

Gdynia, 29 kwiecień 2025 r.

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
2. Charakterystyka przedsięwzięcia.....	3
3. Założenia do analizy emisji.....	4
4. Zużycie paliwa.....	7
5. Wielkość emisji spalin.....	8
6. Oddziaływanie skumulowane.....	15
7. Emisja substancji - oddziaływanie skumulowane	15
8. Wykorzystane materiały.....	27

SPIS ZAŁĄCZNIKÓW GRAFICZNYCH

1. Mapa do obliczeń aerodynamicznej szorstkości terenu
2. Mapa podkładowa do modelowania
3. Mapa rozkładu maksymalnych stężeń godzinowych - dwutlenek azotu (NO₂)
4. Mapa rozkładu maksymalnych stężeń godzinowych - Benzopiren (BaP)

1. Wstęp.

Niniejsza analiza została opracowana jako załącznik do raportu oddziaływania na środowisko na zlecenie firmy ŻWIROWNIA NOWE GOŁĘBIEWKO Sp. z o.o. Sp. k., Demlin 97, 83-209 Godziszewo.

Wykonawcą projektu jest firma GEOLEH Pracownia Projektów i Realizacji Inwestycji Geologicznych, Ekologicznych i Górniczych, ul. Jastrzębia 7/26, 81-077 Gdynia.

1.1. Cel analizy.

Celem niniejszego opracowania jest analiza emisji spalin w związku z planowanym przedsięwzięciem.

1.2. Podstawa prawna opracowania.

- [1] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu z dnia 2012.08.24;
- [2] Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu z dnia 2010.01.26;

2. Charakterystyka przedsięwzięcia.

Celem niniejszego opracowania jest analiza emisji i imisji spalin na terenach sąsiadujących z projektowanym przedsięwzięciem.

2.1. Istotne cechy przedsięwzięcia.

W ramach inwestycji będą wykorzystywane maszyny i samochody ciężarowe o napędzie spalinowym. Maszyny do robót ziemnych będą poruszały się po terenie inwestycji i pracowały na stanowiskach roboczych, w zależności od wykonywanych robót.

Samochody ciężarowe transportu zewnętrznego (wywozu produktu poza granice przedsięwzięcia) będą poruszały się po terenie zakładu wyłącznie w celu odbioru produktu.

Inwestycja może być prowadzona w sposób nieciągły, z różnym wykorzystaniem urządzeń, w zależności od wykonywanych prac. W celu zobrazowania najbardziej niekorzystnej sytuacji przyjęto maksymalny założony czas pracy każdego z urządzeń, w ciągu doby i w ciągu roku.

2.2. Emitory spalin.

Emitorami spalin są rury wydechowe silników spalinowych. Praca wszystkich maszyn będzie się odbywała w dnie wyrobiska po wcześniejszej eksploatacji.

3. Założenia do analizy emisji.

Podstawowe założenia dotyczące charakterystyki urządzeń oraz ich pracy zostały określone w *Karty informacyjnej przedsięwzięcia: eksploatacja złoża piasku „Siwiątka I”*, w dalszej części określanej jako KIP.

W analizie uwzględniono parametry pracy urządzeń w fazie eksploatacji przedsięwzięcia, ponieważ w tej fazie emisja spalin będzie największa.

3.1. Zapotrzebowania maszyn i urządzeń na paliwo.

W niniejszej analizie zostali uwzględnione urządzenia o napędzie spalinowym. Parametry urządzeń zostały przyjęte na podstawie danych producentów pojazdów oraz danych statystycznych.

Zapotrzebowanie maszyn i urządzeń na paliwa.			
Maszyna, urządzenie	Paliwo		
	Olej napędowy	Benzyna	Paliwa gazowe
Koparka	X		
Ładowarka	X		
Spycharka	X		
Agregat prądotwórczy	X		
Wozidło	X		
Samochód ciężarowy*	X		
* Transport zewnętrzny			

3.2. Parametry urządzeń.

Parametry urządzeń zostały przyjęte na podstawie danych producentów pojazdów oraz publikowanych danych statystycznych.

Urządzenia o napędzie spalinowym			
Urządzenie	Średnie spalanie (ON)	Jednostka	Norma emisji spalin
Koparka jednoznaczyniowa	15,0	[l/h]	Stage IV
Ładowarka	12,0	[l/h]	Stage IV
Spycharka	22,0	[l/h]	Stage IV
Agregat prądotwórczy	31,4	[l/kWh]	Stage IIIB
Wozidło	47,0	[l/h]	Stage IV
Samochód ciężarowy (16-32 t)	210,0	[g/km]	Euro V

3.3. Współczynniki emisyjne.**3.3.1. Olej napędowy.**

Współczynniki emisyjne				
Olej napędowy				
Substancja			Wielkość emisji substancji *	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Stage IV	Stage IIIB
			[g/kg]	[g/kg]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	6,019	6,445
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	1,570	11,93
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	0,157	1,193
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,008	0,008
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,020	0,020
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,098	0,098
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,098	0,098
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,098	0,098
Ołów	Pb	7439-92-1	0,000	0,000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000010	0,000010
Miedź	Cu	7440-02-0	0,001700	0,001700
Chrom	Cr	7440-47-3	0,000050	0,000050
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,000070	0,000070
Selen	Se	7782-49-42	0,000010	0,000010
Cynk	Zn	7440-66-6	0,001000	0,001000
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,000030	0,000030
* emisja gram substancji na kilogram spalane go paliwa				

Współczynniki emisyjne			
Olej napędowy			
Substancja			Wielkość emisji substancji *
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Euro V
			[g/km]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	0,105
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	2,18
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	0,218
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,005192
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,009816
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,0239
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,0239
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,0239
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00000011
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00000072
Miedź	Cu	7440-02-0	0,00012
Chrom	Cr	7440-47-3	0,0000048
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,0000050
Selen	Se	7782-49-42	0,00000073
Cynk	Zn	7440-66-6	0,000074
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,0000009
* emisja gram substancji na kilometr przebytej drogi			

Szacunkowe zużycie oleju napędowego						
Samochody ciężarowe (16 – 32 t) – transport zewnętrzny						
Odcinek	Łączna trasa w obu kierunkach			Sumaryczne zużycie paliwa **		
	W ciągu godziny	W ciągu doby	W ciągu roku	W ciągu godziny	W ciągu doby	W ciągu roku
	[km]	[km]	[km]	[kg]	[kg]	[kg]
W granicach zakładu	3,83	38,3	11500,0	0,81	8,1	2415,0
Poza granicami zakładu *	0,17	1,7	500,0	0,04	0,4	105,0
Łącznie	4,00	40,0	12000,0	0,84	8,4	2520,0

* Trasa bezpośredniego dojazdu do zakładu
 ** Spalanie samochodu ciężarowego = 210 [g/km]

4.1.3. Łączne zużycie oleju napędowego.

Szacunkowe zużycie oleju napędowego łącznie			
Miejsce	Summaryczne zużycie paliwa *		
	W ciągu godziny	W ciągu doby	W ciągu roku
	[kg]	[kg]	[kg]
W granicach zakładu (bez agregatu)	151,5	1 515,0	454 503,0
W granicach zakładu (z agregatem)	177,5	1 775,4	532 623,0
Poza granicami zakładu	0,0	0,4	105,0
Łącznie (bez agregatu)	151,5	1 515,4	454 608,0
Łącznie (z agregatem)	177,6	1 775,8	532 728,0
* gęstość oleju napędowego = 0,84 [kg/l]			

5. Wielkość emisji spalin.

5.1. Koparki, ładowarki, spycharki.

Emisja substancji					
Koparka hydrauliczna, ładowarka, spycharka					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	497 974,8	4 979 747,8	1,4939
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	129 892,1	1 298 920,8	0,3897
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	12 989,2	129 892,1	0,0390
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	661,9	6 618,7	0,00199
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	1 654,7	16 546,8	0,00496
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	8 107,9	81 079,1	0,0243
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	8 107,9	81 079,1	0,0243
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	8 107,9	81 079,1	0,0243
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	2,482014	24,8201	0,0000074
Ołów *	Pb	7439-92-1	0,000000	0,0000	0,000000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,827338	8,2734	0,0000025
Miedź	Cu	7440-02-0	140,647470	1406,4747	0,0004219
Chrom	Cr	7440-47-3	4,136690	41,3669	0,0000124
Nikiel	Ni	7440-02-0	5,791366	57,9137	0,0000174
Selen	Se	7782-49-42	0,827338	8,2734	0,0000025
Cynk	Zn	7440-66-6	82,733806	827,3381	0,0002482
SUMA			651 280,5	6 512 805,2	1,954
* Brak danych statystycznych					

5.2. Agregat prądotwórczy.

Emisja substancji					
Agregat prądotwórczy					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	156 734,8	1567347,6	0,47
Tlenki azotu łącznie	NOx	-	40 882,8	408828,0	0,123
Dwutlenek azotu	NO2	10102-44-0	4 088,3	40882,8	0,012
Amoniak	NH3	7664-41-7	208,3	2083,2	0,00062
Dwutlenek siarki	SO2	7446-09-05	520,8	5208,0	0,00156
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	2551,92	25519,2	0,00766
Pyły zawieszone < 10	PM10	-	2 551,9	25519,2	0,00766
Pyły zawieszone < 2,5	PM2.5	-	2 551,9	25519,2	0,00766
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,781	7,81	0,00000234
Ołów	Pb	7439-92-1	0,000	0,00	0,00
Kadm	Cd	7440-43-9	0,260	2,60	0,00000078
Miedź	Cu	7440-02-0	44,268	442,68	0,00013280
Chrom	Cr	7440-47-3	1,302	13,02	0,00000391
Nikiel	Ni	7440-02-0	1,823	18,23	0,00000547
Selen	Se	7782-49-42	0,260	2,60	0,00000078
Cynk	Zn	7440-66-6	26,040	260,40	0,00007812
SUMA			204 986,9	2 049 868,8	0,615
* Brak danych statystycznych					

5.3. Wozidła.

Emisja substancji					
Wozidła					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	409801,1	4098010,697	1,23
Tlenki azotu łącznie	NOx	-	106892,8	1068927,861	0,321
Dwutlenek azotu	NO2	10102-44-0	10689,3	106892,7861	0,032
Amoniak	NH3	7664-41-7	544,7	5446,766169	0,00163
Dwutlenek siarki	SO2	7446-09-05	1361,7	13616,91542	0,0041
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	6672,3	66722,89	0,020
Pyły zawieszone < 10	PM10	-	6672,3	66722,88557	0,020
Pyły zawieszone < 2,5	PM2.5	-	6672,3	66722,88557	0,020
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	2,0	20,42537313	0,000006
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0	0	0,0000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,7	6,808457711	0,0000020425
Miedź	Cu	7440-02-0	115,7	1157,437811	0,000347
Chrom	Cr	7440-47-3	3,4	34,04228856	0,000010
Nikiel	Ni	7440-02-0	4,8	47,65920398	1,42978E-05
Selen	Se	7782-49-42	0,7	6,808457711	2,04254E-06
Cynk	Zn	7440-66-6	68,1	680,8457711	0,00020
SUMA			535961,8	5 359 617,9	1,608
* Brak danych statystycznych					

5.4. Samochody ciężarowe transportu zewnętrznego.**1) W granicach zakładu.**

Emisja substancji					
Samochody ciężarowe transportu zewnętrznego (w granicach zakładu)					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	402,5	4025	0,001
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	8356,666667	83566,66667	0,025
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	835,6666667	8356,666667	0,003
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	19,90266667	199,0266667	0,000
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	37,628	376,28	0,000
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	91,61666667	916,1666667	0,000
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	91,61666667	916,1666667	0,000
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	91,61666667	916,1666667	0,000
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,00345	0,0345	0,000
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0	0,0	0,000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00276713	0,0276713	0,000
Miedź	Cu	7440-02-0	0,4698325	4,698325	0,000
Chrom	Cr	7440-47-3	0,0183241	0,183241	0,000
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,01923122	0,1923122	0,000
Selen	Se	7782-49-42	0,00279542	0,0279542	0,000
Cynk	Zn	7440-66-6	0,2837096	2,837096	0,000
SUMA			9 744,0	97 439,8	0,029

2) Poza granicami zakładu (na trasie bezpośredniego dojazdu).

Emisja substancji					
Samochody ciężarowe transportu zewnętrznego (poza granicami zakładu, na trasie bezpośredniego dojazdu)					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	17,5	175,0	0,0000525
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	363,3	3 633,3	0,0010900
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	36,3	363,3	0,0001090
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,9	8,7	0,0000026
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	1,6	16,4	0,0000049
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	4,0	39,8	0,0000120
Pyły zawieszone < 10	PM10	-	4,0	39,8	0,0000120
Pyły zawieszone < 2,5	PM2.5	-	4,0	39,8	0,0000120
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,00015	0,0015	0,0000000
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00002	0,0002	0,0000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00012	0,0012	0,0000000
Miedź	Cu	7440-02-0	0,02	0,2	0,0000001
Chrom	Cr	7440-47-3	0,0008	0,008	0,0000000
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,0008	0,008	0,0000000
Selen	Se	7782-49-42	0,0001	0,001	0,0000000
Cynk	Zn	7440-66-6	0,0123	0,123	0,0000000
SUMA			431,6528	4316,528	0,00129

3) Łącznie (w granicach zakładu oraz na trasie bezpośredniego dojazdu).

Emisja substancji					
Samochody ciężarowe transportu zewnętrznego łącznie					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[mg]	[mg]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	420,0	4 200,0	0,001260
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	8 720,0	87 200,0	0,026160
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	872,0	8 720,0	0,002616
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	20,8	207,7	0,000062
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	39,3	392,6	0,000118
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	95,6	956,0	0,000287
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	95,6	956,0	0,000287
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	95,6	956,0	0,000287
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,00360	0,0360	0,00000001
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00044	0,0044	0,00000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00289	0,0289	0,00000001
Miedź	Cu	7440-02-0	0,49	4,9	0,00000147
Chrom	Cr	7440-47-3	0,0191	0,191	0,00000006
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,0201	0,201	0,00000006
Selen	Se	7782-49-42	0,0029	0,029	0,00000001
Cynk	Zn	7440-66-6	0,2960	2,960	0,00000089
SUMA			10359,66734	103596,6734	0,031079

5.5. Łączna emisja w granicach zakładu.

Emisja substancji w granicach inwestycji					
Substancja			Wielkość emisji substancji		
Nazwa	Symbol	Numer CAS	na godzinę	na dobę	na rok
			[g]	[g]	[t]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	1 064,9	10 649,1	3,1947
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	286,0	2 860,2	0,8581
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	28,6	286,0	0,0858
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	1,4	14,3	0,0043
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	3,6	35,7	0,0107
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	17,4	174,2	0,0523
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	17,4	174,2	0,0523
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	17,4	174,2	0,0523
Benzo[a]pyrene	{B[a]P}	50-32-8	0,0053	0,05309	0,000016
Ołów	Pb	7439-92-1	0,000000	0,00000	0,000000001
Kadm	Cd	7440-43-9	0,0018	0,01771	0,000005
Miedź	Cu	7440-02-0	0,3011	3,01129	0,000903
Chrom	Cr	7440-47-3	0,0089	0,08861	0,000027
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,0124	0,12399	0,000037
Selen	Se	7782-49-42	0,0018	0,01771	0,000005
Cynk	Zn	7440-66-6	0,1771	1,77142	0,000531
SUMA			1 402,0	14 019,7	4,206

6. Porównanie wielkości emisji różnych rodzajów urządzeń w granicach zakładu.

Porównanie wielkości emisji spalin różnych rodzajów urządzeń		
Urządzenie	Wielkość emisji w ciągu jednego roku	Udział w emisji łącznej
	[Mg]	[%]
Koparki jednoznaczyniowe, ładowarki, spycharki	1,954	46,46
Agregat prądotwórczy	0,615	14,62
Wozidła	1,608	38,23
Samochody ciężarowe	0,029	0,69
Łącznie	4,206	100,0

7. Oddziaływanie skumulowane.

Nie przewiduje się oddziaływań skumulowanych planowanej inwestycji oraz inwestycji o podobnym działaniu. Planowana inwestycja nie jest powiązana z podobnymi inwestycjami zlokalizowanymi w odległości 0,5 km od jej granic.

W zasięgu 0,5 km od granic inwestycji obszary górnicze nie występują. Najbliżej położonymi obszarami górniczymi są „Demlin VA” (około 1450 m w kierunku północno-zachodnim) oraz „Godziszewo I” (około 1450 m w kierunku północno-wschodnim).

8. Założenia do analizy stężeń substancji.

8.1. Parametry emitorów.

8.1.1. Emitory punktowe.

Parametry emitorów punktowych						
Nazwa emitora	Wysokość wylotu	Średnica wylotu	Kąt nachylenia wylotu *	Temperatura gazów odlotowych	Prędkość wylotowa gazów odlotowych	Odległość występowania najwyższych stężeń maksymalnych
	h	d	J	T	v	X _{mm}
	[m]	[m]	[%]	[K]	[m/s]	[m]
Koparka jednonaczyniowa	3,0	0,07	50%	473	19,84	10,0
Ładowarka	3,0	0,07	50%	473	21,3	10,7
Spycharka	3,0	0,07	50%	473	26,56	10,8
Agregat prądotwórczy	1,5	0,1	0%	773	18,68	12,0
Wozidło	3,8	0,15	50%	473	40,69	16,5
Samochód ciężarowy **	0,4	0,06	100%	473	8,71 ***	1,0
* 100% - wylot poziomy, 0% - wylot pionowy ** samochód ciężarowy w czasie postoju traktowany jest jako emitor punktowy *** dla poziomego wylotu emitora przyjmuje się prędkość gazów odlotowych = 0,0 m/s						

1) Koparka jednonaczyniowa.

Średnia emisja substancji				
Koparka jednonaczyniowa				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E _g , E _p	Ē _g , Ē _p
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	40,64	13,9
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	10,60	3,63
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	1,06	0,363
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,05	0,019
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,135	0,046
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,662	0,227
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,662	0,227
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,662	0,227
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,00020	0,00007
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0000000	0,00000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000068	0,00002
Miedź	Cu	7440-02-0	0,011480	0,00393
Chrom	Cr	7440-47-3	0,000338	0,00012
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,000473	0,00016
Selen	Se	7782-49-42	0,000068	0,00002
Cynk	Zn	7440-66-6	0,006753	0,00231

2) Ładowarka.

Emisja substancji				
Ładowarka				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E_g, E_p	$\bar{E}_g, \bar{E}_p$
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	22,18	7,60
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	5,78	1,98
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	0,58	0,20
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,03	0,01
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,074	0,025
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,361	0,124
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,361	0,124
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,361	0,124
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,000111	0,000038
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0000000	0,000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000037	0,000013
Miedź	Cu	7440-02-0	0,006264	0,002145
Chrom	Cr	7440-47-3	0,000184	0,000063
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,000258	0,000088
Selen	Se	7782-49-42	0,000037	0,000013
Cynk	Zn	7440-66-6	0,003685	0,001262

3) Spycharka.

Emisja substancji				
Spycharka				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E_g, E_p	$\bar{E}_g, \bar{E}_p$
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	34,86	11,94
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	9,09	3,11
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	0,91	0,31
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,05	0,016
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,116	0,040
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,568	0,194
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,568	0,194
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,568	0,194
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,000174	0,000060
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0000000	0,000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000058	0,000020
Miedź	Cu	7440-02-0	0,009845	0,003372
Chrom	Cr	7440-47-3	0,000290	0,000099
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,000405	0,000139
Selen	Se	7782-49-42	0,000058	0,000020
Cynk	Zn	7440-66-6	0,005791	0,001983

4) Agregat prądotwórczy.

Emisja substancji				
Agregat prądotwórczy				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E_g, E_p	$\bar{E}_g, \bar{E}_p$
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	43,5	14,9
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	11,4	3,9
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	1,1	0,4
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,058	0,020
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,145	0,050
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,709	0,243
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,709	0,243
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,709	0,243
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,00022	0,00007
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00000	0,000000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00007	0,00002
Miedź	Cu	7440-02-0	0,01230	0,00421
Chrom	Cr	7440-47-3	0,00036	0,00012
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,00051	0,00017
Selen	Se	7782-49-42	0,00007	0,00002
Cynk	Zn	7440-66-6	0,00723	0,00248

5) Wozidło.

Emisja substancji				
Wozidło				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E_g, E_p	$\bar{E}_g, \bar{E}_p$
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	56,92	19,5
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	14,85	5,08
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	1,48	0,508
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,08	0,026
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,189	0,065
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,927	0,317
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,927	0,317
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,927	0,317
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,00028	0,00010
Ołów	Pb	7439-92-1	0,0000000	0,00000
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000095	0,00003
Miedź	Cu	7440-02-0	0,016076	0,00551
Chrom	Cr	7440-47-3	0,000473	0,00016
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,000662	0,00023
Selen	Se	7782-49-42	0,000095	0,00003
Cynk	Zn	7440-66-6	0,009456	0,00324

6) Samochody ciężarowe w granicach zakładu.

Emisja substancji				
Samochody ciężarowe				
Substancja			Emisja	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	Maksymalna emisja na sekundę uśredniona dla jednej godziny	Emisja na sekundę uśredniona dla jednego roku
			E_g, E_p	$\bar{E}_g, \bar{E}_p$
			[mg/s]	[mg/s]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	0,112	0,038
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	2,321	0,795
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	0,232	0,079
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	0,0055	0,0019
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	0,0105	0,0036
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	0,0254	0,0087
Pyły zawieszone < 10 µm	PM10	-	0,0254	0,0087
Pyły zawieszone < 2,5 µm	PM2.5	-	0,0254	0,0087
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,00000096	0,00000033
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00000012	0,00000004
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00000077	0,00000026
Miedź	Cu	7440-02-0	0,00013051	0,00004469
Chrom	Cr	7440-47-3	0,00000509	0,00000174
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,00000534	0,00000183
Selen	Se	7782-49-42	0,00000078	0,00000027
Cynk	Zn	7440-66-6	0,00007881	0,00002699

8.1.2. Emitory liniowe.

Emitorem liniowym jest trasa bezpośredniego dojazdu do zakładu.

Ponieważ jedynymi pojazdami, które są brane pod uwagę jako element emitora liniowego, są samochody ciężarowe, parametry emitora liniowego, oprócz jego długości, są analogiczne z rurą wydechową samochodu ciężarowego.

Parametry emitorów liniowych					
Nazwa emitora	Długość emitora	Wysokość emitora	Temperatura gazów odlotowych	Prędkość wylotowa gazów odlotowych	Liczba emitorów zastępczych
	D	h	T	v	
	[m]	[m]	[K]	[m/s]	
Trasa bezpośredniego dojazdu	0,0	0,0	0,0	0,0	0

8.2. Parametry atmosfery.

Obliczenia zostały przeprowadzone dla okresu jednego roku, dla temperatury powietrza 293 K (20°C), na podstawie charakterystyki stanów atmosfery określonej dla Gdańska.

8.3. Charakterystyka terenu w zasięgu analizy.

1) Warunki zagospodarowania terenu.

Warunki zagospodarowania terenu zostały sprawdzone dla terenów położonych w wyznaczonej odległości od granic inwestycji.

Warunek		Wartość parametru **	Wyznaczona odległość
		[m]	[m]
a	Określone obiekty budowlane *	$h_{\max} = 3,8$	$10h_{\max} = 38,0$
b	Obszary ochrony uzdrowiskowej	$X_{mm} = 16,5$	$30X_{mm} = 495,0$
* wyższe niż parterowe budynki mieszkalne lub biurowe, budynki żłobków, przedszkoli, szkół, szpitali lub sanatoriów ** $h_{\max}$ – wysokość najwyższego z emitatorów; X_{mm} = największa odległość emitora od punktu występowania występowania stężenia S_{mm}			

a) Określone obiekty budowlane.

W wyznaczonej odległości określone obiekty budowlane nie występują.

b) Obszary ochrony uzdrowiskowej.

W wyznaczonej odległości obszary ochrony uzdrowiskowej nie występują.

2) Aerodynamiczna szorstkość terenu.

Współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu został wyliczony dla terenów położonych w odległości równej pięćdziesięciokrotności wysokości najwyższego z emitatorów ($50h_{\max} = 190$ m) od granic inwestycji.

Typ pokrycia terenu		Współczynnik aerodynamicznej szorstkości terenu	Powierzchnia
ID	Rodzaj	Z_0	F [m ²]
1	woda	0,00008	38238,8
2	łąki, pastwiska	0,02	12391,5
3	pola uprawne	0,035	270759,8
4	sady, zarośla, zagajniki	0,4	29500,9
5	las	2	155228,5
6	zwarta zabudowa wiejska	0,5	0
Łącznie			506119,5
Średnia ważona		0,66	

9. Analiza stężeń substancji.

Obliczenia zostały wykonane dla zespołu emitorów w granicach planowanej inwestycji.

Obliczenia zostały wykonane dla stężeń substancji na powierzchni terenu, w odniesieniu do wartości dopuszczalnych określonych dla terenu kraju.

9.1. Odległość występowania najwyższych stężeń maksymalnych substancji.

Odległość występowania najwyższych stężeń maksymalnych w linii wiatru			
Nazwa emitora	Odległość występowania najwyższych stężeń maksymalnych	Stan atmosfery	Prędkość wiatru na wysokości anemometru
	X_{mm}		U_a
	[m]		[m/s]
Koparka jednonaczyniowa	10,0	6	3,0
Ładowarka	10,7	6	1,0
Spycharka	10,8	6	3,0
Agregat prądotwórczy	12,0	6	4,0
Wozidło	16,5	6	4,0
Samochód ciężarowy	1,0	5	5,0

9.2. Stężenie substancji w powietrzu.

9.2.1. Suma najwyższych stężeń maksymalnych, uśrednionych dla jednej godziny, w granicach zakładu.

Suma najwyższych stężeń maksymalnych uśrednionych dla jednej godziny (ΣS_{mm}) została obliczona dla zespołu emitorów.

Porównanie sumy godzinowych stężeń maksymalnych z wartościami dopuszczalnymi stężeń						
Substancja			Suma najwyższych stężeń maksymalnych	Wartość dopuszczalna		Stosunek $D_1 : \Sigma S_{mm}$
				Wartość odniesienia dla substancji w powietrzu uśredniona dla jednej godziny*	Poziom dopuszczalny zanieczyszczeń w powietrzu uśredniony dla jednej godziny**	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	ΣS_{mm} [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	D_1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	D_1 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	M_1 [%]
Tlenek węgla	CO	630-08-0	1 456,50	30 000,0	-	4,85
Tlenki azotu łącznie	NO _x	-	729,44	-	-	-
Dwutlenek azotu	NO₂	10102-44-0	72,94	200,0	200,0	36,47
Amoniak	NH ₃	7664-41-7	2,76	400,0	-	0,69
Dwutlenek siarki	SO ₂	7446-09-05	6,38	350,0	350,0	1,82
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	13,66	-	-	-
Pyły zawieszone < 10 μm	PM10	-	13,66	280,0	-	4,88
Pyły zawieszone < 2,5 μm	PM2.5	-	13,66	280,0	-	4,88
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,003660	0,012	-	30,50
Ołów	Pb	7439-92-1	0,000009	5,0	-	0,00
Kadm	Cd	7440-43-9	0,001254	0,52	-	0,24
Miedź	Cu	7440-02-0	0,213229	20,0	-	1,07
Chrom	Cr	7440-47-3	0,006367	4,6	-	0,14
Nikiel	Ni	7440-02-0	0,008778	0,23	-	3,82
Selen	Se	7782-49-42	0,001255	30,0	-	0,00
Cynk	Zn	7440-66-6	0,125584	50,0	-	0,25
* Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu						
** Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu						

9.2.2. Rozkład maksymalnych stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla jednej godziny.

Suma najwyższych stężeń maksymalnych substancji dla zespołu emitorów (ΣS_{mm}) w granicach inwestycji przekracza 10% wartości odniesienia substancji w powietrzu uśrednionej dla jednej godziny (10% D_1) dla dwutlenku azotu (NO₂) oraz benzo[a]piranu (B[a]P). Dla tych substancji przeprowadzono obliczenia, w sieci obliczeniowej, rozkładu maksymalnych stężeń substancji w

powietrzu uśrednionych dla jednej godziny, z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych.

Maksymalne stężenie substancji w powietrzu, obliczone w sieci obliczeniowej z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych (ΣS_{mm}), nie przekracza dla żadnej substancji wartości dopuszczalnej stężenia uśrednionej dla jednej godziny (D_1), jak przy obliczeniach dla planowanej inwestycji tak i przy obliczeniach oddziaływań skumulowanych.

1) Wyniki obliczeń

Najwyższe ze stężeń maksymalnych substancji w powietrzu uśrednionych dla jednej godziny, obliczonych w sieci obliczeniowej z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych						
Substancja			Najwyższe stężenie maksymalne substancji w powietrzu	Wartość dopuszczalna		Stosunek $D_1 : S_{mm}$
				Wartość odniesienia dla substancji w powietrzu uśredniona dla jednej godziny *	Poziom dopuszczalny zanieczyszczeń w powietrzu uśredniony dla jednej godziny **	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	S_{mm}	D_1	D_1	M_1
			$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\%]$
Dwutlenek azotu	NO ₂	10102-44-0	16,1254	200,0	200,0	8,06%
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,0015	0,012	-	12,5%

* Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu

9.2.3. Rozkład stężeń substancji w powietrzu uśrednionych dla jednego roku.

Maksymalne stężenie substancji w powietrzu, obliczone w sieci obliczeniowej z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych (ΣS_{mm}), przekracza 10% wartości dopuszczalnej stężenia uśrednionej dla benzo[a]piranu (B[a]P). Dla wskazanej substancji przeprowadzono obliczenie, w sieci obliczeniowej, rozkładu średnich rocznych stężeń substancji w powietrzu, z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych.

Średnie roczne stężenie substancji w powietrzu nie przekracza wartości dyspozycyjnej stężenia uśrednionej dla jednego roku ($D_a - R$).

Wartość odniesienia dla benzo[a]piranu (B[a]P) w powietrzu uśredniona dla roku kalendarzowego

0,001

 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Najwyższe ze stężeń maksymalnych substancji w powietrzu uśrednionych dla jednego roku, obliczonych w sieci obliczeniowej z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych					
Substancja			Maksymalne średnie stężenie substancji w powietrzu	Wartość dyspozycyjna stężenia substancji w powietrzu uśredniona dla jednego roku *	Stosunek $(D_a - R) : S_{mm}$
Nazwa	Symbol	Numer CAS	S_{mm}	$D_a - R$	M_a
			$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\mu\text{g}/\text{m}^3]$	$[\%]$
Benzo[a]pyrene	B[a]P	50-32-8	0,00005	0,001	5,0

Ze względu na roczne parametry emisję benzo[a]piranu, brak możliwości przedstawienia wyników obliczeń średniorocznych w postaci graficznej. Wyniki obliczeń przedstawione na załącznikach elektronicznych do niniejsze analizy.

9.3. Opad substancji pyłowej.

9.3.1. Kryterium opadu pyłu.

Wielkość emisji substancji pyłowej w ciągu roku						
Wszystkie urządzenia w granicach zakładu						
Substancja			Emisja na sekundę uśredniona dla roku		Łączna emisja w okresie jednego roku	
Nazwa	Symbol	Numer CAS	$\bar{E}_p$	Część łącznej emisji pyłów	EM_{rok}	Część łącznej emisji pyłów
			$[\text{mg}/\text{s}]$	$[\%]$		$[\%]$
Pyły zawieszone łącznie	TSP	-	1,6575	99,99%	0,0562	99,99%
Ołów	Pb	7439-92-1	0,00000004	0,000002%	0,000000001	0,00001%
Kadm	Cd	7440-43-9	0,00017	0,01%	0,000006	0,01%

a) *Porównanie wielkości emisji i wysokości emitorów.*

Kryterium jest spełnione.

$$A = \Sigma \bar{E}_p = 1,6575 \text{ mg/s}$$

$$B = \Sigma h^{3,15} \cdot 0,0667 / n = 1,96 \text{ mg/s}$$

$$1,6575 < 1,96$$

$$A < B.$$

b) *Łączna roczna emisja pyłu.*

Kryterium spełnione.

Łączna roczna emisja pyłu nie przekracza 10000,0 Mg.

c) Emisja ołowiu.

Kryterium jest spełnione.

Emisja ołowiu nie przekracza 0,05 % wartości średniej emisji pyłów na sekundę uśrednionej dla roku oraz łącznej emisji pyłów w okresie jednego roku.

d) Emisja kadmu.

Kryterium nie jest spełnione.

Emisja kadmu przekracza 0,005 % wartości średniej emisji pyłów na sekundę uśrednionej dla roku oraz łącznej emisji pyłów w okresie jednego roku.

9.3.2. Obliczenie opadu substancji pyłowej.

Ponieważ kryterium opadu pyłu dla kadmu nie zostało spełnione, dla tej substancji przeprowadzono obliczenia opadu pyłu w sieci obliczeniowej, z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych.

Ze względu na niską emisję pyłu, wynik obliczeń maksymalnego opadu pyłu wynosi 0,0.

Całkowity roczny opad kadmu nie przekracza wartości dyspozycyjnej opadu substancji pyłowej ($D_p - R_p$).

Maksymalny opad substancji pyłowej dla jednego roku, obliczony w sieci obliczeniowej z uwzględnieniem statystyki warunków meteorologicznych					
Substancja			Maksymalny opad substancji pyłowej	Wartość dyspozycyjna opadu substancji pyłowej *	Stosunek $O_p : (D_p - R_p)$
Nazwa	Symbol	Numer CAS	O_p [g/(m ² x rok)]	$D_p - R_p$ [g/(m ² x rok)]	M_a [%]
Kadm	Cd	7440-43-9	0,000*	0,0099	0,0%

* Wartość obliczona poniżej minimalnej dopuszczalnej wartości obliczeń

10. Wnioski.

Realizacja planowanej inwestycji nie będzie powodowała przekroczeń dopuszczalnych wartości stężeń substancji w powietrzu.

Głównym emitorem substancji do atmosfery, na terenie inwestycji, są maszyny budowlane, agregat prądotwórczy oraz kołowy transport wewnętrzny. Ruch samochodów ciężarowych odpowiada jedynie za około 0,69 % łącznej emisji spalin w granicach planowanej inwestycji.

11. Wykorzystane materiały**11.1. Literatura.**

- {1} 2019, *EMEP/EEA Air pollutant emission inventory guidebook 2019*, Europejska Agencja Środowiska;
- {2} Klanfar M. i in., 2016, *Fuel consumption and engine load factors of equipment in quarrying of crushed stone*, *Tehnicky vjesnik* 23, 1(2016), 163-169;