

ZAŁĄCZNIK A

Oddziaływanie analizowanego wariantu w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza

1. Oddziaływanie analizowanego wariantu w zakresie emisji zanieczyszczeń do powietrza

Niniejsza analiza dotyczy planowanego przedsięwzięcia polegającego na budowie instalacji mechanicznego przetwarzania odpadów oraz punktu zbierania odpadów. Przedsięwzięcie zlokalizowane jest w msc. Borszowice gm. Sędziszów. Zakres opracowania obejmuje wpływ wszystkich projektowanych źródeł emisji zanieczyszczeń na terenie zakładu na stan jakości powietrza z uwzględnieniem źródeł zlokalizowanych na terenie istniejącej sortowni odpadów (emisja skumulowana) oraz aktualnego tła zanieczyszczenia powietrza kształtowanego w rejonie inwestycji głównie przez źródła emisji niskiej (kotłownie domowe, ruch samochodowy, rolnictwo).

Projektowane w ramach przedsięwzięcia instalacje oraz instalacje zakładu istniejącego, związane są z emisją zanieczyszczeń pyłowo-gazowych zarówno o charakterze zorganizowanym jak i niezorganizowanym.

1.1. Charakterystyka źródeł emisji

Wyróżniamy następujące procesy i instalacje w których powstają i są emitowane zanieczyszczenia oraz źródła ich powstawania:

Źródła emisji zorganizowanej związane z planowanym przedsięwzięciem:

E-1 – emisja z pracy silnika spalinowego mobilnego rozdrabniacza odpadów . Parametry emitora: $h = 3,0$ m, $d = 0,05$ m. Czas pracy emitora do ok. 2 100 h/rok.

Źródła emisji zorganizowanej związane z istniejącym zakładem:

E-2 – E-5 – emisja z wentylacji mechanicznej istniejącej hali przetwarzania odpadów (4 wentylatory dachowe) pracujące okresowo w celu dodatkowego przewietrzania hali. Parametry emitatorów: $h = 10,0$ m, $d = 0,61$ m każdy. Czas pracy emitatorów do ok. 1 000 h/rok każdy.

E-6 – E-10 – emisja z wentylacji grawitacyjnej istniejącej hali przetwarzania odpadów (5 wentylatory dachowe) pracujących przez cały okres pracy hali. Parametry emitatorów: $h = 10,0$ m, $d = 0,30$ m każdy. Czas pracy emitatorów do ok. 4 800 h/rok każdy.

E-11 – emisja z procesu biostabilizacji odpadów w 6 kontenerach. Parametry emitora: $h = 2,4$ m, emitator powierzchniowy $6,4 \times 2,2$ m. Czas pracy emitora do ok. 8 400 h/rok.

Źródła emisji niezorganizowanej związane z planowanym przedsięwzięciem oraz istniejącym zakładem :

E-12 – emisja z procesu dojrzwiania kompostu na przyłomie kompostowej w obszarze wiaty. Parametry emitora: $h = 3,1$ m, wprowadzono jako emitator liniowy o długości ok 57,5 m. Czas pracy emitora do ok. 8 760 h/rok.

E-13 – E-15 – ruch pojazdów ciężarowych, drogi wewnętrzne zakładu (planowanego przedsięwzięcia oraz istniejącego zakładu). Emitory liniowe. Czas emisji do ok. 4 800 h/rok,

E-16 – E-17 – ruch ładunków (przeładunek odpadów). Emitory liniowe. Czas pracy do ok. 4 000 h/rok.

2. Obliczenia wielkości emisji

2.1. Obliczenie wielkości emisji zorganizowanej z terenu planowanego przedsięwzięcia

E-1 Projektowany rozdrabniacz odpadów

Na terenie przedsięwzięcia rozdrabnianie odpadów innych niż niebezpieczne będzie odbywać się przy pomocy mobilnego wolnoobrotowego, spalinowego rozdrabniacza. Maszyna wyposażona będzie w nowoczesny silnik o mocy ok. 280 kW i spełniający europejską normę emisji spalin „Stage V”. Rozdrabniacz posiadać będzie możliwość wyboru programu sterującego wałami rozdrabniającymi w zależności od rodzaju materiału wsadowego. Mobilny rozdrabniacz stosowany do rozdrabniania odpadów posiada wydajności ok. 10 Mg/godz. Uwzględniając ilość planowanych do przetworzenia odpadów - 21 000Mg, czas pracy rozdrabniacza w ciągu roku wyniesie 2 100 h. Rozdrabniacz będzie pracował przez znaczną część swojego czasu pracy na placu z boksami do gromadzenia odpadów - około 1750 h, przez resztę czasu będzie on wykorzystywany w hali sortowniczej - 350 h. Średni czas pracy 6 godzin dziennie.

Obliczenie wielkości emisji ze spalania paliwa (E-1) w silniku urządzenia wykonano w oparciu o moduł „*Emisja z maszyn roboczych na podstawie norm europejskich*” wchodzącego w skład oprogramowania „*Operat FB*”.

Poniżej przedstawiono zestawienie danych i wyników obliczenia wielkości emisji.

Zestawienie danych i emisji z maszyn roboczych

Nazwa:	Rozdrabniacz mobilny
Grupa:	Diesel, Stage V
Moc:	280 kW
Normy:	CO 3,5 g/kW, HC 0,19 g/kW, NOx 0,4 g/kW, PM 1 g/kW
Przyjęte inne wskaźniki:	zawartość siarki w paliwie 10 mg/kg
Wskaźnik zużycia paliwa	90 g/kWh

Okres obliczeniowy	1	2	3
Czas trwania, godzin	2400	2400	3960
Czas pracy, godzin	1750	350	0
Obciążenie, %	50	50	0

Zestawienie emisji maksymalnej, rocznej i średniej

Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. 1 okres kg/h	Emisja roczna Mg	Emisja średnia 1 okres kg/h
pył ogółem	0,0021	0,00368	0,001531
- w tym pył do 2,5 µm	0,0021	0,00368	0,001531
- w tym pył do 10 µm	0,0021	0,00368	0,001531
dwutlenek siarki	0,000252	0,000441	0,0001838
tlenki azotu jako NO2	0,056	0,098	0,0408
tlenek węgla	0,49	0,858	0,357
węglowodory alifatyczne	0,01756	0,03072	0,0128
węglowodory aromatyczne	0,00431	0,00754	0,003142
benzen	0,000612	0,001071	0,000446

E-11. Instalacja do kompostowania odpadów

Na terenie zakładu w jego północno-zachodniej stronie realizowana jest instalacja do biostabilizacji odpadów. Instalacja składa się z:

- a) modułu napowietrzającego
- b) rurociągu transportującego powietrze do kontenerów i z kontenerów
- c) systemu zasilającego instalację w wodą
- d) biofiltra oczyszczającego powietrze poprocesowego
- e) 6 kontenerów kompostowych

Przyjęto, że największy udział emisji z procesu następuje w kontenerach (biostabilizacja intensywna). Na placu następuje dojrzewanie kompostu, podczas którego emisja jest kilkunastokrotnie.

Kontenery wyposażone są w odciągi gazów, które do powietrza odprowadzane są poprzez biofiltr filtrujący o skuteczności min. 90 % (dla związków odorotwórczych) i 100 % dla pyłów. Instalacja do biostabilizacji przetwarzać będzie do ok. 2 700 Mg/rok wsadu.

Z eksploatacją instalacji związany jest problem emisji związków odorowych, powodujących uciążliwość zapachową. Do charakterystycznych zanieczyszczeń chemicznych emitowanych ze składowisk komunalnych i wszelkiego typu kompostowni należą:

- gazy: metan, dwutlenek węgla, nieznaczne ilości siarkowodoru, związki azotu – głównie amoniak i w minimalnych ilościach inne gazy,
- odory: głównie organiczne związki siarki, azotu oraz niektóre węglowodory.

Za występowanie odoru odpowiadają głównie siarkowodor, amoniak oraz inne składniki śladowe (głównie merkaptany, i inne lotne związki organiczne). Występowanie zapachów związane jest w największym stopniu z fazą rozkładu odpadów. Zakłada się że z jednej tony odpadów (biomasy) powstawać może średnio ok. 200 m³ gazu. W wyniku kompostowania odpadów o dużej zawartości substancji organicznej z udziałem drobnoustrojów otrzymuje się dużą ilość CO₂, a także nawóz gotowy do zagospodarowania. Głównymi składnikami odorów są amoniak NH₃ i siarkowodor H₂S. Amoniak stanowić może średnio 0,1 % objętości gazów emitowanych z wysypiska, siarkowodor 0,05 % (inne gazowe zanieczyszczenia czyli pozostałe odory takie jak merkaptan węgla, węglowodory występują w ilościach śladowych). Łącznie odoranty mogą występować w ilościach średnio ok. 0,2 – 0,3 %. Analogicznie przyjęto skład gazów wydzielających się z kontenerów biostabilizacji odpadów.

Zapach kompostowni może być znaczny i wyczuwany przez średnio 5 – 8 % czasu roku, nawet w odległościach nawet do 500 m od źródła. W przypadku niezbyt wielkich kompostowni, takich jak ta w Borszowicach, zapach będzie wielokrotnie mniej intensywny, a udział amoniaku w gazach powstających w procesie biostabilizacji odpadów zielonych nie przekroczy 0,1 %, siarkowodoru nie przekroczy 0,05 %. Ilość odpadów przerabianych w kontenerach wynosić może łącznie do 2 700 Mg/rok, co w przeliczeniu na suchą masę stanowi ok. 540 Mg/rok (ok. 20 %). Przyjmując że amoniak stanowi 0,1 % emisji, siarkowodor 0,05 % oceniono szacunkowo emisję amoniaku i siarkowodoru jako głównych substancji odpowiedzialnych za uciążliwość zapachową. W związku z ogólnym charakterem ocenianego zakładu w, nie można wykluczyć że prognozowany zasięg oddziaływania będzie odbiegał od rzeczywistego. Zależy to w znacznym stopniu od technicznego sposobu eksploatacji przedmiotowej instalacji biostabilizacji odpadów. Założono, że bez względu na rozwiązania szczegółowe, jest to instalacja z dominującymi procesami tlenowego rozkładu odpadów.

W celu wykonania obliczeń przyjęto następujące założenia:

- emisja 95% związków zanieczyszczających odbywa się podczas procesu kompostowania przebiegającego w kontenerach pozostałe 5% w okresie dojrzewania

- kompostu na pryzmach,
- oceną objęto oddziaływanie wszystkich kontenerów,
- odprowadzenie powietrza odbywa się całym górnym przekrojem biofiltra powierzchnią na wysokości 2,4 m npt i wymiarach 6,4 x 2,2 m,
- instalacja eksploatowana jest przez cały rok, a emisja gazów ma miejsce przez do ok. 8 400 godzin w roku,
- skuteczność biofiltra w zakresie redukcji substancji odorowych min 90 %
- emisja w okresie leżakowania odbywa się poprzez otwarte przestrzenie zadaszonej wiaty.

Uciążliwość instalacji dla powietrza określono na podstawie maksymalnych, oszacowanych ilości gazów powstających w procesie. Obliczono całkowitą objętość gazów powstających w okresie produkcyjnym, a na tej podstawie roczne i godzinowe emisje.

Obliczenie wielkości emisji z procesu biostabilizacji

Zanieczyszczenie	stężenie	Ilość s.m. Mg	Ilość biogaz wsk. m ³ /Mg	ilość biogazu roczna m ³ /rok	ilość zaniecz. m ³ /rok	masa mol. g/mol	Emisja roczna Mg/rok
siarkowodór	0,05	540	200	56 000	28,00	34	0,082
amoniak	0,1				56,00	17	0,082
aceton	0,01				5,60	58	0,028
aldehyd octowy	0,0075				4,20	44	0,016
tlenek węgla	0,01				5,60	28	0,013
merkaptany	0,012				6,72	22,3	0,013

Wielkości emisji z procesu biostabilizacji z podziałem na kontenery i pryzmę

Zanieczyszcz.	Emisja roczna całkowita Mg/rok	Emisja z kontenerów			Emisja z pryzmy		
		roczna	Czas	maks.	roczna	Czas	maks.
		Mg/rok	h/rok	kg/h	Mg/rok	h/rok	kg/h
siarkowodór	0,082	0,07783	8 400	0,00927	0,0041	8760	0,00047
amoniak	0,082	0,07783		0,00927	0,0041		0,00047
aceton	0,028	0,02655		0,00316	0,0014		0,00016
aldehyd octowy	0,016	0,01511		0,00180	0,0008		0,00009
tlenek węgla	0,013	0,01282		0,00153	0,0007		0,00008
merkaptany	0,013	0,01225		0,00146	0,0006		0,00007

Wielkości emisji z procesu biostabilizacji z kontenerów z uwzględnieniem redukcji

Zanieczyszczenie	Emisja z kontenerów		
	Roczna	Czas	Maksymalna
	Mg/rok	h/rok	kg/h
siarkowodór	0,0078	8 400	0,00093
amoniak	0,0078		0,00093
aceton	0,0027		0,00032
aldehyd octowy	0,0015		0,00018
tlenek węgla	0,0013		0,00015
merkaptany	0,0012		0,00015

2.2. Obliczenie wielkości emisji zorganizowanej z terenu zakładu istniejącego

E-2 – E-10. Wentylacja hali sortowni

W hali sortowni zlokalizowanej na terenie zakładu po wschodniej stronie terenu przedsięwzięcia funkcjonować będzie mechaniczna wentylacja odprowadzająca powietrze na zewnątrz. W hali znajdują się m.in. takie urządzenia jak sito, kabina sortownicza, rozdrabniacz końcowy odpadów. Są to urządzenia stacjonarne elektryczne (brak spalania paliw w silnikach). Z uwagi na brak dostępnych danych dotyczących wielkości emisji w procesach rozdrabniania frakcji nadsitowej odpadów, przyjęto wielkość emisji niezorganizowanej z pomieszczenia w hali na podstawie zakładanego stężenia pyłu w powietrzu i intensywności wentylacji. Założono, że stężenie pyłu w hali sortowni utrzymywane musi być 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 z późn. zm.) wynoszącym **10 mg/m³** (pyły niesklasyfikowane ze względu na toksyczność, poz. 456 w zał. nr 1 w/w rozporządzenia).

Hala sortowni zaopatrzona jest w dwa systemy wentylacji. Na pierwszy system (wentylacja grawitacyjna) składa się z 5 sztuk tzw. wywietrzaków dachowych cylindrycznych o średnicy 315 mm. System ten zapewnia wymianę powietrza na poziomie 1740 m³/h (348 m³/h dla pojedynczego wywietrzaka). System ten działa przez cały czas pracy sortowni to jest 4800 godzin w ciągu roku. Drugi system wentylacji składa się z 4 sztuk wentylatorów mechanicznych RUFINO SB-31C uruchamianych ręcznie. Maksymalna wydajność pojedynczego wentylatora wynosi 3200 m³/h. Średnica wylotu 610 mm. Wentylatory mechaniczne uruchamiane są w okresach: nadmiernego zapylenia, wzrostu temperatury w okresach letnich oraz podczas pracy mobilnego rozdrabniacza wewnątrz hali sortowni w celu usunięcia powstających spalin. Łączny czas pracy wentylatorów mechanicznych wynosi około 1000 h/rok.

Wielkość emisji pyłów wyliczono w oparciu o czas pracy, wydajności poszczególnych wentylatorów oraz dopuszczalny stopień zapylenia w/w rozporządzenia. W obliczeniach modelowych dla wentylatorów mechanicznych uwzględniono również emisję związaną z pracą rozdrabniacza mobilnego. Do dalszych obliczeń przyjęto, że emitowany pył to 100 % frakcji PM10, w tym 50 % to frakcja PM2,5.

Zestawienie emisji z wentylacji hali sortowni

Zanieczyszczenie	Wentylatory grawitacyjne				Wentylatory mechaniczne			
	pojedynczy		suma		pojedynczy		suma	
	kg/h	Mg/rok	kg/h	Mg/rok	kg/h	Mg/rok	kg/h	Mg/rok
PM 10	0,0035	0,017	0,0174	0,084	0,032	0,032	0,128	0,128
PM 2,5	0,0017	0,008	0,0087	0,042	0,016	0,016	0,064	0,064

2.3. Obliczenie wielkości emisji niezorganizowanej z ruchu pojazdów na terenie całego zakładu

E-13 – E-15. Ruch samochodów ciężarowych

Na wielkość i rodzaj emisji zanieczyszczeń związanej z ruchem pojazdów ma wpływ wiele czynników wśród których najważniejszymi są: rodzaj silnika, moc silnika, stosowane paliwo, płynność ruchu, natężenie ruchu, rodzaj nawierzchni, po której się porusza pojazd (pylenie wtórne). Przy obliczeniach emisji zanieczyszczeń wymagane są dane empiryczne lub wskaźnikowe o ruchu pojazdów na danej trasie, w tym przypadku ilość aut poruszających się

po terenie zakładu przetwarzania odpadów w Borszowicach (teren przedsięwzięcia oraz teren sortowni i plac kompostownia odpadów).

Do obliczeń przyjęto 3 emitery liniowe:

- E-13, E-14, E-15 – Samochody 1 – 3: drogi wewnętrzne zakładu (planowanego przedsięwzięcia oraz istniejącego zakładu), ruch pojazdów ciężarowych;
 - dla drogi głównej; natężenie do 4 przejazdów/h, czas emisji do ok. 4 800 h/rok,
 - dla dróg wewnętrznych, natężenie 2 przejazdy/h, czas emisji 4 800 h/rok,

Prędkość poruszanych się pojazdów określono średnio 10 km/h.

Pełny obraz zanieczyszczeń wzdłuż tras wjazdu i wyjazdu na teren przedsięwzięcia jest możliwy do zobrazowania przy wykorzystaniu specjalistycznych programów komputerowych symulujących dyspersję zanieczyszczeń, przy uwzględnieniu szeregu zmiennych. Emisja zanieczyszczeń z przejeżdżających samochodów wyliczono za pomocą aplikacji „Samochody” do obliczania emisji ze środków transportu. Aplikacja służy do szacowania emisji CO, C₆H₆, HC, HC_{ar.}, HC_{al.}, NO_x, ze środków transportu. Dane wejściowe stanowią informacje takie jak długość odcinka oraz dane charakteryzujące ruch pojazdów.

Wielkości emisji z poszczególnych dróg przedstawiają się następująco;

Zestawienie wielkości emisji z ruchu pojazdów

Symbol	Nazwa emitora	Substancja	Emisja maks. godz. kg/h			Emisja roczna Mg
			1 okres 2400 h	2 okres 2400 h	3 okres 3960 h	
E-13	Droga surowiec - produkt nr 1	tlenek węgla	0,000052	0,000052	-	0,000248
		tlenki azotu jako NO ₂	0,000226	0,000226	-	0,001087
		pył ogółem	0,000042	0,000042	-	0,000202
		- w tym pył do 2,5 µm	0,00001518	0,00001518	-	0,000073
		- w tym pył do 10 µm	0,000042	0,000042	-	0,000202
		amoniak	2,16E-6	2,16E-6	-	0,0000104
		dwutlenek siarki	1,08E-6	1,08E-6	-	5,20E-6
		węglowodory alifatyczne	4,90E-6	4,90E-6	-	0,0000235
		węglowodory aromatyczne	2,62E-6	2,62E-6	-	0,0000126
		benzen	7,30E-9	7,30E-9	-	3,50E-8
E-14	Droga surowiec - produkt nr 2	tlenek węgla	0,0000242	0,0000242	-	0,000116
		tlenki azotu jako NO ₂	0,000091	0,000091	-	0,000439
		pył ogółem	0,0000124	0,0000124	-	0,00006
		- w tym pył do 2,5 µm	4,67E-6	4,67E-6	-	0,0000226
		- w tym pył do 10 µm	0,0000124	0,0000124	-	0,00006
		amoniak	5,90E-7	5,90E-7	-	2,85E-6
		dwutlenek siarki	5,40E-7	5,40E-7	-	2,59E-6
		węglowodory alifatyczne	2,40E-6	2,40E-6	-	0,0000115
		węglowodory aromatyczne	1,29E-6	1,29E-6	-	6,20E-6
		benzen	3,60E-9	3,60E-9	-	1,71E-8
E-15	Droga surowiec - produkt nr 3	tlenek węgla	0,00004	0,00004	-	0,00019
		tlenki azotu jako NO ₂	0,00015	0,00015	-	0,000718
		pył ogółem	0,0000203	0,0000203	-	0,000098
		- w tym pył do 2,5 µm	7,65E-6	7,65E-6	-	0,0000369
		- w tym pył do 10 µm	0,0000203	0,0000203	-	0,000098
		amoniak	9,70E-7	9,70E-7	-	4,70E-6
		dwutlenek siarki	8,80E-7	8,80E-7	-	4,20E-6
		węglowodory alifatyczne	3,90E-6	3,90E-6	-	0,0000189
		węglowodory aromatyczne	2,10E-6	2,10E-6	-	0,0000101
		benzen	5,80E-9	5,80E-9	-	2,80E-8

E-16 – E-17. Praca ładowarek kołowych

Do załadunku i przemieszczania odpadów wykorzystywane będą dwie ładowarki kołowe. Do obliczeń przyjęto 2 emitory liniowe:

- E-16 Praca ładowarki nr 1 – plac manewrowy na terenie planowanego przedsięwzięcia, natężenie do 5 przejazdów/h, czas emisji 4 600 h/rok,
- E-17 Praca ładowarki nr 2 – plac manewrowy na terenie zakładu będącego w trakcie realizacji, natężenie do 5 przejazdów/h, czas emisji 4 000 h/rok,

Prędkość poruszanych się pojazdów określono średnio na 10 km/h.

Pełny obraz zanieczyszczeń wzdłuż tras wjazdu i wyjazdu na teren przedsięwzięcia jest możliwy do zobrazowania przy wykorzystaniu specjalistycznych programów komputerowych symulujących dyspersję zanieczyszczeń, przy uwzględnieniu szeregu zmiennych. Emisja zanieczyszczeń z przejeżdżających samochodów wyliczono za pomocą aplikacji „Samochody” do obliczania emisji ze środków transportu. Aplikacja służy do szacowania emisji CO, C₆H₆, HC, HC_{ar.}, HC_{al.}, NO_x, ze środków transportu. Dane wejściowe stanowią informacje takie jak długość odcinka oraz dane charakteryzujące ruch pojazdów.

Zestawienie wielkości emisji z ładowarek

Symbol	Nazwa emitora	Substancja	Emisja maks. godz. kg/h			Emisja roczna Mg
			1 okres 2400 h	2 okres 2400 h	3 okres 3960 h	
E-16	Ładowarka kołowa nr 1	tlenek węgla	0,0000767	0,0000767	-	0,0003068
		tlenki azotu jako NO ₂	0,000336	0,000336	-	0,001344
		pył ogółem	0,0000483	0,0000483	-	0,0001932
		- w tym pył do 2,5 µm	0,00001755	0,00001755	-	0,0000702
		- w tym pył do 10 µm	0,0000483	0,0000483	-	0,0001932
		dwutlenek siarki	1,60E-6	1,60E-6	-	6,38E-6
		węglowodory alifatyczne	7,27E-6	7,27E-6	-	0,00002908
		węglowodory aromatyczne	3,89E-6	3,89E-6	-	0,00001556
		benzen	1,08E-8	1,08E-8	-	4,32E-8
E-17	Ładowarka kołowa nr 2	tlenek węgla	0,000136	0,000136	-	0,000544
		tlenki azotu jako NO ₂	0,000515	0,000515	-	0,002061
		pył ogółem	0,00007	0,00007	-	0,00028
		- w tym pył do 2,5 µm	0,00002637	0,00002637	-	0,0001055
		- w tym pył do 10 µm	0,00007	0,00007	-	0,00028
		dwutlenek siarki	3,04E-6	3,04E-6	-	0,00001215
		węglowodory alifatyczne	0,00001352	0,00001352	-	0,0000541
		węglowodory aromatyczne	7,23E-6	7,23E-6	-	0,00002894
		benzen	2,01E-8	2,01E-8	-	8,05E-8

3. Metodyka obliczeń długookresowych

Ustawa Prawo ochrony środowiska (określa, że przy prognozowaniu oddziaływania na środowisko inwestycji należy posługiwać się metodykami referencyjnymi. Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z terenu przedsięwzięcia wykonano w oparciu o program „OPERAT FB” autorstwa „PROEKO” w Kaliszu uwzględniający metodykę referencyjną wraz z aplikacją „SAMOCHODY” do obliczeń emisji z ruchu pojazdów.

Obliczenia rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń wokół planowanego przedsięwzięcia wykonano na komputerze IBM/PC. Obliczenia przeprowadzono w siatce geometrycznej obejmującej teren bezpośrednio sąsiadujący z terenem przedsięwzięcia. Do rozkładu emisji wprowadzono dane z obliczeń dotyczące przeciętnych wartości emisji w g/s, co jest zgodne z metodyką. Obliczenia wykonano na poziomie z₁ = 0 m w 3 podokresach:

- 2 400 h/rok – I zmiana pracy (6 – 14)
- 2 400 h/rok – II zmiana pracy (14 – 22)

- 3 960 h/rok – zakład nie pracuje z wyjątkiem kontenerów kompostowych (22 – 6)
Siatka receptorów: $X_e = 400 - 610$ m, $Y_e = 50 - 250$ m, rozstaw co 10 m (462 punkty obliczeniowe).

3.1. Warunki meteorologiczne

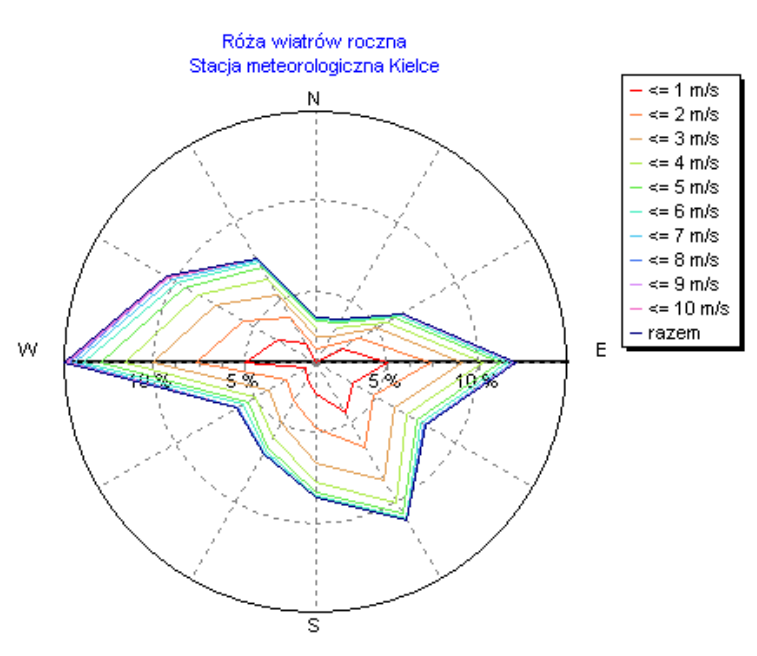


Tabela meteorologiczna

Stacja meteorologiczna: Kielce - rok. Wysokość anemometru 15 m. Temperatura 280,4 K

Prędk. wiatru	Syt. met.	Kierunki wiatru											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	6	4	7	3	20	4	6	4	16	9	4	6
1	2	48	51	91	40	83	91	73	61	88	98	98	49
1	3	56	122	171	160	229	195	142	122	243	222	144	66
1	4	124	255	407	339	420	291	258	223	686	512	278	163
1	5	14	28	61	38	54	33	28	14	64	31	28	7
1	6	98	359	749	433	462	239	150	124	388	186	136	40
2	1	7	7	4	4	7	11	10	7	7	4	5	1
2	2	47	51	59	33	105	88	80	54	99	95	102	45
2	3	81	78	159	119	170	137	87	86	190	173	140	63
2	4	115	133	223	154	201	197	158	157	360	295	191	103
2	5	5	6	23	17	20	10	12	11	16	10	5	6
2	6	17	57	218	66	134	100	43	37	83	35	36	19
3	1	0	0	0	1	0	2	2	0	0	1	0	0
3	2	46	67	79	43	110	104	74	33	85	83	83	38
3	3	62	97	121	99	157	138	113	79	172	179	153	71
3	4	98	112	178	143	173	174	147	178	353	229	168	76
3	5	2	6	7	7	19	22	20	10	26	11	9	7
3	6	9	19	107	87	145	103	50	18	45	17	13	9
4	2	22	28	46	35	67	46	22	12	26	25	31	14
4	3	62	60	107	60	126	75	67	77	170	124	115	77
4	4	56	92	130	75	132	123	136	125	229	160	122	40
4	5	8	5	6	8	12	28	16	6	17	9	7	2
4	6	4	10	37	39	59	43	22	13	13	11	7	3
5	2	1	1	6	3	7	3	0	0	0	0	3	1
5	3	35	41	101	63	81	53	49	27	120	70	83	50
5	4	51	88	127	77	75	77	120	107	247	146	119	45
5	5	2	10	24	37	39	23	18	13	21	12	6	5
6	3	7	24	37	21	24	12	8	7	16	15	19	8
6	4	33	45	87	64	64	49	64	86	246	115	70	24
7	3	2	4	13	4	8	3	1	2	2	4	5	0
7	4	17	43	66	40	26	17	36	69	152	108	38	20
8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

8	4	5	11	33	19	15	8	12	30	75	52	23	3
9	4	0	3	8	4	1	1	4	10	35	21	7	2
10	4	0	4	6	6	2	2	1	9	20	14	2	1
11	4	0	0	0	0	0	0	1	0	10	8	2	0

Powyższe warunki meteorologiczne przyjęto w obliczeniach rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu.

3.2. Stan zanieczyszczenia powietrza

Stosownie do informacji Głównego Inspektoratu Ochrony Środowiska, Regionalny Wydział Monitoringu Środowiska w Kielcach – pismo z dnia 21.04.2023r. - stan jakości powietrza (tło substancji zał. nr P-1) kształtuje się na poziomie poniżej wartości odniesienia i przedstawiono go poniższej tabeli.

Stan zanieczyszczenia powietrza (wartości dyspozycyjne) oraz wartości odniesienia

Substancja	CAS	D1, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Da, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	R, $\mu\text{g}/\text{m}^3$
pył PM-10	-	280	40	23
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	4
tlenki azotu jako NO ₂	10102-44-0,10102-43-9	200	40	12
tlenek węgla	630-08-0	30000	-	-
aldehyd octowy	75-07-0	20	2,5	0,25
amoniak	7664-41-7	400	50	5
benzen	71-43-2	30	5	1
ołów	7439-92-1	5	0,5	0,008
siarkowodór	7783-06-4	20	5	0,5
aceton	67-64-1	350	30	3
węglowodory aromatyczne	-	1000	43	4,3
merkaptany	-	20	2	0,2
węglowodory alifatyczne	-	3000	1000	100
pył zawieszony PM 2,5	-	-	20	15

4. Wyniki obliczeń

W poniższym zestawieniu przedstawiono wszystkie emitery źródeł emisji zorganizowanej i niezorganizowanej z podstawowymi ich parametrami oraz wielkościami emisji.

Parametry emitorów na terenie zakładu:

Zakład przetwarzania odpadów TAMAX w Borszowicach gm. Sędziszów

Symbol	Nazwa emitora	Wysokość	Przekrój	Xe	Ye	Czas pracy	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks.	Emisja roczna	Emisja średnioroczna
		m	m	m	m	godzin		kg/h	Mg/rok	kg/h
E-1	Rozdrabniacz mobilny	3	0,05	523,2	161,9	1750	pył ogółem	0,0021	0,00368	0,00042
							-w tym pył do 2,5 μm	0,0021	0,00368	0,00042
							-w tym pył do 10 μm	0,0021	0,00368	0,00042
							dwutlenek siarki	0,000252	0,000441	0,0000503
							tlenki azotu jako NO ₂	0,056	0,098	0,01119
							tlenek węgla	0,49	0,858	0,0979
							węglowodory alifatyczne	0,01756	0,03072	0,00351
							węglowodory aromatyczne	0,00431	0,00754	0,000861
							benzen	0,000612	0,001071	0,0001223
E-2	Wentylator mechaniczny 1	10 Z	0,61	573,1	186,3	1000	pył ogółem	0,032	0,02676	0,003055
							-w tym pył do 2,5 μm	0,016	0,01338	0,001527
							-w tym pył do 10 μm	0,032	0,02676	0,003055
							dwutlenek siarki	0,0008	0,00032	0,0000365
							tlenki azotu jako NO ₂	0,0784	0,03136	0,00358
							tlenek węgla	0,686	0,2744	0,03132
							węglowodory alifatyczne	0,0246	0,00984	0,001123
							węglowodory aromatyczne	0,006	0,0024	0,000274
							benzen	0,0009	0,00036	0,0000411
E-3	Wentylator mechaniczny 2	10 Z	0,61	575,1	173,4	1000	pył ogółem	0,032	0,02676	0,003055
							-w tym pył do 2,5 μm	0,016	0,01338	0,001527
							-w tym pył do 10 μm	0,032	0,02676	0,003055

Symbol	Nazwa emitora	Wysokość m	Przekrój m	Xe m	Ye m	Czas pracy godzin	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. kg/h	Emisja roczna Mg/rok	Emisja średnioroczna kg/h
							dwutlenek siarki	0,0008	0,00032	0,0000365
							tlenki azotu jako NO2	0,0784	0,03136	0,00358
							tlenek węgla	0,686	0,2744	0,03132
							węglowodory alifatyczne	0,0246	0,00984	0,001123
							węglowodory aromatyczne	0,006	0,0024	0,000274
							benzen	0,0009	0,00036	0,0000411
E-4	Wentylator mechaniczny 3	10 Z	0,61	577,2	161,6	1000	pył ogółem	0,032	0,02676	0,003055
							-w tym pył do 2,5 µm	0,016	0,01338	0,001527
							-w tym pył do 10 µm	0,032	0,02676	0,003055
							dwutlenek siarki	0,0008	0,00032	0,0000365
							tlenki azotu jako NO2	0,0784	0,03136	0,00358
							tlenek węgla	0,686	0,2744	0,03132
							węglowodory alifatyczne	0,0246	0,00984	0,001123
							węglowodory aromatyczne	0,006	0,0024	0,000274
							benzen	0,0009	0,00036	0,0000411
E-5	Wentylator mechaniczny 4	10 Z	0,61	578,8	148,7	1000	pył ogółem	0,032	0,02676	0,003055
							-w tym pył do 2,5 µm	0,016	0,01338	0,001527
							-w tym pył do 10 µm	0,032	0,02676	0,003055
							dwutlenek siarki	0,0008	0,00032	0,0000365
							tlenki azotu jako NO2	0,0784	0,03136	0,00358
							tlenek węgla	0,686	0,2744	0,03132
							węglowodory alifatyczne	0,0246	0,00984	0,001123
							węglowodory aromatyczne	0,006	0,0024	0,000274
							benzen	0,0009	0,00036	0,0000411
E-6	Wentylator grawitacyjny 1	10 B	0,315	578,8	191	4800	pył ogółem	0,0035	0,0168	0,001918
							-w tym pył do 2,5 µm	0,00175	0,0084	0,000959
							-w tym pył do 10 µm	0,0035	0,0168	0,001918
E-7	Wentylator grawitacyjny 2	10 B	0,315	581,2	180,8	4800	pył ogółem	0,0035	0,0168	0,001918
							-w tym pył do 2,5 µm	0,00175	0,0084	0,000959
							-w tym pył do 10 µm	0,0035	0,0168	0,001918
E-8	Wentylator grawitacyjny 3	10 B	0,315	581	180,8	4800	pył ogółem	0,0035	0,0168	0,001918
							-w tym pył do 2,5 µm	0,00175	0,0084	0,000959
							-w tym pył do 10 µm	0,0035	0,0168	0,001918
E-9	Wentylator grawitacyjny 4	10 B	0,315	584,2	156,9	4800	pył ogółem	0,0035	0,0168	0,001918
							-w tym pył do 2,5 µm	0,00175	0,0084	0,000959
							-w tym pył do 10 µm	0,0035	0,0168	0,001918
E-10	Wentylator grawitacyjny 5	10 B	0,315	585,5	149,2	4800	pył ogółem	0,0035	0,0168	0,001918
							-w tym pył do 2,5 µm	0,00175	0,0084	0,000959
							-w tym pył do 10 µm	0,0035	0,0168	0,001918
E-11	Biofiltr	2,4 P	pow.14,0 8 m ²	507,4	174	8400	siarkowodór	0,00093	0,00781	0,000892
							amoniak	0,00093	0,00781	0,000892
							aceton	0,00032	0,002688	0,0003068
							aldehyd octowy	0,00018	0,001512	0,0001726
							tlenek węgla	0,00015	0,00126	0,0001438
							merkaptany	0,00015	0,00126	0,0001438
E-12	Emisja z wiaty	3,1 L	dł.57,5	588,9	133,4	8760	siarkowodór	0,00047	0,00412	0,00047
							amoniak	0,00047	0,00412	0,00047
							aceton	0,00016	0,001402	0,00016
							aldehyd octowy	0,00009	0,000788	0,00009
							tlenek węgla	0,00008	0,000701	0,00008
							merkaptany	0,00007	0,000613	0,00007
E-13	Droga surowiec - produkt nr 1	0,5 L	dł.60,3	521,9	200	4800	tlenek węgla	0,0000242	0,000248	0,00002831
							tlenki azotu jako NO2	0,000226	0,001087	0,0001241
							pył ogółem	0,000042	0,000202	0,00002306
							-w tym pył do 2,5 µm	0,0000152	0,000073	8,33E-6
							-w tym pył do 10 µm	0,000042	0,000202	0,00002306
							amoniak	2,16E-6	0,0000104	1,19E-6
							dwutlenek siarki	1,08E-6	5,20E-6	5,94E-7
							węglowodory alifatyczne	4,90E-6	0,0000235	2,68E-6
							węglowodory aromatyczne	2,62E-6	0,0000126	1,44E-6
							benzen	7,30E-9	3,50E-8	4,00E-9
E-14	Droga surowiec - produkt nr 2	0,5 L	dł.33,5	515,8	182	4800	tlenek węgla	0,0000242	0,000116	0,00001324
							tlenki azotu jako NO2	0,000091	0,000439	0,0000501
							pył ogółem	0,0000124	0,00006	6,85E-6
							-w tym pył do 2,5 µm	4,67E-6	0,0000226	2,58E-6
							-w tym pył do 10 µm	0,0000124	0,00006	6,85E-6
							amoniak	5,90E-7	2,85E-6	3,25E-7
							dwutlenek siarki	5,40E-7	2,59E-6	2,96E-7
							węglowodory alifatyczne	2,40E-6	0,0000115	1,31E-6
							węglowodory aromatyczne	1,29E-6	6,20E-6	7,08E-7
							benzen	3,60E-9	1,71E-8	1,95E-9
E-15	Droga surowiec	0,5 L	dł.54	555,5	178,1	4800	tlenek węgla	0,00004	0,00019	0,00002169

Symbol	Nazwa emitora	Wysokość m	Przekrój m	Xe m	Ye m	Czas pracy godzin	Nazwa zanieczyszczenia	Emisja maks. kg/h	Emisja roczna Mg/rok	Emisja średnioroczna kg/h
	- produkt nr 3						tlenki azotu jako NO2 pył ogółem -w tym pył do 2,5 µm -w tym pył do 10 µm amoniak dwutlenek siarki węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne benzen	0,00015 0,0000203 7,65E-6 0,0000203 9,70E-7 8,80E-7 3,90E-6 2,10E-6 5,80E-9	0,000718 0,000098 0,0000369 0,000098 4,70E-6 4,20E-6 0,0000189 0,0000101 2,80E-8	0,000082 0,00001119 4,21E-6 0,00001119 5,37E-7 4,79E-7 2,16E-6 1,15E-6 3,20E-9
E-16	Ładowarka kołowa nr 1	1,5 L	dł.56,6	540,7	154,6	4000	tlenek węgla tlenki azotu jako NO2 pył ogółem -w tym pył do 2,5 µm -w tym pył do 10 µm dwutlenek siarki węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne benzen	0,0000767 0,000336 0,0000483 0,00001755 0,0000483 1,60E-6 7,27E-6 3,89E-6 1,08E-8	0,0003068 0,001344 0,0001932 0,0000702 0,0001932 6,38E-6 0,0000290 8 0,0000155 6 4,32E-8	0,000035 0,0001534 0,00002205 8,01E-6 0,00002205 7,28E-7 3,32E-6 1,78E-6 4,93E-9
E-17	Ładowarka kołowa nr 2	1,5 L	dł.61,7	544,1	143,7	4000	tlenek węgla tlenki azotu jako NO2 pył ogółem -w tym pył do 2,5 µm -w tym pył do 10 µm dwutlenek siarki węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne benzen	0,000136 0,000515 0,00007 0,00002637 0,00007 3,04E-6 0,00001352 7,23E-6 2,01E-8	0,000544 0,002061 0,00028 0,0001055 0,00028 0,0000121 5 0,0000541 0,0000289 4 8,05E-8	0,0000621 0,0002353 0,000032 0,00001204 0,000032 1,39E-6 6,18E-6 3,30E-6 9,19E-9

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

Lokalizacja emitatorów przedstawiona została na załączniku nr P-4 oraz mapach wynikowych (zał. nr P-5). Powyższe dane zostały wprowadzone do programu *Operat FB* – zał. nr P-2.

Ustalenie zakresu obliczeń

Zakład: Zakład przetwarzania odpadów "TAMAX" w m. Borszowice, gm. Sędziszów

Liczba emitatorów podlegających klasyfikacji: 17

Zakres pełny	Zakres skrócony
pył PM-10 tlenki azotu jako NO2 tlenek węgla benzen siarkowodór aldehyd octowy merkaptany	dwutlenek siarki węglowodory alifatyczne węglowodory aromatyczne amoniak aceton

Kryterium obliczania opadu pyłu

Analizowano emisję pyłu z 10 emitatorów.

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 85$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 6,2 < 85 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 0,195 < 10 000 [Mg]

Nie potrzeba obliczać opadu pyłu.

Obliczenie odległości, w której trzeba uwzględnić obszary ochrony uzdrowiskowej

(30x_{mm})

Maksymalna odległość występowania maksymalnych stężeń $\max(x_{mm}) = 41,3$ [m]

Emitor: Wentylator mechaniczny 1

Należy analizować obszar o promieniu 1239 m od emitora pod kątem występowania zastrzonych wartości odniesienia.

W obliczeniach długookresowych uwzględnione zostaną: pył PM10, tlenki azotu, tlenek węgla, aldehyd octowy, benzen, siarkowodór, merkaptany oraz ze względu na charakter przedsięwzięcia pył PM2,5.

Zestawienie maksymalnych wartości stężeń w sieci receptorów poza terenem zakładu

Nazwa zanieczyszczenia	Najwyższe stężenie maksymalne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$		Maksymalna częstość przekroczeń D1, %		Maksymalne stężenie średnioroczne, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	Obliczone	Dopuszczalne	Obliczona	Dopuszczalna	Obliczone	Da - R
pył PM-10	33,6	280	0,00	< 0,2	0,387	< 17
tlenki azotu jako NO2	179,5	200	0,00	< 0,2	2,182	< 18
tlenek węgla	1570,3	30000	0,00	< 0,2	18,981	-
aldehyd octowy	1,33	20	0,00	< 0,2	0,0806	< 2,25
benzen	1,96	30	0,00	< 0,2	0,0238	< 4
siarkowodór	6,89	20	0,00	< 0,2	0,4163	< 4,5
merkaptany	1,11	20	0,00	< 0,2	0,0670	< 1,8
pył zawieszony PM 2,5	16,8	brak	-		0,197	< 5

Wyniki obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w sieci receptorów przedstawiono w formie zestawień tabelarycznych w załączniku nr P-3, oraz w postaci graficznej (izolinii) w załączniku nr P-4.

Z powyższych zestawień wynika, że stężenia średnioroczne są mniejsze od dyspozycyjnych. Stężenia maksymalne (godzinowe) zgodnie z obowiązującym prawem stężenia mogą przybierać wartości powyżej NDS, zachowane natomiast muszą być normy częstości przekroczeń NDS. Częstość przekroczeń D1 jest poniżej dopuszczalnych norm.

5. Oddziaływania na etapie realizacji i likwidacji inwestycji

Realizacja i likwidacja planowanego przedsięwzięcia będzie również związana z emisją zanieczyszczeń pyłowo-gazowych do powietrza. Na etapie realizacji planowanego przedsięwzięcia źródłem emisji do powietrza będą:

- przejazdy pojazdów ciężarowych i dostawczych (m.in. dowóz materiałów budowlanych, wyposażenia obiektów),
- praca koparki (wykopy fundamentowe),
- prace przy użyciu narzędzi i elektronarzędzi ręcznych, np. wiertarki, szlifierki, młotki.

Będzie to emisja krótkoterminowa ograniczona do czasu wykonywania w/w prac. Analogiczna sytuacja będzie występować na etapie likwidacji przedsięwzięcia.

Biorąc pod uwagę:

- charakter prac na etapie realizacji i likwidacji przedsięwzięcia,
- brak ciągłości emisji,

nie przewiduje się negatywnego oddziaływania planowanego przedsięwzięcia na etapie realizacji i likwidacji.

6. Oddziaływania pod względem charakteru oraz aspektu czasowego

Jako oddziaływanie pośrednie i wtórne na stan powietrza należy wymienić emisję od samochodów ciężarowych przewożących odpady, a poruszających się już po sąsiednich

drogach publicznych, poza terenem Zakładu. Dbanie o jakość dróg w sąsiedztwie planowanego przedsięwzięcia, leży w gestii stosownych zarządców dróg publicznych i ma bardzo duży wpływ na wielkość emisji hałasu do środowiska. Dobrej jakości i odpowiedniej szerokości nawierzchnie jezdni zapewniają mniejszą emisję. Ponadto zarządzający mogą wprowadzać rozwiązania mające wpływ na uciążliwość ruchu samochodowego np. ograniczenia czasowe w ruchu samochodów ciężkich, ograniczenia prędkości itp.

W celu określenia skumulowanego oddziaływania analizowanego przedsięwzięcia w obliczeniach symulacyjnych uwzględniono wszystkie źródła znajdujące się na terenie planowanej inwestycji oraz istniejącej w sąsiedztwie sortowni odpadów. Uwzględniono źródła istniejące i projektowane (związane z funkcjonowaniem istniejącej sortowni i biostabilizacji, projektowanej instalacji przetwarzania mechanicznego odpadów). Uwzględniono ponadto tło zanieczyszczenia powietrza określone przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Wydział Monitoringu w Kielcach. Stan jakości powietrza w sąsiedztwie zakładu oraz najbliższych terenów jest kształtowany przez drogi publiczne, kotłownie domowe, uwarunkowania środowiskowe (warunki meteorologiczne).

Analizując oddziaływanie emisji zanieczyszczeń pyłowo-gazowych planowanego przedsięwzięcia w aspekcie czasowym, to oddziaływanie to można określić w większości jako stałe i długoterminowe, ze względu na stałe, powtarzalne procesy technologiczne podczas działalności w zakresie przetwarzania odpadów (zarówno przetwarzanie odpadów jak i biostabilizację). Będą one prowadzone w systemie cyklicznym przy wykorzystaniu tych samych maszyn i urządzeń wchodzących w skład tych instalacji.

7. Wnioski końcowe

Z przeprowadzonej analizy wpływu działalności obiektu na stan zanieczyszczenia powietrza wynika co następuje:

- Wobec dotrzymania dopuszczalnych poziomów substancji w powietrzu nie ma potrzeby dodatkowego ograniczania emisji zanieczyszczeń.
- Stopień oddziaływania na powietrze prac przy realizacji inwestycji należy uznać za niewielki.
- Obliczenia w zakresie oddziaływania przedmiotowego zakładu na powietrze zostały przeprowadzone z dużym marginesem bezpieczeństwa (kierunek bezpieczny z punktu widzenia ochrony powietrza), ze względu na przyjęcie wysokich wskaźników emisji i obowiązującą metodykę obliczeniową.
- Działalność zakładu zapewni dotrzymanie dopuszczalnych poziomów stężeń (wartości odniesienia) substancji w powietrzu na terenie przedsięwzięcia i poza jej granicami, zwłaszcza w odniesieniu do stężeń średniorocznych.
- Powyższe zostanie spełnione w odniesieniu do dwutlenku azotu ze względu na ochronę zdrowia i ochronę roślin.
- Aktualnie brak w prawodawstwie polskim norm jakości zapachowej powietrza. Oceny w tym zakresie można rozpatrywać wyłącznie w kategorii szacunków. Niemniej korzystanie ocenia się lokalizację terenu przedsięwzięcia względem najbliższej zabudowy, która znajduje się w odległości ok. 350 m w kierunku zachodnim. Ze względu na tak dużą odległość nie są więc to obiekty narażone na uciążliwość odorowe.
- Eksploatacja środków transportu nie będzie stanowiła zagrożenia dla powietrza w zakresie emisji zanieczyszczeń (emisja spalin).

- Działalność zakładu nie spowoduje wystąpienia tzw. „nadzwyczajnego zagrożenia dla powietrza” tzw. poważnej awarii technicznej, przy prawidłowej eksploatacji obiektów z zachowaniem wymogów bhp i ochrony środowiska.