

ANALIZA EMISJI HAŁASU  
ORAZ GAZÓW I PYŁÓW DO POWIETRZA  
DO  
RAPORTU O ODDZIAŁYWANIU NA ŚRODOWISKO  
przedsięwzięcia polegającego na:

**Wydobywaniu kopaliny piasku i piasku ze żwirem ze  
złoża „Wozławki”**

Opracował zespół w składzie:

mgr inż. Katarzyna Brzóska.....

mgr inż. Robert Gołowacz.....

Lipiec, 2012

## Spis treści

<b>1</b>	<b>CEL I ZAKRES OPRACOWANIA .....</b>	<b>3</b>
1.1	Opis przedsięwzięcia.....	3
<b>2</b>	<b>OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO WYNIKAJĄCYCH Z: .....</b>	<b>4</b>
2.1	Emisji na etapie realizacji przedsięwzięcia.....	4
2.1.1	<u>Hałas</u> .....	4
2.1.2	<u>Emisja zanieczyszczeń do powietrza</u> .....	5
2.2	Emisji na etapie eksploatacji przedsięwzięcia .....	6
2.2.1	<u>Hałas</u> .....	6
2.2.2	<u>Emisja zanieczyszczeń do powietrza</u> .....	8
2.3	Emisja na etapie likwidacji przedsięwzięcia.....	16
2.4	Opis metod prognozowania, zastosowanych przez wnioskodawcę.....	16
<b>3</b>	<b>OPIS PRZEWIDYWANYCH DZIAŁAŃ MAJĄCYCH NA CELU ZAPOBIEGANIE, OGRANICZANIE LUB KOMPENSACJĘ PRZYRODNICZĄ NEGATYWNYCH ODDZIAŁYWAŃ NA ŚRODOWISKO .....</b>	<b>18</b>
3.1	Ochrona przed hałasem.....	18
3.2	Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do atmosfery.....	18
<b>4</b>	<b>STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W NINIEJSZYM OPRACOWANIU.....</b>	<b>19</b>

### ZAŁĄCZNIKI:

1. Dane do obliczeń hałasu - Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia.
2. Graficzne przedstawienie obliczeń - Etap realizacji planowanego przedsięwzięcia.
3. Dane do obliczeń hałasu - Eksploatacji złoża piaskowo-żwirowego i piasków skaleniowo-kwarcowych Wozławki.
4. Graficzne przedstawienie obliczeń - Eksploatacji złoża piaskowo-żwirowego i piasków skaleniowo-kwarcowych Wozławki.
5. Dane i wyniki komputerowego modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń:
  - Graficzne przedstawienie róży wiatrów,
  - Parametry emitorów, dane do obliczeń i wyniki obliczeń,
  - Graficzne przedstawienie wybranych wyników.

## 1 CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem niniejszego opracowania jest analiza aspektów środowiskowych, związanych z przedsięwzięciem polegającym na eksploatacji piasku ze żwirem i piasku ze złoża zlokalizowanego w obrębie działek nr 53/3 i 54/2 w miejscowości Wozławki w gminie Bisztynek. Powierzchnia przedsięwzięcia, zlokalizowanego na części działek nr 53/3 i 54/2 w obrębie ewidencyjnym Wozławki, wynosi 11,41 ha. Jest ona tożsama z projektowaną powierzchnią obszaru górniczego. W jej obrębie znajduje się złożo piaskowo-żwirowe i piasków skaleniuowo-kwarcowych Wozławki o powierzchni 10,58 ha. Teren planowanego przedsięwzięcia jest terenem rolnym, użytkowanym rolniczo jako grunty orne.

### 1.1 Opis przedsięwzięcia

Eksploatacja złoża prowadzona będzie sposobem odkrywkowym, systemem ścianowym za pomocą koparek. Poziom roboczy złoża zakładany będzie na spągu złoża suchego. Tam, gdzie w obrębie złoża występuje lustro wody gruntowej poziomy roboczy prowadzony będzie około 1 m ponad lustrem wody gruntowej. Na większości powierzchni złożo będzie w związku z tym wydobywane jednym piętrem (górnym) – przedsiębiernie. W rejonach, gdzie zalega też złożo zawodnione, będzie ono wydobywane drugim piętrem (dolnym) – podsiębiernie. Wysokość piętra górnego wynosić będzie średnio 5,5 m, maksymalnie 14,8 m. Tam, gdzie wysokość pietra przekracza możliwości urabiania koparki, będzie ono obniżane spycharką. Wysokość (głębokość) piętra dolnego wynosić będzie średnio 2,9 m, a maksymalnie może dochodzić do 8,0 m (w miejscu, gdzie złożo zawodnione zalega najgłębiej – 7 m poniżej lustra wody gruntowej). Nadkład złoża przemieszczany będzie spycharkami i składowany będzie na terenie przeznaczonym pod eksploatację i jej oddziaływanie. W planach jest prowadzenie uszlachetniania (płukania) kruszywa. Do frakcjonowania kopaliny może być też używana woda – w celu odpłukiwania frakcji ilasto-pylastych. Woda będzie pobierana z zawodnionych wyrobisk górniczych i wykorzystywana będzie w obiegu zamkniętym. W kopalni nie będą prowadzone roboty strzałowe. Urobek w stanie naturalnym wywozić się będzie samochodami poza teren kopalni, a w części może on być frakcjonowany poprzez przesiewanie na sitach.

Przewiduje się możliwość wykorzystania następujących maszyn i urządzeń:

Rodzaj maszyny	Rodzaj napędu	Szt.
Koparka	Olej napędowy	1
Ładowarka	Olej napędowy	1
Spycharka gąsienicowa	Olej napędowy	1
Agregat prądotwórczy	Olej napędowy	1
Przesiewacz mobilny	Olej napędowy	1
Pojazdy typu ciężkiego po kopalinę	Olej napędowy	3 pojazdy na godzinę

## 2 OPIS PRZEWIDYWANYCH ZNACZĄCYCH ODDZIAŁYWAŃ PLANOWANEGO PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO WYNIKAJĄCYCH Z:

### 2.1 Emisji na etapie realizacji przedsięwzięcia

#### 2.1.1 Hałas.

Emisja hałasu na etapie realizacji przedsięwzięcia związana będzie z pracami przygotowawczymi terenu pod eksploatację.

Jako realizację przedsięwzięcia przewidziano zdejmowanie nadkładu na zwały zewnętrzne i wewnętrzne. Udostępnianie złoża rozpoczęte zostanie od działki 54/2.

#### Ustalenie źródeł hałasu

Przewiduje się, iż udostępnienie kopaliny będzie się odbywało wyłącznie w porze dnia. Podstawowymi maszynami i urządzeniami powodującymi emisję hałasu będą:

Rodzaj maszyny	Poziom mocy akustycznej [dB]	szt.	Czas pracy źródła w normowanym przedziale czasu odniesienia	
			Dnia (8 h)	Nocy (1h)
Spycharka gąsienicowa	103 ÷ 108*	1	6	0

\* wartość przyjęta do obliczeń.

Obliczenia wykonano dla „poziomu zero”, jako najgorszej sytuacji akustycznej. W obliczeniach uwzględniono ekranowanie przez zwały nadkładu o wysokości 3 m od strony zabudowy zagrodowej zlokalizowanej na działce 54/1.

Do obliczeń przewidywanych poziomów hałasu w środowisku, od maszyn wprowadzono poziom tła hałasu = 0 (zero) dB. Uczyniono tak, aby w symulacji nie zakłócać oddziaływań analizowanej inwestycji innymi źródłami hałasu na tym terenie. Współczynnik gruntu całej rozpatrywanej powierzchni przyjęto, jako grunt mieszany –  $G=0,6$ .

#### Dopuszczalny poziom hałasu na analizowanym terenie:

Najbliższe tereny chronione akustycznie zlokalizowane są:

- w odległości ok. 40 m w kierunku południowo - wschodnim, od terenu planowanego przedsięwzięcia zlokalizowana jest zabudowa zagrodowa,
- w odległości ok. 100 m w kierunku wschodnim, od terenu planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane są zabudowania wsi Wozławki,

Dla tych terenów dopuszczalne poziomy hałasu wynoszą:

- równoważny poziom dźwięku  $L_{Aeq}$  dla dnia (godz. 6.00 – 22.00) - **55 dB(A)**,
- równoważny poziom dźwięku  $L_{Aeq}$  dla nocy (godz. 22.00 – 6.00) - **45 dB(A)**.

### Ocena poziomu hałasu emitowanego z terenu projektowanego obiektu

Przy przyjętych założeniach poziom hałasu „w dzień”, w sąsiedztwie najbliższej zabudowy mieszkalnej wynosi:

Punkt obserwacji	1	2	3	4	5
Wysokość punktu obserwacji [mnpm]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Poziom hałasu równoważnego dla dnia [dB]	<b>50,8</b>	<b>43,1</b>	<b>41,1</b>	<b>28,4</b>	<b>41,5</b>

Przewidywany poziom hałasu jest niższy od wartości dopuszczalnej dla pory dnia  $L_{Aeq} = 55$  dB. W porze nocy prace związane ze zdejmowaniem nadkładu nie będą wykonywane.

Możliwe są jednak chwilowe uciążliwości związane z prowadzeniem prac związanych ze zdejmowaniem nadkładu na działce 54/2 do momentu usypania zwałów nadkładu, które będą stanowiły naturalny ekran akustyczny.

Należy zaznaczyć, że będzie to oddziaływanie bezpośrednie ograniczone do konkretnych prac, które prowadzone będą w określonym przedziale czasowym w ciągu dnia.

#### 2.1.2 Emisja zanieczyszczeń do powietrza.

Nie przewiduje się ponadnormatywnych emisji do powietrza na etapie realizacji przedsięwzięcia. Emisja będzie powstała głównie z prac organizacyjnych oraz ruchu pojazdów po terenie inwestycji. Będzie to przede wszystkim emisja (nieorganizowana) pyłów oraz substancji powstałych w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów i maszyn pracujących na terenie planowanego przedsięwzięcia. Przewiduje się, że emisja ta swoim oddziaływaniem nie będzie ponadnormatywna poza terenem, do którego Wnioskujący będzie posiadał tytuł prawny.

## 2.2 Emisji na etapie eksploatacji przedsięwzięcia

### 2.2.1 Hałas.

#### Ustalenie źródeł hałasu

Eksploatacja i wstępna przeróbka (przesiewanie) kruszywa naturalnego ze złoża piaskowo-żwirowego i piasków skaleniowo-kwarcowych Wozławki będzie powodowała emisję hałasu do środowiska. Wynikała ona będzie z pracy maszyn i urządzeń pracujących na polu eksploatacyjnym, jak również ruchu pojazdów typu ciężkiego transportujących kruszywo. Przewiduje się, iż eksploatacja złoża odbywać się będzie wyłącznie w porze dnia, to znaczy w godzinach 6.00 – 22.00. Obliczenia dokonano dla najgorszej sytuacji akustycznej.

Podstawowymi maszynami i urządzeniami powodującymi emisję hałasu będą:

Rodzaj maszyny	Poziom mocy akustycznej** [dB]	szt.	Czas pracy źródła w normowanym przedziale czasu odniesienia	
			Dnia (8 h)	Nocy (1h)
Koparka	93 ÷ 103*	1	6	0
Ładowarka	101 ÷ 106*	1	6	0
Spycharka gąsienicowa	103 ÷ 108*	1	6	0
Agregat prądotwórczy	103 ÷ 105*	1	8	0
Przesiewacz mobilny	103 ÷ 115*		6	0
Pojazdy typu ciężkiego (dane dla pojedynczego pojazdu)	100–jazda	Zależy od długości drogi i prędkości pojazdu (przyjęto 3m/s) <b>24 kursy/8h</b>		0
	100-hamowanie	Czas pojedynczej operacji 3 sekundy		
	105-start	Czas pojedynczej operacji 5 sekund		

\* wartość przyjęta do obliczeń.

\*\* Moce akustyczne podano na podstawie pomiarów własnych na podobnych instalacjach, instrukcji ITB 338/2008 oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska.

W obliczeniach uwzględniono ekranowanie przez zwały nadkładu o wysokości 3 m od strony zabudowy zagrodowej zlokalizowanej na działce 54/1 oraz na działce 52 plus obniżenie poziomu roboczego (po zdjęciu nadkładu średnio o 2,6 m).

W miarę postępu robót powstaną wyrobiska (poziom roboczy będzie obniżony średnio o ok. 8,4 m), które będą stanowiły dodatkowe naturalne ekrany akustyczne.

Do wszystkich obliczeń przewidywanych poziomów hałasu w środowisku, od maszyn i poruszających się środków transportu wprowadzono poziom tła hałasu = 0 (zero) dB. Uczyniono tak, aby w symulacji nie zakłócać oddziaływań analizowanej inwestycji innymi źródłami hałasu na tym terenie. Współczynnik gruntu całej rozpatrywanej powierzchni przyjęto, jako grunt mieszany – G=0,6.

### Dopuszczalny poziom hałasu na analizowanym terenie:

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826), dopuszczalne poziomy hałasu dla:

- ✓ terenów zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego,
- ✓ terenów mieszkaniowo – usługowych,
- ✓ terenów rekreacyjno-wypoczynkowych,
- ✓ terenów zabudowy zagrodowej.

wynoszą:

- równoważny poziom dźwięku  $L_{Aeq}$  dla dnia (godz. 6.00 – 22.00) - **55 dB(A)**,
- równoważny poziom dźwięku  $L_{Aeq}$  dla nocy (godz. 22.00 – 6.00) - **45 dB(A)**.

Przedmiotowy teren nie posiada obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.

Najbliższe tereny chronione akustycznie zlokalizowane są:

- w odległości ok. 40 m w kierunku południowo - wschodnim, od terenu planowanego przedsięwzięcia zlokalizowana jest zabudowa zagrodowa,
- w odległości ok. 100 m w kierunku wschodnim, od terenu planowanego przedsięwzięcia zlokalizowane są zabudowania wsi Wozławki.

### Wyznaczenie równoważnych poziomów dźwięku w środowisku

Dane do obliczeń równoważnych poziomów dźwięku wykonanych dla planowanego przedsięwzięcia zostały przedstawione w dziale załączniki.

Obliczenia równoważnych poziomów dźwięku wykonano w prostokątnej siatce obliczeniowej o następujących parametrach:

- współrzędne lewego dolnego rogu:  $X = 0 \text{ m}$   $Y = 364 \text{ m}$ ,
- współrzędne prawego górnego rogu:  $X = 1012 \text{ m}$   $Y = 1212 \text{ m}$ ,
- krok obliczeniowy:  $X = 10 \text{ m}$   $Y = 10 \text{ m}$ .
- wysokość  $4,0 \text{ m}$

Wykreślone na podstawie wyników obliczeń krzywe równego poziomu dźwięku (izofony) dla przyjętych wartości normowych z uwzględnieniem pracy wszystkich urządzeń oraz plan sytuacyjny terenu pod inwestycję wraz z lokalizacją źródeł hałasu i przyjętym układem współrzędnych, przedstawiono w dziale załączniki.

### Ocena poziomu hałasu emitowanego z terenu projektowanego obiektu

Przy przyjętych założeniach poziomy hałasu „w dzień”, w sąsiedztwie najbliższej zabudowy mieszkalnej wynosi:

Punkt obserwacji	1	2	3	4	5
Wysokość punktu obserwacji [mnpm]	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Poziomy hałasu równoważnego dla dnia [dB]	<b>53,7</b>	<b>50,7</b>	<b>49,6</b>	<b>43,0</b>	<b>49,0</b>

Przewidywany poziom hałasu jest niższy od wartości dopuszczalnej dla pory dnia  $L_{Aeq} = 55 \text{ dB}$ . W porze nocy nie przewiduje się wydobywania kopaliny z przedmiotowego złoża.

## 2.2.2 Emisja zanieczyszczeń do powietrza

W wyniku działalności związanej z wydobywaniem kruszyw powstają głównie zanieczyszczenia powietrza związane ze spalaniem paliw w silnikach maszyn i urządzeń pracujących przy wydobywaniu kopaliny, a także pyły unoszone w wyniku wydobywania i przeróbki kopaliny. Będzie to emisja niezorganizowana, a jej uciążliwość zależy głównie od intensywności procesu wydobywania i warunków pogodowych.

Docelowo przewiduje się możliwość wykorzystania następujących maszyn i urządzeń:

Rodzaj maszyny	Rodzaj napędu	Szt.
Koparka	Olej napędowy	1
Ładowarka	Olej napędowy	1
Spycharka gąsienicowa	Olej napędowy	1
Agregat prądotwórczy	Olej napędowy	1
Przesiewacz mobilny	Olej napędowy	1
Pojazdy typu ciężkiego po kopalinę	Olej napędowy	3 pojazdy na godzinę

### Emisja z maszyn pracujących na wyrobisku:

Na analizowanym polu eksploatacyjnym pracować będą maszyny i urządzenia, z których w wyniku spalania oleju napędowego podobnie jak z silników pojazdów dochodzić będzie do emisji substancji do powietrza. Wielkość emisji wyznaczono posługując się wskaźnikami emisji zanieczyszczeń z jednego kilograma spalonego paliwa (wg. J. Jakubowski, Motoryzacja i ochrona środowiska), które mają następujące wartości:

Substancja	Wskaźniki emisji zanieczyszczeń (Silniki z zapłonem samoczynnym)
	[ g/kg ]
SO <sub>2</sub>	13,0
NO <sub>2</sub>	7,8
CO	21,0
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> (Węglowodory aromatyczne)	4,2
Akroleina	0,8

Zakładając zużycie godzinowe oleju napędowego dla maszyn pracujących na wyrobisku (15 – 20 l/h) – przyjęto 20 l/h tj. 16,6 kg/h oraz ich czas pracy 2080 h/rok obliczona emisja przedstawia się następująco:



**Emisja z pojedynczej maszyny:**

Substancja	Emisja	
	[kg/h]	[Mg/rok]
SO <sub>2</sub>	0,2158	0,449
NO <sub>2</sub>	0,12948	0,269
CO	0,3486	0,725
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> (węglowodory aromatyczne)	0,06972	0,145
Akroleina	0,01328	0,028

**Emisja z maszyn pracujących jednocześnie:**

Substancja	Emisja	
	[kg/h]	[Mg/rok]
SO <sub>2</sub>	0,8632	1,795
NO <sub>2</sub>	0,51792	1,077
CO	1,3944	2,900
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub> (węglowodory aromatyczne)	0,27888	0,580
Akroleina	0,05312	0,110

Przy kontenerowym budynku socjalnym na potrzeby zapewnienia energii elektrycznej dla pracowników zlokalizowany będzie agregat prądotwórczy. Jest to niewielkie urządzenie zasilane olejem napędowym. W wyniku funkcjonowania agregatu do powietrza emitowane będą substancje podobne jak w przypadku spalania paliw w silnikach pojazdów i maszyn pracujących na terenie kopalni. Ze względu na niewielką moc urządzenia i specyfikę jego emisji substancji do powietrza agregatu prądotwórczego nie analizowano w niniejszym opracowaniu.

**Emisja powodowana transportem (samochody ciężarowe) po wyrobisku:**

Emisję do powietrza obliczono z wykorzystaniem programu Operat FB, który opiera się na założeniach i wzorach opracowanych przez prof. Zdzisława Chłopka. Założenia te dostępne są również w arkuszu kalkulacyjnym dystrybuowanym przez Ministra Środowiska.

Wartość emisji jest odczytywana z bazy danych utworzonej przy pomocy arkusza kalkulacyjnego, w którym zastosowano formuły prof. Zdzisława Chłopka na podstawie poniższych wzorów:

- ✓ Emisja średnio godzinowa:

$$E \text{ [mg/s]} = \text{Wsk. Em [g/km/poj.]} * \text{natężenie [poj/h]} * \text{długość drogi [km]} / 3600 \text{ [s/h]} * 1000 \text{ [mg/g]}$$

- ✓ Łączna emisja w wybranym okresie w Mg jest obliczana wg wzoru:

$$E \text{ [Mg]} = \text{Wsk. Em [g/km/poj]} * \text{natężenie [poj/h]} * \text{długość drogi [km]} * \text{czas [h]} / 1\,000\,000 \text{ [g/Mg]}$$

Ponieważ metodyka prof. Chłopka uwzględnia określony zakres prędkości pojazdów, emisję dla samochodów ciężarowych poruszających po analizowanym polu

eksploatacyjnym przyjęto 20 km/h. Zakładany odcinek po jakim poruszać się będą pojazdy na wyrobisku wynosi 1 km. Maksymalne natężenie ruchu inwestor określił jako 3 pojazdy w ciągu godziny.

Obliczenia emisji dla pojazdów poruszających się po polu eksploatacyjnym przedstawia się następująco:

Jednostkowe wielkości emisji z pojazdów  
[g/km]

Grupa pojazdów	Prędkość km/h	CO	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	HC	HC al.	HC ar.	NO <sub>x</sub>	TSP	SO <sub>x</sub>
samochody ciężarowe	20	3,76667	0,05597	2,96424	2,07497	0,62249	8,88600	0,71711	0,68984

Emisja z pojazdów

samochody ciężarowe - 3 poj/h, - prędkość 20 km/h, - długość odcinka 1 km.	Substancja	Emisja	
		[kg/h]	[Mg/rok]
	tlenek węgla	0,0113	0,0235
	benzen	0,0001679	0,000349
	węglowodory alifatyczne	0,00622	0,01295
	węglowodory aromatyczne	0,001867	0,00388
	tlenki azotu	0,02666	0,0554
	pył ogółem	0,002151	0,00447
	-w tym pył do 10 µm	0,002151	0,00447
	dwutlenek siarki	0,00207	0,0043

Emisja pyłu z powierzchni wyrobiska:

Pylenie z powierzchni złoża jest procesem trudnym do oszacowania ze względu na szereg zjawisk fizycznych, które je wywołuje. Na etapie analizy można jedynie założyć pewne modele matematyczno-fizyczne celem zobrazowania teoretycznego oddziaływania przedmiotowej inwestycji na tereny sąsiednie w zakresie wtórnego pylenia. Zjawisko wtórnego pylenia to niezorganizowana emisja do atmosfery cząstek pyłu z różnych powierzchni na skutek oddziaływania sił zewnętrznych na złożę. Najczęściej pobudzane do emisji cząstki były uprzednio osadzone na powierzchni pod wpływem opadania grawitacyjnego, co tłumaczy nazwę procesu „wtórne pylenie”. Mechanizm wtórnej emisji pyłów jest poznany tylko fragmentarycznie.

W szczególności nie ma, jak dotąd, uniwersalnego opisu ilościowego tego zjawiska. Proces wtórnego pylenia jest spowodowany na ogół przez przepływ powietrza nad powierzchnią ze zdeponowanym pyłem, aczkolwiek może też być wywołany bezpośrednim, mechanicznym oddziaływaniem na złożę. Wielkość emisji z jednostki powierzchni jest skomplikowaną, nie do końca poznaną, funkcją i zależy od średnicy ziaren pyłu, ich kształtu, gęstości oraz sił adhezji wiążących cząstki pyłu ze złożem.

Emisja zależy również od prędkości wiatru i turbulencji, jak też od czasu trwania tych czynników. Wpływają na nią także inne czynniki atmosferyczne, takie jak temperatura i wilgotność. Najważniejszymi parametrami są jednak opady deszczu i śniegu, których występowanie, nawet w bardzo niewielkim natężeniu, radykalnie ogranicza, a nawet eliminuje wtórne pylenie. Po oderwaniu się cząstek od podłoża następuje ich przemieszczenie do atmosfery. Proces ten zależy od profilu koncentracji cząstek w warstwie granicznej.

Należy przy tym wyraźnie zaznaczyć, że warstwa graniczna wtórnego pylenia rozciąga się tylko w bezpośredniej bliskości powierzchni ze zdeponowanym pyłem (złożem) i jest bardzo cienka rzędu kilku centymetrów. Jest czymś zupełnie różnym od zwykle rozważanej atmosferycznej warstwy granicznej, która rozciąga się na wysokość dziesiątków metrów.

Zachowanie się cząstek, które opuściły „emisyjną warstwę graniczną” i rozproszyły się na zewnątrz niej w kierunku atmosferycznej warstwy mieszania może być opisane za pomocą klasycznej teorii dyfuzji atmosferycznej i poprzez klasyczne modelowanie.

Pylenie na skutek działania wiatru następuje, praktycznie biorąc dopiero wtedy, gdy prędkość wiatru przekroczy pewną prędkość graniczną, poniżej której emisja ze złoża gwałtownie maleje. Badania nad czasowymi zmianami pylenia wykazały, że maksymalna emisja pyłu utrzymuje się tylko przez kilka-kilkanaście sekund po czym szybko maleje.

Do obliczenia maksymalnej emisji pyłu wykorzystano wzór Ciszewskiego i Wojciechowskiego zmodyfikowany przez Pastuszkę.

$$\varepsilon_i = 6,58 \cdot 10^{-2} RP \sqrt{\frac{d_i}{D}} \frac{\rho}{g} (u - u_t)^3 f_i$$

gdzie:

- e<sub>i</sub>- emisja frakcji i, tzn. pyłów o średnicach zawartych w przedziale i, g/(m<sup>2</sup> x s).
- P- parametr, równy 1,5 dla ziaren jednorodnych i 2,8 dla ziaren o szerokim zakresie granulacji,
- R- parametr, dla szerokiej klasy składowisk równy 10<sup>-5</sup>m<sup>-1</sup>
- d<sub>i</sub>- średnia ważona średnica danej frakcji,
- D- tzw. średnica standardowa, D=250 mm,
- ρ- gęstość powietrza ,
- g- przyspieszenie ziemskie (9,81 m / s<sup>2</sup>),
- f<sub>i</sub>- udział pyłów danej frakcji na złożu,
- U- prędkość wiatru,
- U<sub>t</sub>- prędkość progowa (pseudoprogowa).

Emisję roczną generowaną przez erozję wietrzną jest zależna od częstości zaburzeń złoża, przez które rozumie się działanie, w którego wyniku zostaje ekspozycja na wiatr nowa (świeża) powierzchnia składowanego materiału. Na zwałach kopaliny zaburzenie złoża następuje zawsze, gdy jest dysponowana nowa porcja kopaliny lub przemieszczana istniejąca.

Wskaźnik emisji cząstek pyłu z powierzchni zwałowiska, na skutek wietrznej wynosi:

$$e = k \sum_{i=1}^N P_i$$

gdzie:

- e- wskaźnik emisji pyłu, g/(m<sup>2</sup> x rok),
- k- mnożnik frakcyjny ( k=0,5 dla pyłu PM-10, k=1 dla pyłu > 30 m)
- N- ilość zaburzeń złoża w ciągu roku,
- P<sub>i</sub>- funkcja zwana podatnością na erozję, zależna od obserwowanej lub przewidywanej największej prędkości wiatru w pokrywie.

### Zestawienie obliczeń emisji pyłu z hałd i zwałowisk

Dane:

- Powierzchnia złoża: 114100 m<sup>2</sup>,
- Szorstkość powierzchni złoża: 0,005 m,
- Gęstość ziaren: 2,62 g/cm<sup>3</sup>.

#### Przyjęty skład uziarnienia

Lp	Środek przedziału mm	Udział frakcji %	Prędkość graniczna U <sub>t</sub> m/s
1	0,16	0,16	0,28
2	0,32	5,7	0,40
3	0,63	10,6	0,56
4	1,25	25	0,79
5	2,5	15,4	1,12
6	5	15,9	1,59
7	10	11,1	2,25
8	40	14,7	4,49

Emisja godzinowa:

Suma emisji wszystkich frakcji, uśredniona do 1 godziny  
[mg/s]

u m/s /stan równ.	1	2	3	4	5	6
1	72,9	36,3	19,92	7,51	1,905	0,555
2	6194	3581	2302	1163	458	213,7
3	46614	29642	19850	11140	5313	2684
4	-	112733	78001	45790	23127	12659
5	-	297232	210817	127589	66571	-
6	-	-	454121	281874	-	-
7	-	-	847073	534081	-	-
8	-	-	1445215	914574	-	-
9	-	-	-	1464797	-	-
10	-	-	-	2227712	-	-
11	-	-	-	3246278	-	-

Emisja roczna:

Łączna emisja pyłu w ciągu roku została obliczona wg. metodyki AP-42 EPA - Industrial Wind Erosion. Założenia do obliczeń:

- Prędkość wiatru w porywach: 50 km/h (13,9 m/s) zmierzona na wysokości 2,46 m,
- Dynamiczna prędkość wiatru u<sub>10</sub>\* = 0,90 m/s
- Liczba zaburzeń złoża w ciągu roku N = 252

Frakcja, mm	$U_t^*$ , m/s	P, g/m <sup>2</sup>	Emisja roczna, kg
0,16	0,28	9524	1739
0,32	0,40	6804	44251
0,63	0,56	3832	46342
1,25	0,79	870	24813
2,5	1,12	$U10^* < U_t^*$	
5	1,59	$U10^* < U_t^*$	
10	2,25	$U10^* < U_t^*$	
40	4,49	$U10^* < U_t^*$	
Razem			117144

#### Orientacyjna emisja pyłu z powierzchni wyrobiska

Powierzchnia wyrobiska	Substancja	Emisja	
		[kg/h]	[Mg/rok]
	pył ogółem	11687	117,1
	-w tym pył do 10 µm	187	1,874

#### **Modelowanie rozkładu stężeń zanieczyszczeń.**

##### Zestawienie emitorów

Parametry emitorów przyjęte do komputerowego modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wartości emisji przedstawiono w dziale załączniki.

##### Wielkości normatywne i tło

Wartości odniesienia substancji w powietrzu określa rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 26 stycznia 2010 r. (Dz.U.z 2010 r., Nr 16, poz. 87) w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu. Dla terenu objętego obliczeniami rozprzestrzeniania się substancji emitowanych przez emitory analizowanego przedsięwzięcia zestawiono poniżej dopuszczalne wartości substancji w powietrzu.

Substancja	CAS	D1, µg/m <sup>3</sup>	Da, µg/m <sup>3</sup>	R, µg/m <sup>3</sup>
benzen	71-43-2	30	5	0,5
tlenki azotu	10102-44-0,10102-43-9	200	30	3
dwutlenek siarki	7446-09-5	350	20	2
pył zawieszony PM10		280	40	4
tlenek węgla	630-08-0	30000	0	0
akroleina	107-02-8	10	0,9	0,09
węglowodory alifatyczne		3000	1000	100
węglowodory aromatyczne		1000	43	4,3

Uciążliwość substancji określonych wg ww. rozporządzenia emitowanych przez analizowane przedsięwzięcie uważa się za utrzymaną w normie, jeżeli obliczenia rozprzestrzeniania się substancji wykazują, że w powietrzu poza terenem Wnioskodawcy:

- *percytyl* - wynikający z dopuszczalnej częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu w roku - wartości stężeń jednogodzinnych nie przekracza wartości  $D_1$ ,
- stężenia średnioroczne nie przekraczają wartości  $D_a - R$ ,

gdzie:

- R - średnioroczne tło substancji,
- $D_1$  - wartość odniesienia substancji w powietrzu uśrednione dla 1 godziny,
- $D_a$  - wartość odniesienia substancji w powietrzu uśrednione dla roku.

### Dane meteorologiczne

Dane meteorologiczne (róża wiatrów) do obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń z terenu planowanej inwestycji, zostały przyjęte ze Stacji meteorologicznej w Olsztynie - Dajtkach. Różę wiatrów przyjętą do modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu przedstawiono w dziale załączniki.

### Metodyka obliczeń stanu zanieczyszczenia powietrza

Na podstawie określonych w niniejszym opracowaniu wskaźników emisji z wykorzystaniem programu Operat FB posiadającego atest Instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie nr BA/147/96 dokonano obliczeń rozkładu stężeń w powietrzu.

Do obliczeń przyjęto:

- średni współczynnik aerodynamicznej szorstkości podłoża dla obszaru obliczeniowego w odniesieniu do roku  $z_0 = 0,035$ ,
- różę wiatrów dla roku ze stacji meteorologicznej w Olsztynie-Dajtkach;
- układ współrzędnych o osi „X” skierowanej w kierunku wschodnim, a osi „Y” w kierunku północnym;
- wariant jednoczesnej pracy urządzeń na złożu.

Pozostałe parametry założone przy komputerowym modelowaniu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń zestawione zostały w dziale załączniki, gdzie przedstawione są szczegółowe dane do wyliczeń i wyniki wyliczeń komputerowego modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

### Analiza i omówienie wyników matematycznego modelowania rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń.

Klasyfikacja grupy emitatorów na podstawie sumy stężeń maksymalnych:

Nazwa zanieczyszczenia	Suma stężeń max. [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Stęż. dopuszcz. $D_1$ [ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ]	Obliczać stężenia w sieci receptorów	Ocena
<b>benzen</b>	<b>33,0</b>	30	TAK	<b>Smm &gt; <math>D_1</math></b>
<b>tlenki azotu</b>	<b>12046</b>	200	TAK	<b>Smm &gt; <math>D_1</math></b>
<b>dwutlenek siarki</b>	<b>11748</b>	350	TAK	<b>Smm &gt; <math>D_1</math></b>
pył zawieszony PM10	211,5	280	TAK	$0.1 * D_1 < \text{Smm} < D_1$
tlenek węgla	20542	30000	TAK	$0.1 * D_1 < \text{Smm} < D_1$
<b>akroleina</b>	<b>698</b>	10	TAK	<b>Smm &gt; <math>D_1</math></b>
węglowodory alifatyczne	1224	3000	TAK	$0.1 * D_1 < \text{Smm} < D_1$
<b>węglowodory aromatyczne</b>	<b>4031</b>	1000	TAK	<b>Smm &gt; <math>D_1</math></b>

### Ustalenie zakresu obliczeń

Zakres pełny	Zakres skrócony
pył zawieszony PM10 dwutlenek siarki tlenki azotu tlenek węgla węglowodory aromatyczne akroleina benzen węglowodory alifatyczne	

### Kryterium obliczania opadu pyłu

$$0,0667/n \cdot \Sigma h^{3,15} = 1,095$$

Suma emisji średniorocznej pyłu = 3713,4 > 1,095 [mg/s]

Łączna emisja roczna = 117,104 < 10 000 [Mg]

### Maksymalny opad

	X [m]	Y [m]	Opad [g/m <sup>2</sup> /rok]
Opad pyłu	300	875	4,09

### Percentyl - wynikający z dopuszczalnej częstości przekraczania dopuszczalnego poziomu oraz stężenia średnioroczne

Maksymalne wielkości częstotliwości przekroczeń wartości D1 powodowane emisją zanieczyszczeń powstałą przy pracach związanych z eksploatacją złoża na poziomie terenu, poza jego granicą oraz wartości stężeń średniorocznych przedstawione zostały w poniższej tabeli:

Nazwa zanieczyszczenia	Maksym. częstość przekroczeń D1, %					Maksymalne stężenie średnioroczne, µg/m <sup>3</sup>				
	X, m	Y, m	Z, m	Obliczon a	Dopuszc z.	X, m	Y, m	Z, m	Obliczon e	Da - R
benzen	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	0,0008	< 4,5
tlenki azotu	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	2,0774	< 27
dwutlenek siarki	-	-	-	0,00	< 0,274	630	825	0	3,2617	< 18
pył zawieszony PM10	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	0,0051	< 36
tlenek węgla	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	5,3066	
akroleina	300	875	0	0,18	< 0,2	630	825	0	0,2001	< 0,81
węglowodory alifatyczne	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	0,0295	< 900
węglowodory aromatyczne	-	-	-	0,00	< 0,2	630	825	0	1,0595	< 38,7

Maksymalne wielkości częstotliwości przekroczeń wartości D1 poza granicą inwestycji nie występują dla żadnej z substancji. Przekroczenia wielkości Da (dyspozycyjnej) dla stężeń średniorocznych na poziomie terenu poza granicą Zakładu nie występują dla żadnej z substancji.

Graficzne przedstawienie maksymalnych stężeń i stężeń średniorocznych dla wybranych zanieczyszczeń na poziomie terenu, przedstawione zostały w dziale załączniki.

### **2.3 Emisja na etapie likwidacji przedsięwzięcia**

#### Hałas

Emisja hałasu na etapie likwidacji planowanego przedsięwzięcia będzie związana z ruchem środków transportu oraz z pracami rekultywacyjnymi (będzie ona zbliżona do etapu realizacji planowanego przedsięwzięcia). Należy zaznaczyć, że oddziaływanie to ograniczone będzie do konkretnych prac, które prowadzone będą w określonym przedziale czasowym w ciągu dnia.

#### Powietrze

Nie przewiduje się ponadnormatywnych emisji do powietrza na etapie likwidacji przedsięwzięcia. Emisja do powietrza związana z pracami rekultywacyjnymi to głównie niezorganizowana emisja pyłów oraz niezorganizowana emisja spalin z maszyn oraz środków transportu poruszających się po terenie inwestycji. Emisja w tym przypadku będzie zbliżona do emisji powstałej podczas okresu eksploatacji złoża, która została przeanalizowana w niniejszym opracowaniu.

### **2.4 Opis metod prognozowania, zastosowanych przez wnioskodawcę**

#### Hałas

Wielkość i zasięg emisji hałasu emitowanego przez planowane przedsięwzięcie wyznaczono przy użyciu metody obliczeniowej według programu komputerowego Leq Professional 6 zgodnego z PN-ISO 9613-2 „Akustyka, Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej.” Podstawowymi danymi źródłowymi do obliczeń poziomów dźwięku w oparciu o powyższy model są moce akustyczne źródeł hałasu (instalacji i urządzeń) na obszarze zajmowanym przez inwestycje. Niniejsza metoda opiera się na zależności między emisją dźwięku scharakteryzowaną ekwiwalentnym poziomem mocy akustycznej źródła i emisją dźwięku w obszarze oddziaływania hałasu, scharakteryzowaną ekwiwalentnym poziomem dźwięku.

Program „LEQ Professional” służy do prognozowania poziomu dźwięku wokół zakładów przemysłowych na podstawie danych teoretycznych lub empirycznych. Został on oparty o model obliczeniowy zawarty w normie PN-ISO 9613-2 oraz Instrukcje ITB Nr 308 i 338. Prognozowanie emisji hałasu w sieci punktów recepcyjnych na podstawie znajomości parametrów geometrycznych źródeł oraz ich mocy akustycznej określonej w sposób teoretyczny lub empiryczny jest zgodne z cytowaną normą. Pozwala to określić równoważny poziom dźwięku w wybranym punkcie na podstawie znajomości położenia źródeł, parametrów akustycznych tych źródeł, charakterystyki podłoża terenu, przy uwzględnieniu zjawisk ekranowania przez ekrany naturalne i urbanistyczne.

#### Powietrze

Analizę oddziaływania planowanej inwestycji w zakresie emisji do powietrza przeprowadzono na podstawie danych literaturowych i wskaźników omówionych w pkt. 2.4.2. niniejszego opracowania. Po ustaleniu progów emisyjnych i określeniu punktów emisji na podstawie mapy z wykorzystaniem programu do obliczeń rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym „OPERAT FB” dokonano wyliczeń stężeń substancji poza terenem, do którego wnioskujący będzie



posiadał tytuł prawny. Pakiet „OPERAT FB” oblicza stężenia zanieczyszczeń zgodnie z metodyką zawartą w rozporządzeniu Ministra Środowiska Dz.U.z 2010 r., Nr 16, poz. 87 w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu (Dz. U. z dnia 3 lutego 2010 r.). Pakiet posiada atest instytutu Ochrony Środowiska w Warszawie nr BA/147/96. Przeprowadzone obliczenia dla przyjętych założeń wejściowych nie wykazały przekroczeń dopuszczalnych norm.



#### **4 STRESZCZENIE W JĘZYKU NIESPECJALISTYCZNYM INFORMACJI ZAWARTYCH W NINIEJSZYM OPRACOWANIU.**

Celem niniejszego opracowania jest analiza aspektów środowiskowych, związanych z przedsięwzięciem polegającym na eksploatacji piasku ze żwirzem ze złoża zlokalizowanego w obrębie działek nr 53/3 i 54/2 w miejscowości Wozławki w gminie Bisztynek.

**W niniejszym opracowaniu analizowano następujące rodzaje emisji:**

- Emisja hałasu:

Na etapie realizacji przedsięwzięcia będzie wykorzystywana jedynie spycharka. Prace przygotowawcze będą wykonywane wyłącznie w porze dnia tj. w godzinach 6.00 ÷ 22.00.

Funkcjonowanie przedmiotowej instalacji będzie powodowało emisję hałasu do środowiska. Prace wydobywcze będą wykonywane wyłącznie w porze dnia tj. w godzinach 6.00 ÷ 22.00.

Podstawowymi maszynami i urządzeniami powodującymi emisję hałasu na analizowanym terenie będą:

- koparka,
- ładowarka,
- spycharka,
- przesiewacz,
- pojazdy typu ciężkiego.

Na potrzeby niniejszego opracowania wykonano symulację matematyczną dla najgorszej możliwej sytuacji akustycznej.

Przy przyjętych założeniach wyliczone poziomy hałasu na terenach chronionych są niższe od wartości dopuszczalnych  $L_{Aeq} = 55$  dB dla sytuacji dnia.

- Emisja zanieczyszczeń do powietrza:

Nie przewiduje się ponadnormatywnych emisji do powietrza na etapie realizacji przedsięwzięcia. Będzie to emisja powstała głównie z prac budowlanych ruchu pojazdów po terenie inwestycji. Będzie to przede wszystkim emisja (niezorganizowana) pyłów oraz substancji powstałych w wyniku spalania paliw w silnikach pojazdów i maszyn pracujących na terenie budowy.

Na etapie eksploatacji inwestycji występować będą następujące rodzaje niezorganizowanej emisji zanieczyszczeń do powietrza:

- emisja z pracy maszyn na złożu eksploatacyjnym,
- pylenie wtórne z powierzchni wyrobiska,
- emisja ze spalania paliw w silnikach samochodowych pojazdów poruszających się po terenie inwestycji.

Przy przyjętych do analizy założeniach nie stwierdzono ponadnormatywnej uciążliwości projektowanej inwestycji spowodowanej emisją zanieczyszczeń do powietrza. Z uwagi na charakter przedsięwzięcia nie przewiduje się jego likwidacji. Ewentualne oddziaływanie na etapie likwidacji byłoby analogiczne jak dla etapu realizacji inwestycji. Należy zaznaczyć, że oddziaływania te ograniczone będą do konkretnych prac, które prowadzone będą w określonym przedziale czasowym.

**Zaproponowano następujące rozwiązania mające na celu zapobieganie lub ograniczenie negatywnych oddziaływań na środowisko analizowanej inwestycji. Poniżej przedstawiono działania te w podziale na poszczególne rodzaje emisji:**

**• Ochrona przed hałasem**

Wykorzystywane maszyny i urządzenia powinny być sprawne i spełniać wymagania określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska (Dz. U. z 2005 r., Nr 263, poz. 2202 z późn. zm.).

W miarę udostępniania złoża należy usypać zwały nadkładu od strony zabudowy mieszkalnej o wysokości minimum 3 m.

**• Ograniczenie emisji zanieczyszczeń do powietrza**

Z uwagi na niewielką emisję substancji do atmosfery i jej specyfikę oraz zastosowanie nowych technologii w zakresie wydobycia surowca, co związane jest z pracą nowoczesnych maszynami i urządzeniami, nie przewiduje się ograniczenia emisji za pomocą dodatkowych technik. Należy jedynie zwrócić uwagę na zachowanie dobrego stanu technicznego maszyn i urządzeń pracujących na wyrobisku oraz optymalizację samego procesu wydobycia w okresach niekorzystnych warunków atmosferycznych mających wpływ na rozwiewanie pyłów.