkogabarytowych	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528
E-12	Wentylacja warsztatu	pył ogółem 0,0132 0,0528 - w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 pył PM-2.5 0,0132 0,0528

**Ustalenie zakresu obliczeń poprzez wyznaczenie dla każdej substancji sumy stężeń maksymalnych z maksymalnych:**

#### **Zakres skrócony**

Aby można było wykonać obliczenia w zakresie skróconym, muszą zostać spełnione następujące warunki:

$$\sum_{i=1}^n C_i \leq 0,1 \times C_{L1}$$

W związku z powyższym przeprowadzono wstępne obliczenia dla sumy stężeń maksymalnych  $S_{mm}$  emitowanych zanieczyszczeń w celu sprawdzenia warunków zwalniającego z dalszych szczegółowych obliczeń gdzie:

$S_{mm}$  – Najwyższe ze stężeń maksymalnych substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$D_1$  – Wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, uśredniony dla jednej godziny [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

### ***Stężenia maksymalne w poszczególnych okresach, $\mu\text{g}/\text{m}^3$***

**węglowodory alifatyczne  $D1 = 3000$  maks. suma  $S_{mm} = 3075,4 > 0.1 \cdot D1$**

<b>Sym bol</b>
E-1
E-2
E-3
E-4
E-5



#### ***Nazwa 1 okres***

Odpowietrzanie zbiornika  
oleju napędowego  
289,66

Ruch pojazdów osobowych 482,7  
Ruch pojazdów ciężarowych 0,5113  
Praca ładowarki 2083,4  
Praca wózka widłowego 219,07  
Razem 3075,4

**węglowodory aromatyczne  $D1 = 1000$  maks. suma  $S_{mm} = 110,18 > 0.1 \cdot D1$**

<b>Sym bol</b>
E-1
E-2
E-3



#### ***Nazwa 1 okres***

Odpowietrzanie zbiornika  
oleju napędowego  
6,085

Ruch pojazdów osobowych 103,82  
Ruch pojazdów ciężarowych 0,27371  
Razem 110,18

**pył  $\text{PM}_{10}$   $D1 = 280$  maks. suma  $S_{mm} = 406,2 > 0.1 \cdot D1$**

<b>Sym bol</b>
--------------------

E-7
E-2
E-3
E-4
E-5
E-6
E-8
E-9
E-10
E-11

E-12

Praca ładowarki 338,6  
Praca wózka widłowego  
22,313 Wentylacja hali  
sortowni 2,1390  
Wentylacja hali sortowni  
2,1390 Wentylacja hali  
sortowni 2,1390  
Wentylacja hali sortowni  
2,1390  
Wentylacja hali demontażu  
obiektów  
wielkogabarytowych  
6,882

#### Nazwa 1 okres

Wentylacja hali sortowni  
2,1390 Ruch pojazdów  
osobowych 18,426 Ruch  
pojazdów ciężarowych  
2,4201

Wentylacja warsztatu 6,882  
Razem 406,2

**pył PM-2.5 D1 = 280 maks. suma Smm = 373,4 > 0.1\*D1**

Sym bol
E-7
E-2
E-3
E-4
E-5
E-6
E-8
E-9
E-10
E-11
E-12

#### Nazwa 1 okres

Wentylacja hali sortowni  
2,1390 Ruch pojazdów  
osobowych 13,426 Ruch  
pojazdów ciężarowych  
1,7659  
Praca ładowarki 317,7  
Praca wózka widłowego  
16,024 Wentylacja hali  
sortowni 2,1390  
Wentylacja hali sortowni  
2,1390 Wentylacja hali  
sortowni 2,1390  
Wentylacja hali sortowni  
2,1390  
Wentylacja hali demontażu  
obiektów  
wielkogabarytowych  
6,882

Wentylacja warsztatu 6,882 Razem  
373,4

**tlenek węgla D1 = 30000 maks. suma Smm = 5057 > 0.1\*D1**

Sym bol
E-2
E-3
E-4

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów  
osobowych 383,7 Ruch  
pojazdów ciężarowych  
6,028 Praca ładowarki  
4667 Razem 5057

**tlenki azotu jako NO2 D1 = 200 maks. suma Smm = 3249 > 0.1\*D1**

Sym bol
E-2
E-3
E-4
E-5

--

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów  
osobowych 118,06 Ruch  
pojazdów ciężarowych  
68,39 Praca ładowarki

2880,4 Praca wózka 3249  
widłowego 182,56 Razem

**amoniak D1 = 400 maks. suma Smm = 5,101 < 0.1\*D1**

Sym bol
E-2 E-3

**Nazwa 1 okres**

Ruch pojazdów osobowych  
5,033 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,06807  
Razem 5,101

**dwutlenek siarki D1 = 350 maks. suma Smm = 11,246 < 0.1\*D1**

Sym bol
E-2 E-3 E-4

**Nazwa 1 okres**

Ruch pojazdów  
osobowych 5,533 Ruch  
pojazdów ciężarowych  
0,5041 Praca ładowarki  
5,209 Razem 11,246

**olów D1 = 5 maks. suma Smm = 0,09409 < 0.1\*D1**

Sym bol
E-2 E-3

**Nazwa 1 okres**

Ruch pojazdów osobowych  
0,09409 Ruch pojazdów  
ciężarowych - Razem  
0,09409

**kadm D1 = 0,52 maks. suma Smm = 0,00029588 < 0.1\*D1**

Sym bol
E-2 E-3

**Nazwa 1 okres**

Ruch pojazdów osobowych  
0,00027180 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,000024085  
Razem 0,00029588

**miedź D1 = 20 maks. suma Smm = 0,05130 < 0.1\*D1**

Sym bol
E-2 E-3

**Nazwa 1 okres**

Ruch pojazdów osobowych  
0,04702 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,004286  
Razem 0,05130

**chrom (VI) D1 = 4,6 maks. suma Smm = 0,0014832 < 0.1\*D1**

Sym
-----

bol
-----

E-2
E-3

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów osobowych  
0,0013588 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,00012441  
Razem 0,0014832

nikiel  $D1 = 0,23$  maks. suma  $S_{mm} = 0,0021334 < 0.1 \cdot D1$

Sym bol
E-2
E-3

Ruch pojazdów osobowych  
0,0019568 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,00017659

--

Razem 0,0021334

#### Nazwa 1 okres

selen  $D1 = 30$  maks. suma  $S_{mm} = 0,00029588 < 0.1 \cdot D1$

Sym bol
E-2
E-3

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów osobowych  
0,00027180 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,000024085  
Razem 0,00029588

cynk i jego związki  $D1 = 50$  maks. suma  $S_{mm} = 0,030187 < 0.1 \cdot D1$

Sym bol
E-2
E-3

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów osobowych  
0,027667 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,0025204  
Razem 0,030187

benzen  $D1 = 30$  maks. suma  $S_{mm} = 6,230 > 0.1 \cdot D1$

Sym bol
E-2
E-3

#### Nazwa 1 okres

Ruch pojazdów osobowych  
6,229 Ruch pojazdów  
ciężarowych 0,0007625  
Razem 6,230

Jak przedstawiono powyżej, wstępne obliczenia wykazały, że warunek  $S_{mm} \leq 0,1 \cdot D1$  nie został spełniony dla **7 z 16 emitowanych zanieczyszczeń**, dla których w związku z powyższym wymagane są obliczenia w pełnym zakresie.

#### Zakres pełny

Ze względu na brak spełnienia warunku dla sumy maksymalnych stężeń  $S_{mm}$  przez **7 z 16 emitowanych zanieczyszczeń** przeprowadzono dla tych substancji obliczenia rozkładu stężeń maksymalnych w powietrzu uśrednionych dla 1 godziny w pełnym zakresie. W



obliczeniach w zakresie pełnym uwzględniono statystykę warunków meteorologicznych dla stacji meteorologicznej Rzeszów, sprawdzając czy w każdym punkcie na powierzchni terenu będzie spełniony warunek:

$$S_{mm} \leq D_1$$

gdzie:

$S_{mm}$  – Najwyższe ze stężeń maksymalnych substancji w powietrzu [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$D_1$  – Wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, uśrednione dla jednej godziny [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Obliczono również rozkład stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla roku, sprawdzając czy spełniony jest warunek:

$$S_a \leq D_a - R$$

gdzie:

$S_a$  – Stężenie substancji w powietrzu uśrednione dla roku [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$D_a$  – Wartość odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalny poziom substancji w powietrzu, uśrednione dla roku [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

$R$  - tło substancji [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]

Wyłączono wyniki wewnątrz granic terenu Inwestora.

### Ustalenie zakresu obliczeń - podsumowanie

Tabela 16 Ustalenie zakresu obliczeń – podsumowanie

Zakres pełny	Zakres skrócony
węglowodory alifatyczne amoniak węglowodory aromatyczne dwutlenek siarki pył PM-10 ołów pył PM-2.5 kadm tlenek węgla miedź tlenki azotu jako NO2 chrom (VI) benzen nikiel	selen cynk i jego związki

### Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględniać obszary chronione

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń  $\max(x_{mm}) = 49,0$  [m]

Emitor: Wentylacja hali sortowni

Należy analizować obszar o promieniu 1470 m pod kątem występowania zaokrąglonych wartości odniesienia.

### Kryterium obliczania opadu pyłu

Symb ol	Nazwa	h, m	$0,0667 \cdot h^{3,15} E_{rok}$ , Mg $E_{średnia}$ , mg/s
------------	-------	------	---

E-7	Wentylacja hali sortowni	11,65	152,4 0,0528 1,67 0,00751 0,000297
E-2	Ruch pojazdów osobowych	0,5	0,0094 0,2392 0,00053 0,0167 0,425
E-3	Ruch pojazdów ciężarowych	1,5	0,052 1,65 0,592 0,0043 0,137 152,4
E-4	Praca ładowarki	1,8	0,0528 1,67 152,4 0,0528 1,67 152,4
E-5	Praca wózka widłowego	2	0,0528 1,67 152,4 0,0528 1,67
E-6	Wentylacja hali sortowni	11,65	39,7 0,0528 1,67 39,7 0,0528
E-8	Wentylacja hali sortowni	11,65	1,67
E-9	Wentylacja hali sortowni	11,65	
E-10	Wentylacja hali sortowni	11,65	
E-11	Wentylacja hali demontażu	7	
E-12	obiektów wielkogabarytowych	,	
	Wentylacja warsztatu	6	
		7,6	
	Razem		76,6 0,4267 13,5

Analizowano emisję pyłu z 11 emitorów.

$$0,0667/n \cdot Sh^{3,15} = 76,6$$

$$\text{Suma emisji średniorocznej pyłu} = 13,5 < 76,6 \text{ [mg/s]}$$

$$\text{Łączna emisja roczna} = 0,427 < 10\,000 \text{ [Mg]}$$

**Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.**

#### Kryterium obliczania opadu ołowiu

Symb ol	Nazwa	h, m	$0,0667 \cdot h^{3,15}$ $\cdot 0,05\% E_{rok}$ Mg	$E_{średnia}$ mg/s
------------	-------	------	--	-----------------------

E-2 Ruch pojazdów osobowych 0,5 0,00000376 0,0000015 0,000048 E-3 Ruch pojazdów ciężarowych 1,5 0,0001196 0 0

	Razem		0,0000617 0,00000152	0,000048
--	-------	--	----------------------	----------

Analizowano emisję pyłu z 2 emitorów.

$$0,0667 \cdot 0,05/100/n \cdot Sh^{3,15} = 0,0000617$$

$$\text{Suma emisji średniorocznej ołowiu} = 0,000048 < 0,0000617 \text{ [mg/s]}$$

$$\text{Łączna emisja roczna ołowiu} = 0,00000152 < 5 \text{ [Mg]}$$

**Nie potrzeba obliczać opadu ołowiu.**

#### Kryterium obliczania opadu kadmu

Symb ol	Nazwa	h, m	$0,0667 \cdot h^{3,15}$ $\cdot 0,005\% E_{rok}$ Mg $E_{średnia}$ mg/s
E-2	Ruch pojazdów osobowych	0,5	0,000000376 0 0 0,00001196 0 0
E-3	Ruch pojazdów ciężarowych	1,5	
	Razem		0,00000617 0,00000001 0

Analizowano emisję pyłu z 2 emitorów.

$$0,0667 \cdot 0,005 / 100 / n \cdot Sh^{3,15} = 0,00000617$$

Suma emisji średniorocznej kadmu = 0,00000032 < 0,00000617 [mg/s]

Łączna emisja roczna kadmu = 0,00000001 < 0,5 [Mg]

Nie potrzeba obliczać opadu kadmu.

### Parametry emitorów i wielkość emisji na terenie Inwestycji:

Tabela 17 Parametry emitorów i wielkość emisji na terenie zakładu:

Symbol Nazwa emitora	m	k.	Prędk. g. m/s	Temperatura K	Xe Ye m m	Nazwa zanieczyszczenia	Emis.max. kg/h	Emisja Mg/rok	Emisja sr. kg/h
E-1 Odpowietrzanie zbiornika oleju napędowego	2,0 Z	0,1	0	293	707,2 728,3	węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne	0,00714 0,00015	0,0011 0,00002	0,0001 256 2,28E-06

#### E-2 Ruch pojazdów

osobowych 0,5 L 145,8 0 293 733,1 801,6 tlenek węgla 0,000353 0,00309 0,000353 tlenki azotu jako

NO<sub>2</sub> 0,0001086 0,000951 0,0001086  
pył ogółem 0,0000339 0,0002968 0,0000339  
-w tym pył do 10 µm 0,0000339 0,0002968 0,0000339  
amoniak 4,63E-06 0,0000406 4,63E-06  
dwutlenek siarki 5,09E-06 0,0000446 5,09E-06  
olów 1,73E-07 1,52E-06 1,73E-07  
kadm 5,00E-10 4,50E-09 5,14E-10  
miedź 8,65E-08 7,57E-07 8,64E-08  
chrom (VI) 2,50E-09 2,23E-08 2,55E-09  
nikiel 3,60E-09 3,12E-08 3,56E-09  
selen 5,00E-10 4,50E-09 5,14E-10  
cynk i jego związki 5,09E-08 4,46E-07 5,09E-08  
węglowodory  
alifatyczne 0,000444 0,00389 0,000444  
węglowodory  
aromatyczne 0,0000955 0,000837 0,0000955  
benzen 5,73E-06 0,0000502 5,73E-06  
pył PM-2.5 0,0000247 0,0002167 0,00002474

#### E-3 Ruch pojazdów

ciężarowych 1,5 L 292 0 293 685,4 734 tlenek węgla 0,0000751 0,000657 0,000075  
tlenki azotu jako

NO<sub>2</sub> 0,000852 0,00746 0,000852  
pył ogółem 0,0000603 0,000528 0,0000603  
-w tym pył do 10 µm 0,0000603 0,000528 0,0000603  
amoniak 8,48E-07 7,43E-06 8,48E-07  
dwutlenek siarki 6,28E-06 0,000055 6,28E-06  
olów 0 0 0  
kadm 6,00E-10 5,50E-09 6,28E-10

miedź 1,07E-07 9,35E-07 1,07E-07  
 chrom (VI) 3,10E-09 2,75E-08 3,14E-09  
 nikiel 4,40E-09 3,85E-08 4,39E-09  
 selen 6,00E-10 5,50E-09 6,28E-10  
 cynk i jego związki 6,28E-08 5,50E-07 6,28E-08  
 węglowodory  
 alifatyczne 6,37E-06 0,0000558 6,37E-06  
 węglowodory  
 aromatyczne 3,41E-06 0,00002985 3,41E-06  
 benzen 9,50E-09 8,30E-08 9,47E-09  
 pył PM-2.5 0,000044 0,000385 0,0000439

E-4 Praca ładowarki	1,8 L	173,7	0	293	629,5 665,5	dwutlenek siarki tlenki azotu jako NO2 tlenek węgla węglowodory alifatyczne pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0001 0,0553 0,0896 0,04 0,013 0,013 0,0122	0,0005 0,2214 0,358 0,161 0,052 0,052 0,0488	0,0000 571 0,0252 7 0,0409 0,01838 0,00594 0,00594 0,00557
E-5 Praca wózka widłowego	2,0 L	167,8	0	293	627,1 653,2	tlenki azotu jako NO2 węglowodory alifatyczne pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0045 0,0054 0,0011 0,0011 0,00079	0,0181 0,0215 0,00431 0,00431 0,00314	0,002066 0,002454 0,000492 0,000492 0,000358
E-6 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3	0	293	688,9 689,2	pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0132 0,0132 0,0132	0,0528 0,0528 0,0528	0,00603 0,00603 0,00603
E-7 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3	0	293	681,1 665,6	pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0132 0,0132 0,0132	0,0528 0,0528 0,0528	0,00603 0,00603 0,00603
E-8 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3	0	293	671,1 645	pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0132 0,0132 0,0132	0,0528 0,0528 0,0528	0,00603 0,00603 0,00603
E-9 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3	0	293	662,8 625	pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0132 0,0132 0,0132	0,0528 0,0528 0,0528	0,00603 0,00603 0,00603
E-10 Wentylacja hali sortowni	11,7 Z	0,3	0	293	653,9 601,7	pył ogółem -w tym pył do 10 µm pył PM-2.5	0,0132 0,0132 0,0132	0,0528 0,0528 0,0528	0,00603 0,00603 0,00603

E-11 Wentylacja hali

demontażu obiektów 7,6 Z 0,3 0 293 597,3 601,7 pył ogółem 0,0132 0,0528 0,00603  
 wielkogabarytowych -w tym pył do 10 µm 0,0132 0,0528 0,00603 pył PM-2.5 0,0132 0,0528 0,00603

E-12 Wentylacja warsztatu	7,6 Z	0,3	0	293	718 739,7	pył ogółem	0,0132	0,0528	0,00603
						-w tym pył do 10 $\mu\text{m}$ pył PM-2.5	0,0132	0,0528	0,00603
							0,0132	0,0528	0,00603

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

### Łączna emisja roczna i maksymalna

#### Substancje, których suma stężeń jest większa od 10% D1

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg	Emisja maks. 1 okr. kg/h
pył ogółem	0,427	0,1066
tlenki azotu jako NO <sub>2</sub>	0,2479	0,0608
tlenek węgla	0,362	0,09
benzen	0,0000503	5,74E-06
węglowodory aromatyczne	0,000887	0,0002489
węglowodory alifatyczne	0,1875	0,053
pył PM-2.5	0,422	0,1055

#### Substancje, których suma stężeń jest mniejsza lub równa 10% D1

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja roczna Mg	Emisja maks. 1 okr. kg/h
dwutlenek siarki	0,0006	0,0001114
amoniak	0,000048	5,48E-06
kadm	1,00E-08	1,10E-09
miedź	1,69E-06	1,93E-07
nikiel	6,97E-08	8,00E-09
ołów	1,52E-06	1,73E-07
cynk i jego związki	9,96E-07	1,14E-07
chrom (VI)	4,98E-08	5,60E-09
selen	1,00E-08	1,10E-09

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń zanieczyszczeń wraz z przedstawieniem graficznym rozkładu zanieczyszczeń (średnioroczne i maksymalne) dla emitowanych substancji, których suma stężeń jest większa lub równa 10% D1 przedstawiono poniżej. Pełne wyniki obliczeń przedstawione zostały w Raporcie oddziaływania na środowisko dla planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie zakładu do przetwarzania odpadów komunalnych w Sokołowie Małopolskim oraz przebudowie rowu i wykonaniu urządzenia wodnego sporządzonego przez zespół ENERGOEKO Wojciech Borcz, 32–065 Krzeszowice, ul. Dąbrowskiego 5A

Tabela 18 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu PM-10 w sieci receptorów

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt.	kryt.	kryt.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	22,180	660	720	6	1	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,9868	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. D1 = 280 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych pyłu PM-10 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 660$   $Y = 720$  m i wynosi  $22,180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 660$   $Y = 700$  m, wynosi  $0,9868$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej  $(D_a-R) = 17 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 19 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń pyłu PM<sub>2,5</sub> w sieci receptorów**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. kier.w.	kryt. pręđ.w.	kryt.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	20,838	660	720	6	1	SSW
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,9314	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. $D1 = 280 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych pyłu PM-2.5 występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 660$   $Y = 720$  m i wynosi  $20,838 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 660$   $Y = 700$  m, wynosi  $0,9314$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej  $(D_a-R) = 2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 20 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenków azotu w sieci receptorów**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt. kier.w.	kryt. pręđ.w.	kryt.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	167,109	620	620	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	6,7496	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. $D1 = 200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych tlenków azotu występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 620$   $Y = 620$  m i wynosi  $167,109 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń = 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 660$   $Y = 700$  m, wynosi  $6,7496$  i nie przekracza wartości dyspozycyjnej  $(D_a-R) = 26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 21 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń tlenku węgla w sieci receptorów**

Parametr	Wartość	X m	Y m	kryt.	kryt.	kryt.
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	260,857	620	620	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	10,3033	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. $D1 = 30000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych tlenku węgla występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 620$   $Y = 620$  m i wynosi  $260,857 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$

Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń= 0 %.

**Tabela 22 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń benzenu w sieci receptorów**

<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>X m</b>	<b>Y m</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,033	740	780	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0041	740	800	6	2	ENE
Częst. przekroc. $D1 = 30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych benzenu występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 740$   $Y = 780$  m i wynosi  $0,033 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 740$   $Y = 800$  m, wynosi 0,0041 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 23 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów aromatycznych w sieci receptorów**

<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>X m</b>	<b>Y m</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	2,346	700	720	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0685	740	800	6	2	ENE
Częst. przekroc. $D1 = 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych węglowodorów aromatycznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 700$   $Y = 720$  m i wynosi  $2,346 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 740$   $Y = 800$  m, wynosi 0,0685 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a\text{-R}$ )=  $38,7 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

**Tabela 24 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń węglowodorów alifatycznych w sieci receptorów**

<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>X m</b>	<b>Y m</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	124,147	620	620	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	4,9325	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. $D1 = 3000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych węglowodorów alifatycznych występuje w punkcie o współrzędnych  $X = 620$   $Y = 620$  m i wynosi  $124,147 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość

przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 660 Y = 700 m, wynosi 4,9325 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )= 900  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

*Tabela 25 Zestawienie maksymalnych wartości stężeń dwutlenku siarki w sieci receptorów*

<b>Parametr</b>	<b>Wartość</b>	<b>X m</b>	<b>Y m</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>	<b>kryt.</b>
Stężenie maksymalne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,294	620	620	6	1	NNE
Stężenie średnioroczne $\mu\text{g}/\text{m}^3$	0,0154	660	700	6	1	WSW
Częst. przekroc. $D1= 350 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , %	0,00	-	-	-	-	-

Najwyższa wartość stężeń jednogodzinowych dwutlenku siarki występuje w punkcie o współrzędnych X = 620 Y = 620 m i wynosi 0,294  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , wartość ta jest niższa od  $0,1 \cdot D1$ . Nie stwierdzono żadnych przekroczeń stężeń jednogodzinowych. Częstość przekroczeń= 0 %.

Najwyższa wartość stężeń średniorocznych występuje w punkcie o współrzędnych X = 660 Y = 700 m, wynosi 0,0154 i nie przekracza wartości dyspozycyjnej ( $D_a-R$ )= 16  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### **WNIOSKI dotyczące emisji substancji do środowiska**

Projektowana inwestycja będzie źródłem niezorganizowanej i zorganizowanej emisji gazów i pyłów do powietrza. Na podstawie przeprowadzonych analiz i obliczeń prognostycznych stwierdzono, iż projektowana inwestycja nie będzie powodować występowania ponadnormatywnych wartości zanieczyszczeń w powietrzu w odniesieniu do prognozowanych wskaźników.

Obowiązującymi przepisami dotyczącymi wartości dopuszczalnych zanieczyszczeń emitowanych do powietrza atmosferycznego są przepisy określone w rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87). Są to przepisy dotyczące wartości odniesienia (czyli wartości dopuszczalnych) dla substancji zanieczyszczających. Wymienione w tym rozporządzeniu wartości odniesienia, są podane w mikrogramach na metr sześcienny uśrednione dla godziny i roku – dla obszarów chronionych – tzn. dotyczą one powierzchni ziemi lub sąsiadującej zabudowy mieszkaniowej (nie jest to stężenie w gazach odlotowych).

Podstawowym kryterium prognozowania emisji zanieczyszczeń do powietrza jest dotrzymywanie warunków dopuszczalnych stężeń poszczególnych substancji w powietrzu. Uznaje się, że wartości odniesienia substancji w powietrzu lub dopuszczalne poziomy substancji w powietrzu są dotrzymane, jeżeli częstość przekraczania wartości D1 przez stężenie uśrednione dla jednej godziny jest nie większa niż 0,274% czasu w roku w przypadku dwutlenku siarki oraz nie większa niż 0,2% czasu w roku dla pozostałych substancji.

Mając na uwadze przeprowadzoną powyżej analizę, należy stwierdzić, iż uciążliwość projektowanej inwestycji w zakresie emisji do powietrza nie przekroczy dopuszczalnych standardów środowiskowych określonych dla powietrza atmosferycznego określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. 2010 nr 16, poz. 87).

#### **4. Pomiary ruchu drogowego, hałasu i innych uciążliwości**



### Emisja hałasu na etapie realizacji inwestycji

Podczas prowadzenia prac budowlanych może występować wzrost poziomu emisji hałasu do środowiska, związany głównie z wykorzystaniem różnego rodzaju maszyn budowlanych i środków transportu będących źródłami punktowymi i liniowymi emisji hałasu do środowiska. Uciążliwość ta będzie jednak nieciągła, a zmiany klimatu akustycznego ograniczą się do okresu prowadzenia prac budowlanych.

*Tabela 26 Poziomy emisji hałasu z wybranych źródeł podczas prowadzenia prac budowlanych*

<i>Rodzaj urządzenia</i>	<i>Typowy równoważny poziom</i>	
	<i>Równoważny poziom A mocy</i>	<i>dźwięku A zmierzony w</i>
	<i>akustycznej źródła, dB</i>	<i>odległości 10m od pracującego urządzenia dB</i>
<i>Maszyny robocze (ładownica, koparka, spycharka)</i>	<i>105 dB(A) 85,0 dB (A)</i>	
<i>Pojazdy ciężarowe (wywrotki)</i>	<i>Start</i>	<i>105dB(A)</i>
	<i>Hamowanie</i>	<i>82,0 dB (A) 100dB(A)</i>
	<i>Jazda po terenie</i>	<i>100dB(A)</i>

Dane zawarte w powyższej Tabeli pochodzą z rzeczywistych pomiarów prowadzonych w terenie, przy placach budów gdzie trwały różnego rodzaju prace budowlane, oraz z poradnika Instytutu Techniki Budowlanej „Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku”.

Wyniki pomiarów scharakteryzowane są ekwiwalentnymi poziomami hałasu zmierzonymi w odległości 10m od źródła hałasu korygowanymi według charakterystyki częstotliwościowej „A”.

Okresowo emisja hałasu podczas prac budowlanych może osiągać znaczny poziom, niemniej jednak poprzez odpowiednią organizację prac możliwe jest znaczne ograniczenie tej uciążliwości. W celu zmniejszenia uciążliwości akustycznych należy unikać pracy maszyn budowlanych na tzw. „biegu jałowym”, oraz ograniczyć wykonywanie prac budowlanych z użyciem ciężkiego sprzętu wyłącznie do pory dnia.

Dla zmniejszenia uciążliwości hałasu pracującego sprzętu budowlanego proponuje się:

- prowadzić prace budowlane w cyklu od 6:00 do 22:00 z wyłączeniem godzin nocnych, przy pomocy sprawnych maszyn,
- zaplecze techniczne zlokalizować na terenie położonym możliwie najdalej od zabudowy mieszkaniowej tj. w północnej części nieruchomości objętych inwestycją,
- opracować plan robót przygotowawczych minimalizujący przejazdy sprzętu budowlanego i środków transportu przez tereny podlegające ochronie akustycznej.

Eksploatacja planowanej inwestycji będzie powodować emisję hałasu jedynie w porze dnia (zakład będzie pracował w godzinach 6.00 – 22.00). Jego źródłami będą pojazdy

mechaniczne (hałas komunikacyjny, niezorganizowany) korzystające z infrastruktury obiektu, w tym z parkingów, urządzenia stacjonarne w postaci urządzeń klimatyzacyjnych i wentylacyjnych, a także sam projektowany budynek sortowni odpadów wraz z linią do granulacji tworzyw sztucznych, budynek projektowanego warsztatu oraz projektowana hala demontażu odpadów wielkogabarytowych.

#### Emisja hałasu na etapie eksploatacji Zakładu

##### ***Hałas komunikacyjny na terenie projektowanego Zakładu – ruch pojazdów po drogach wewnętrznych oraz praca maszyn***

Hałas komunikacyjny wynikający z funkcjonowania inwestycji będzie związany z ruchem pojazdów ciężarowych dostarczających/odbierających odpady oraz z ruchem pojazdów osobowych pracowników oraz klientów korzystających m.in. z parkingów. W związku z funkcjonowaniem inwestycji przewiduje się również prace wózka widłowego i ładowarki.

Do obliczeń przyjęto, że w ciągu doby wymiana pojazdów na poszczególnych miejscach parkingowych będzie miała miejsce dwa razy. Pojazdy będą poruszać się po terenie inwestycji jedynie w porze dnia.

##### ***Założenia przyjęte do obliczeń natężenia ruchu pojazdów:***

W ciągu doby po terenie projektowanej inwestycji poruszać się będzie maksymalnie ok. 76 pojazdów osobowych (dwukrotna wymiana pojazdów na miejscach parkingowych – liczba miejsc parkingowych to 38) oraz ok. 16 pojazdów ciężarowych (planowana do odzysku ilość odpadów to ok.  $20000 \text{ Mg} \div 250 \text{ dni} = 80 \text{ Mg/dobę}$ ;  $80 \text{ Mg/dobę} \div 5 \text{ Mg}$  – przyjęta średnia ładowność pojazdu ciężarowego = 16 pojazdów ciężarowych). Projektowany Zakład będzie pracował ok. 250 dni w roku w systemie 2 zmianowym w godzinach 6.00 – 22.00.

Do obliczeń przyjęto, że w 8 najmniej korzystnych godzinach pory dnia kolejno po sobie następujących po terenie inwestycji poruszać się będzie ok. 53 pojazdy osobowe oraz ok. 11 pojazdów ciężarowych (ok. 70% ruchu występującego w porze dnia).

Pojazdy będą się poruszać z prędkością ok. 20 km/h. Zgodnie z publikacją Instytutu Techniki Budowlanej nr 338/2228 „Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku” do określenia równoważnych poziomów mocy akustycznej zastępczych źródeł punktowych od źródeł liniowych przyjęto następujące moce akustyczne dla pojazdów lekkich: start 97 dB (czas operacji 5 s), jazda po terenie 94 dB (1,8 s na odcinek o długości 10 m tj. odległości między punktami zastępczymi) i hamowania 94 dB (czas operacji 3 s) oraz dla pojazdów ciężkich: start 105 dB (czas operacji 5 s), jazda po terenie 100 dB (1,8 s na odcinek o długości 10 m tj. odległość między punktami zastępczymi) i hamowanie 100 dB (czas operacji 3 s).

Poziom tła akustycznego dla hałasu przemysłowego przyjęto na poziomie 35 dB dla pory dnia.

Przyjęto, że prędkość ruchu na terenie obiektu nie przekroczy 20 km/h. Jest to średnia prędkość pojazdów poruszających się po analizowanym terenie i wykonujących operacje jazdy na wprost, manewrowanie i parkowanie.

Obliczony równoważny poziom mocy akustycznej dla pojazdów ciężarowych i dla pojazdów osobowych dla poszczególnych odcinków, w zależności od ilości przejazdów został przedstawiony w poniższej Tabeli.

*Tabela 27 Obliczony równoważny poziom mocy akustycznej dla poszczególnych odcinków dróg wewnętrznych*

Odcinek	Tabela 2: Kolejność poranków, godzin nocy, analitycznej i podlegających badaniom dróg wewnętrznych				
	Pora dnia - 8 najmniej korzystnych godzin dnia kolejno po sobie następujących			Pora nocy – 1 najmniej korzystna godzina pory nocy	
	Przejazdy		Hałas w punkcie zastępczym [PmA]	Przejazdy	Hałas w punkcie zastępczym [PmA]
	p. c.	p.o.		p.c. p.o.	
1	11	53	81,3	0 0	-
2	0	53	77,9	0 0	-
3	11	0	79,5	0 0	-

Poziom mocy akustycznej ładowarki i wózka widłowego przyjęto na poziomie 90 dB.

Czas pracy ładowarki i wózka widłowego w ciągu 8 najmniej korzystnych godzin pory dnia kolejno po sobie następujących to max. 6 h. Maszyny te nie będą poruszać się po w/w drogach jednocześnie.

Poziom tła akustycznego dla hałasu przemysłowego dla przedmiotowego terenu dla pory dnia przyjęto na poziomie ok. 35 dB.

Obliczony równoważny poziom mocy akustycznej dla ładowarki i koparki to 88,8

#### ***dB. Hałas przemysłowy – urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne***

Do obliczeń prognostycznych w zakresie hałasu przemysłowego przyjęto relatywny czas pracy urządzeń odpowiednio jak w poniższych Tabelach. Dane przyjęto na podstawie przewidywanego czasu pracy urządzeń oraz ich poziomów mocy akustycznej.

Na podstawie danych wyznaczono ekwiwalentny poziom mocy akustycznej dla pory dnia i pory nocy, odpowiadający normatywnemu czasowi pracy według następującego wzoru:

$$L_{N,A,8h/1h} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \cdot \left( t_i \cdot 10^{0,1 \cdot L_{N,A,i}} + t_p \cdot 10^{0,1 \cdot L_{N,A,p}} \right) \right]$$

gdzie:

$L_{N,A,8h}$  [dB] – poziom mocy akustycznej urządzenia podczas pracy,

$t_i$  – czas pracy urządzenia,

$L_{N,A,p}$  [dB] – poziom mocy akustycznej źródła podczas biegu jałowego (ew. brak pracy),

$T$  – czas oceny  $T = t_i + t_p$  (8h i 1h) – 8 najmniej korzystnych godzin dnia kolejno po sobie następującym, 1 najmniej korzystnej godzinie nocy.

Do obliczeń emisji hałasu do środowiska, przyjęto sytuację najmniej korzystną tj. założono, że wszystkie punktowe źródła hałasu będą pracować bez przerwy w 8 najmniej korzystnych godzinach pory dnia a pojedyncze urządzenia wentylacyjne w 1 najmniej

korzystnej godzinie pory nocy. W ramach przedsięwzięcia zastosowanych zostanie ok. 7 urządzeń wentylacyjnych o mocy akustycznej ok. 90 dB każdy (5 urządzeń na budynku sortowni oraz po jednym urządzeniu na budynku warsztatu i hali demontażu odpadów wielkogabarytowych) oraz jedno urządzenie klimatyzacyjne (na dachu budynku biurowo – socjalnego) o mocy 95 dB.

Wszystkie wymienione powyżej urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne zlokalizowane zostaną na dachu budynku sortowni, budynku warsztatu, budynku biurowo – socjalnego oraz hali demontażu odpadów wielkogabarytowych, których wysokość wynosić będzie kolejno ok. 11,65 m p.p.t., ok. 7,6 m p.p.t., ok. 8 m p.p.t. oraz ok. 7,6 m p.p.t.

*Tabela 28 Emisja hałasu związana z pracą urządzeń stacjonarnych*

<i>Nr na Rysunku</i>	<i>Rodzaj urządzenia</i>	<i>Pora</i>	<i>L<sub>AW</sub> – dla jednej operacji [dB]</i> <i>T<sub>emisji</sub> [s] ΣT<sub>emisji</sub> [s]</i>	<i>T<sub>obserwacji</sub> [s]</i>	<i>L<sub>AWeq</sub> [dB]</i>
<i>1</i>	<i>Urządzenie wentylacyjne</i>	<i>Pora dnia</i>	<i>90,0 28800 28800</i>	<i>28800</i>	<i>90,0</i>
		<i>Pora nocy</i>	<i>90,0 3600 3600</i>	<i>3600</i>	<i>90,0</i>
<i>2-7</i>	<i>Urządzenia wentylacyjne</i>	<i>Pora dnia</i>	<i>90,0 28800 28800</i>	<i>28800</i>	<i>90,0</i>
		<i>Pora nocy</i>	<i>- - -</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>8</i>	<i>Urządzenie klimatyzacyjne</i>	<i>Pora dnia</i>	<i>95,0 28800 28800</i>	<i>28800</i>	<i>95,0</i>
		<i>Pora nocy</i>	<i>- - -</i>	<i>-</i>	<i>-</i>

### ***Hałas przemysłowy – źródło typu hala przemysłowa***

W związku z funkcjonowaniem inwestycji kubaturowym źródłem hałasu na terenie przedsięwzięcia inwestycji będzie projektowany budynek sortowni odpadów z linią do granulacji tworzyw sztucznych, budynek warsztatu oraz hala demontażu odpadów wielkogabarytowych.

Źródłami hałasu wewnątrz w/w obiektów będą maszyny i urządzenia, a także wózki widłowe.

Równoważny poziom dźwięku A wewnątrz projektowanego budynku sortowni przyjęto na poziomie 95 dB, natomiast wewnątrz budynku warsztatu oraz hali demontażu odpadów wielkogabarytowych na poziomie 85 dB.

Natomiast przyjęta do obliczeń izolacyjność akustyczną ścian w/w budynków (przegród zewnętrznych) took.  $R_{(dB)A} = 28$ .

W obliczeniach prognostycznych w/w kubaturowe źródło hałasu wprowadzono jako budynki o zadanych wysokościach (budynek sortowni odpadów będzie miał wysokość ok. 11,65 m, natomiast budynek warsztatu i hala demontażu odpadów wielkogabarytowych wysokość ok. 7,6 m). Do każdej elewacji oraz dachu wspomnianych budynków przypisano powierzchniowe źródła hałasu.

Zgodnie z założeniami technologicznymi zakład będzie pracował jedynie w porze dnia. Do obliczeń przyjęto, że opisane obiekty będą źródłem hałasu nieprzerwanie w ciągu 8 najmniej korzystnych godzin pory dnia.

### ***Wyniki obliczeń***

Z przeprowadzonej analizy akustycznej wynika, że w wyniku funkcjonowania inwestycji nie będą miały miejsca przekroczenia dopuszczalnego poziomu hałasu w stosunku do obiektów objętych ochroną akustyczną zarówno w porze dnia, jak i w porze nocy.

Na podstawie uzyskanych wyników obliczeń można jednoznacznie stwierdzić, że planowane przedsięwzięcie przy zastosowaniu opisanych powyżej rozwiązań, nie będzie oddziaływać w sposób ponadnormatywny na klimat akustyczny środowiska. Obliczona wartość poziomów hałasu emitowanego przez poruszające się pojazdy i pracujące maszyny, punktowe źródła hałasu oraz źródła kubaturowe nie spowoduje przekroczeń hałasu dla poszczególnych obiektów w odniesieniu do ich funkcji.