

Analiza oddziaływania akustycznego planowanego Przedsięwzięcia na Środowisko



TEMAT	<p>Przebudowa i budowa zakładu produkcji okien i drzwi na działce nr 237, 238 obręb Burzenin, powiat Sieradzki.</p> <p>Etap: Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia</p>
INWESTOR	<p>Global Drzwi i Okna, Ul Złoczewska 47, 98-260 Burzenin</p>

Ostrów Wlkp., 13 września 2024 r.

Spis treści

1	Faza realizacji przedsięwzięcia.....	3
2	Faza eksploatacji przedsięwzięcia	4
2.1	Wymagania prawne.....	5
2.1.1.1	Materiały źródłowe	6
2.1.1.2	Charakterystyka inwestycji w aspekcie emisji hałasu	7
2.1.1.2.1	Ruchome źródła dźwięku:	7
2.1.1.2.2	Stacjonarne źródła dźwięku:	11
2.1.1.2.3	Ekrany akustyczne:	17
2.1.1.2.4	Wyliczenia dotyczące poziomu hałasu w środowisku i oddziaływanie na teren leżący poza działką Inwestora	19

Przedmiotem opracowania jest ocena akustyczna źródeł emisji akustycznej, istniejących i planowanych na przedmiotowym terenie, a w szczególności możliwość istnienia zagrożenia klimatu akustycznego, rozumianego jako przekroczenia dopuszczalnych wartości równoważnego poziomu dźwięku.

Określenie wielkości emisji hałasu, generowanego w trakcie funkcjonowania przedsięwzięcia, oparto na metodzie obliczeniowej i symulacji rozprzestrzeniania się dźwięku w środowisku. Obliczenia przeprowadzono dla najmniej korzystnego przypadku z punktu widzenia akustycznego zagrożenia środowiska, zakładając maksymalną emisję hałasu ze wszystkich zinwentaryzowanych źródeł. Zasięg hałasu emitowanego do środowiska określony został na podstawie poziomu mocy akustycznej źródeł hałasu.

Obliczone wartości równoważnego poziomu dźwięku A ($L_{Aeq T}$), stały się podstawą do oceny poziomu emisji hałasu do środowiska z Inwestycji.

Wyniki przedstawiono również w formie graficznej w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku A.

1 Faza realizacji przedsięwzięcia

Faza realizacji związana będzie z krótkotrwałą emisją hałasu podczas okresowego użytkowania maszyn i urządzeń niezbędnych przy pracach budowlanych. Wiarygodne określenie hałasu związanego z pracami budowlanymi nie jest możliwe bez dokładnej znajomości parametrów wpływających na wielkość emisji. Dotyczą one np. stanu technicznego, ilości oraz czasu pracy używanych maszyn. W przypadku skarg na uciążliwość akustyczną prac budowlanych, niezależnie od etapu realizacji Inwestycji, należy wykonać pomiary kontrolne, na podstawie których, będzie można sformułować propozycje działań ochronnych.

Przykładowe poziomy hałasu emitowanego przez urządzenia i maszyny budowlane, na podstawie danych zawartych w bazie danych „Database for prediction of noise on construction and open sites”, opracowanej przez Helpworth Acoustics na zlecenie DEFRA (Department for Environment, Food and Rural Affairs), przedstawiono w poniższej tabeli:

Tabela 36 Przykładowy poziom emisji hałasu podczas typowych prac budowlanych

Lp.	Rodzaj urządzenia	Typowy poziom hałasu w odległości 7m od pracującego urządzenia
1	Młot pneumatyczny (np. przy pracach związanych z rozbiórką elementów betonowych)	90dB(A)
2	Koparka gąsienicowa	85dB(A)
3	Pojazdy ciężarowe (wywrotki, pompy betonu, gruszki do transportu betonu)	82dB(A)

Należy zauważyć, iż poziom mocy akustycznej urządzeń stosowanych w budownictwie podlega ograniczeniom, zgodnie z wytycznymi zawartymi w *rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska [Dz. U. z 2005r. nr 263, poz. 2202 z późn. zm.]*. Zgodnie z powyższym rozporządzeniem moc akustyczna poszczególnych urządzeń nie powinna przekraczać:

- spycharka gąsienicowa –104dB(A),
- koparka kołowa, ładowarka –104dB(A),
- maszyny do zagęszczania, młoty pneumatyczne –106dB(A),
- dźwigi wieżowe –100dB(A).

Hałas powstający na etapie budowy jest krótkotrwały, o charakterze lokalnym i ustąpi po zakończeniu robót. Uciążliwość akustyczna zależy od odległości od placu budowy oraz od czasu pracy poszczególnych urządzeń. Ze względu na to, iż na obecnym etapie brak jest szczegółowego harmonogramu prac oraz wykazu urządzeń pracujących przy budowie, nie można wykonać szczegółowej analizy wpływu budowy na klimat akustyczny otoczenia. Prace związane z budową mają jednak charakter czasowy, a ich czas jest relatywnie krótki.

W związku z powyższym zaleca się na etapie prowadzenia prac budowlanych zastosowanie się do poniższych wytycznych:

- zaplanować wszelkie operacje z użyciem ciężkiego sprzętu,
- wszystkie prace budowlane prowadzić wyłącznie w porze dziennej,
- stosować sprzęt w dobrym stanie technicznym zgodnie z wymaganiami określonymi w *rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 21 grudnia 2005r. w sprawie zasadniczych wymagań dla urządzeń używanych na zewnątrz pomieszczeń w zakresie emisji hałasu do środowiska [Dz. U. z 2005r. nr 263, poz. 2202]*,
- przestrzegać zasady wyłączania silników w czasie przerw w pracy,
- maksymalnie ograniczyć czas budowy poszczególnych etapów poprzez odpowiednie zaplanowanie procesu budowlanego.

2 Faza eksploatacji przedsięwzięcia

Eksploatacja przedsięwzięcia związana będzie głównie z emisją hałasu:

- Ze źródeł stacjonarnych:
 - urządzenia techniczne (wentylatory dachowe, sprężarki, klimatyzatory)
 - Obiekty budowlane - kubaturowe
- ze źródeł ruchomych: pojazdów osobowych (lekkich) oraz ciężarowych (ciężkich)

Celem niniejszej analizy jest:

- określenie poziomu emisji hałasu do środowiska w odniesieniu do wartości dopuszczalnych dla pory dnia, po zrealizowaniu przedsięwzięcia wraz z niezbędną infrastrukturą;

- wyznaczenie zasięgu oddziaływania hałasu, szczególnie w odniesieniu do budynków podlegających ochronie akustycznej i położonych najbliższej planowanej Inwestycji;
- graficzne przedstawienie rozprzestrzeniania się hałasu dla pory dnia w postaci izolinii równoważnego poziomu dźwięku A;

2.1 Wymagania prawne

Dopuszczalne poziomy dźwięku w środowisku zewnętrznym określa *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* tekst jednolity z dnia 15 października 2013 r. (Dz.U. z 2014 r. poz. 112), dla terenów wymagających ochrony akustycznej Według rozporządzenia dopuszczalne wartości równoważnego poziomu dźwięku A, $L_{Aeq T}$, dla hałasu z obiektów i grup źródeł innych niż drogi i linie kolejowe, określa się w przedziałach czasu równych odpowiednio 8-miu najmniej korzystnym godzinom pory dziennej, która przypada pomiędzy 6⁰⁰ - 14⁰⁰. Przytoczone wyżej rozporządzenie definiuje również kategorie terenów wymagających ochrony akustycznej.

Tabela 1 Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112)

Lp.	Rodzaj terenu	Pozostałe obiekty i działalność będąca źródłem hałasu	
		L_{Aeq D} przedział czasu odniesienia równy 8 najmniej korzystnym godzinom dnia kolejno po sobie następującym	L_{Aeq N} przedział czasu odniesienia równy 1 najmniej korzystnej godzinie nocy
1	a) Strefa ochronna "A" uzdrowiska b) Tereny szpitali poza miastem	45	40
2	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej jednorodzinnej b) Tereny zabudowy związanej ze stałym lub czasowym pobytem dzieci i młodzieży ²⁾ c) Tereny domów opieki społecznej d) Tereny szpitali w miastach	50	40
3	a) Tereny zabudowy mieszkaniowej wielorodzinnej i zamieszkania zbiorowego b) Tereny zabudowy zagrodowej c) Tereny rekreacyjno-wypoczynkowe ²⁾ d) Tereny mieszkaniowo-usługowe	55	45
4	Tereny w strefie śródmiejskiej miast powyżej 100 tys. mieszkańców ³⁾	55	45

Objaśnienia:

- ¹⁾ Wartości określone dla dróg i linii kolejowych stosuje się także dla torowisk tramwajowych poza pasem drogowym i kolei linowych.
- ²⁾ W przypadku niewykorzystywania tych terenów, zgodnie z ich funkcją, w porze nocy, nie obowiązuje na nich dopuszczalny poziom hałasu w porze nocy.
- ³⁾ Strefa śródmiejska miast powyżej 100 tys. mieszkańców to teren zwartej zabudowy mieszkaniowej

Typ zabudowy został określony i przyjęty na podstawie informacji z Urzędy Gminy Burzenin oraz stanu faktycznego i wizji w terenie (załącznik nr 5 do Raportu oraz załącznik nr 1 do niniejszej Analizy Akustycznej).

Akustyczne oddziaływanie z terenu planowanej inwestycji, w fazie eksploatacji, następować będzie przez 16 godzin na dobę (6:00-22:00) – w tym praca Zakładu odbywać się będzie w godzinach 6:30 do 21:30 przez 6 dni w tygodniu i związane będzie z emisją hałasu pochodzącego od źródeł ruchomych i stacjonarnych.

Środowisko w bezpośrednim sąsiedztwie planowanego zakładu, to przede wszystkim zabudowa przemysłowa, tereny rolne

Najbliższe otoczenie wokół inwestycji:

- od strony północnej - planowana inwestycja graniczy z drogą powiatową łączącą Burzenin i Złoczew oraz polami uprawnymi
- od strony północno-wschodniej - planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa jest oddalona o 400m od granicy Przedsięwzięcia;
- od strony wschodniej - planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa jest oddalona o 400m od granicy Przedsięwzięcia;
- od strony południowo- wschodniej planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi
- od strony południowej planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi;
- od strony południowo-zachodniej planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi;
- od strony zachodniej– planowana inwestycja graniczy z terenami przemysłowo-usługowymi;
- od strony północno-zachodniej - planowana inwestycja graniczy z polami uprawnymi. Najbliższa zabudowa mieszkaniowa jest oddalona o 700m od granicy Przedsięwzięcia,

2.2 Materiały źródłowe

- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji z dnia 16 września 2021, Załącznik nr 7, Metodyka referencyjna wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku, pochodzącego od instalacji lub urządzeń, z wyjątkiem hałasu impulsowego.
- Instrukcja Instytutu Technik Budowlanych Nr 338, Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku.
- Polska norma PN-EN-01341, Hałas Środowiskowy. Metody pomiaru i oceny hałasu przemysłowego

2.3 Charakterystyka inwestycji w aspekcie emisji hałasu

Do zewnętrznych źródeł hałasu należących do planowanej Inwestycji zaliczono:

2.3.1 Ruchome źródła dźwięku:

- przewidywana ilość samochodów osobowych pracowników i klientów Instalacji: około 105 pojazdów (łącznie 210 wyjazdów oraz wjazdów pojazdów osobowych w ciągu 1 dnia) w ciągu 16 godzin wyłącznie w porze dziennej
- przewidywana ilość samochodów ciężarowych- dostawa surowców, odbiór gotowego wyrobu: około 6 pojazdów (łącznie 12 wjazdów oraz wyjazdów pojazdów ciężarowych w ciągu 1 dnia) w ciągu 16 godzin wyłącznie w porze dziennej
- przewidywana ilość wózków podnośnikowych działających przez 16 godzin w porze dziennej – 3 sztuki (wyłącznie wewnątrz hali produkcyjnej)

Szczegółowe przedstawienie ruchu pojazdów wraz z określeniem pory dnia oraz ilości samochodów w układzie planu zagospodarowania terenu, zamieszczono w dalszej części opracowania.

Dla średniej rzeczywistej prędkości poruszania się rozpatrywanych pojazdów, przyjęto poziomy mocy akustycznej, LWA dla źródeł ruchomych, które są zgodne z danymi zawartymi w Instrukcji ITB nr 338

Tabela 2 Poziom mocy akustycznej pojazd lekkich

Operacja	Moc akustyczna LWA, [dBA]	Czas operacji, s
Start	97	5
Hamowanie	94	3
Jazda po terenie (m.in. manewrowanie)	94	(zależy od długości drogi)

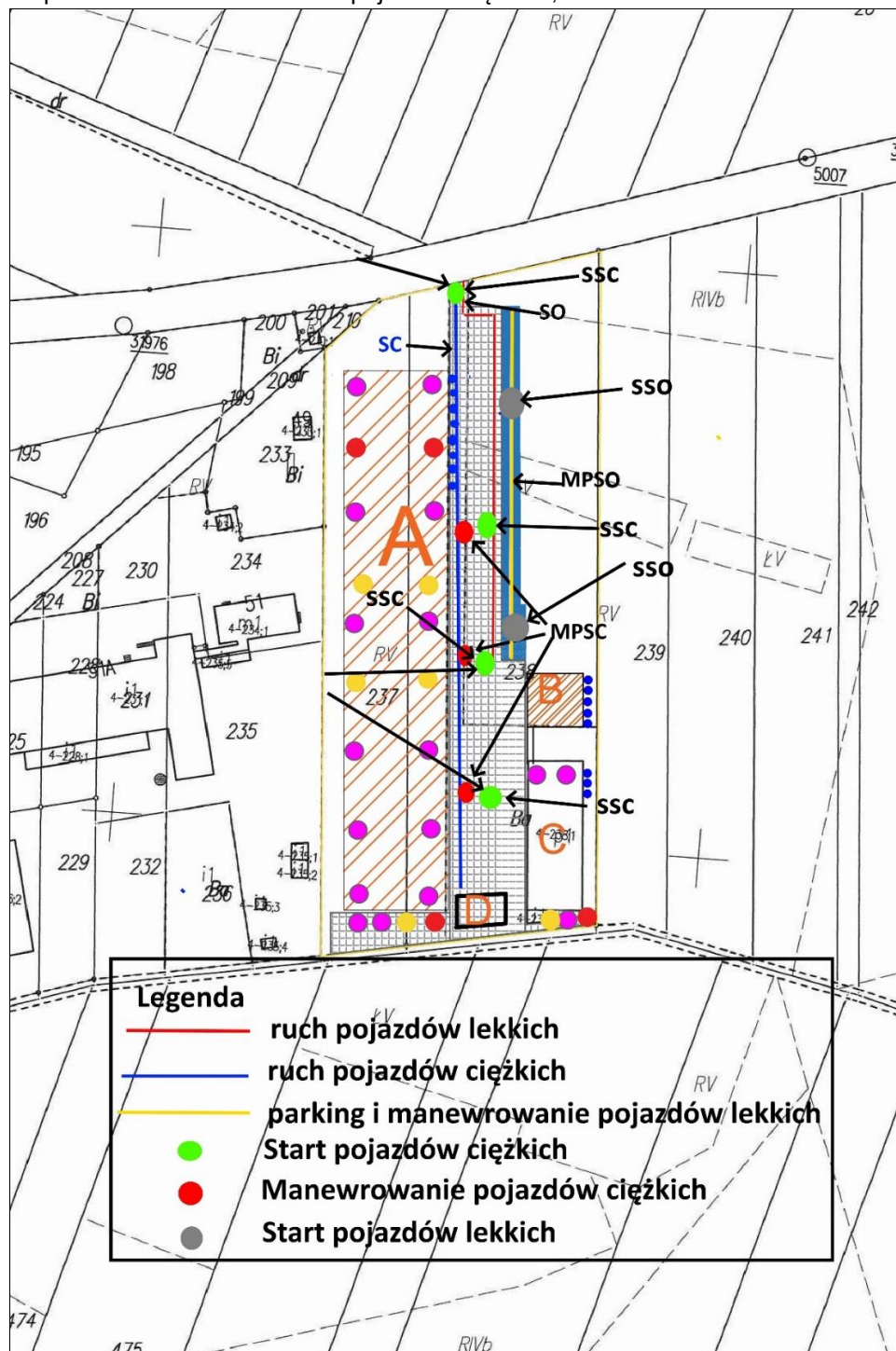
Tabela 3 Poziom mocy akustycznej pojazd ciężki

Operacja	Moc akustyczna LWA, [dBA]	Czas operacji, s
Start	105	5
Hamowanie	100	3
Jazda po terenie (m.in. manewrowanie)	100	(zależy od długości drogi i prędkości pojazdu)

Pojazdy poruszające się po obiekcie, poruszać się będą głównie w sposób zorganizowany. Do dalszych obliczeń przyjęto, że wszystkie źródła hałasu działają równocześnie.

Manewrowanie pojazdów osobowych w godzinach dziennych wraz z miejscami parkingowymi dla samochodów osobowych oraz ciężarowych, zostały przedstawione na poniższej mapie.

Mapa 1 Ruch i manewrowania pojazdów ciężkich, lekkich



Źródło: opracowanie własne na podstawie Leq 2019 professional

Obliczenia akustyczne:

Dla każdego źródła zastępczego wyznaczono równoważny poziom mocy akustycznej uwzględniając czas jego emisji oraz ilość operacji na danym odcinku. Równoważny poziom mocy akustycznej L_{WAeqT} , dla zastępczych źródeł punktowych, wyznaczono zgodnie ze wzorem:

$$L_{WAeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \sum_{k=1}^K N_k \cdot t_k \cdot 10^{0,1L_{WA,k}} \right] \quad [\text{dB}]$$

gdzie:

L_{WAeqT} – równoważny poziom mocy akustycznej źródła zastępczego, [dB],

$L_{WA,k}$ – średni poziom mocy akustycznej dla k-tej opcji ruchowej (start, jazda, hamowanie), [dB],

K – liczba opcji ruchowych,

t_k – średni czas opcji ruchowej k-tej kategorii, [s],

N_k – liczba wydarzeń k-tej kategorii w czasie T ,

T – czas oceny, dla którego oblicza się poziom równoważny, [s].

Przy czym czas trwania przejazdu (t) pojazdu przez odcinek drogi, dla którego wprowadzane jest źródło zastępcze, równoznaczny z czasem emisji hałasu przez dany odcinek drogi, wyznacza się ze wzoru:

$$t = L/V \quad [\text{s}]$$

gdzie:

L – długość odcinka drogi, [m],

V – średnia prędkość pojazdów na danym odcinku drogi, [m/s].

Taki sposób obliczania czasu emisji hałasu od danego odcinka, oparty jest na założeniu, że podczas przejazdu pojazdu z przyjętą prędkością rzędu 10 km/h dla samochodów ciężkich oraz 10 km/h dla pojazdów lekkich, głównym źródłem hałasu jest silnik, a więc cały pojazd można przybliżyć źródłem punktowym o nieskończenie małych rozmiarach.

Powyższa metodyka obliczania równoważnego poziomu mocy akustycznej L_{WAeqT} dla źródeł ruchomych w punkcie obserwacji, jest zgodna z metodyką obliczeniową opisaną w Instrukcji ITB nr 338. Ponadto zgodnie z metodyką obliczeniową opisaną w Instrukcji ITB nr 311, przyjęto równoważne poziomy mocy akustycznej dla miejsc parkingowych i manewrowania

- miejsca parkingowe oraz manewrowania samochodów lekkich MSO (35 miejsc parkingowych). Miejsca parkingowe przedstawiono, jako źródła liniowe – o L_{WA} wynoszącym 82dB. Po wyliczeniu równoważnego poziomu hałasu uzależnionego od ilości pojazdów, przyjęto równoważne poziomy hałasu

Szczegółowe wyliczenia równoważnego poziomu mocy akustycznej przedstawiono w poniższej tabeli. Symbole punktów zastępczych odpowiadają symbolom umieszczonym na przedstawionej powyżej mapie.

Tabela 4 Wyliczone równoważne poziomy mocy akustyczne dla źródeł zastępczych

Symbol punktu	Rodzaj emitora	typ ruchu	Moc akustyczna Lwa[dB] wg ITB nr 338 oraz 311	długość odcinka [m]	Prędkość [m/s]	czas dla jednej operacji ruchowej [s]	ilość pojazdów w ciągu doby (Wjazd+wyjazd)	ilość pojazdów w przedziale odniesienia (wjazd+wyjazd)		czas ruchu w przedziale odniesienia dla wszystkich pojazdów (s)		Równoważny poziom mocy akustycznej LWA [dB]	
								dzień	noc	dzień	noc	dzień	noc
SO	liniowy	jazda po terenie samochodów osobowych oraz małych dostawczych (do 3,5t)	94	130	5	26	210	70	0	1 820	0	82,0	0,0
MPO	liniowy	parking samochodów osobowych wraz z manewrowaniem (35MP)	82	n/d	n/d	20	112	56	0	1 120	0	67,9	0,0
SC	liniowy	jazda po terenie samochodów ciężarowych	100	200	3	67	12	12	0	800	0	84,4	0,0
MPC	punktowy	parking i manewrowanie pojazdów ciężarowych	100	n/d	n/d	30	12	12	0	360	0	81,0	0,0
SSC	punktowy	start pojazdu ciężarówek	105	n/d	n/d	5	12	12	6	60	30	78,2	0,0
SSO	punktowy	Start pojazdu osobowego	97	n/d	n/d	5	210	70	0	350	0	77,8	0,0

Źródło: analiza własna

2.3.2 Stacjonarne źródła dźwięku:

Obiekty budowlane

Mapa 2 Obiekty budowlane wraz z ich oznaczeniem



Źródło: Leq 2018 professional

W poniższej tabeli przedstawiono budynki lub ich części stanowiące źródło hałasu.

Wszystkie obiekty budowlane zostały opisane w poniższej tabeli. Najważniejsze informacje zawarte w tabeli to:

- symbol obiektu zgodny z Planem Zagospodarowania Terenu oraz symbol zgodny z programem LEQ2018
- rodzaj obiektu
- technologia wykonania ścian oraz dachów, która wpływa bezpośrednio na izolacyjność akustyczną danego obiektu
- prognozowane ciśnienie akustyczne L_{dB} (dB)
- przyjęta izolacyjność akustyczna ścian i dachów R_{dB} (dB)
- wysokość obiektu (m)

Tabela 5 Wykaz budynków wraz z parametrami akustycznymi

L.p.	Symbol leq 2018	Obiekt	Prognozowane ciśnienie akustyczne L db (a)	Izolacyjność akustyczna ścian R db (a)	Izolacyjność akustyczna sufitu R db (a)	Wysokość (m)	Technologia budowlana ścian	Technologia budowlana dachów	Istniejący/projektowany
1	C	Hala produkcyjno magazynowa	84,6	25,0	25,0	8,0	obiekt w konstrukcji stalowej z belek dwuteowych pokryty na dachu oraz ścianach przy pomocy płyty warstwowej z rdzeniem gr. 12cm z wełny mineralnej	Płyta warstwowa 12 cm z wełny mineralnej, płatwie stalowe/płyty panwiowe	istniejący
2	A	Hala produkcyjno magazynowa	84,6	25,0	25,0	12,0	obiekt w konstrukcji stalowej z belek dwuteowych pokryty na dachu oraz ścianach przy pomocy płyty warstwowej z rdzeniem gr. 12cm z wełny mineralnej	Płyta warstwowa 12 cm z wełny mineralnej, płatwie stalowe/płyty panwiowe	projektowany

Źródło: dane Inwestora

Urządzenia techniczne

Wykaz zewnętrznych urządzeń technicznych planowanych do zlokalizowania na terenie Zakładu wraz z ich mocą akustyczną, został zawarty w poniższej tabeli. W załączniku nr 7 - Dane techniczno-ruchowe, przedstawiono dane dotyczące kwestii akustycznych (moc akustyczna lub ciśnienie akustyczne).

UWAGA: Inwestor dopuszcza zastosowanie innych modeli urządzeń o parametrach akustycznych nie przekraczających wartości przedstawionych w poniższej tabeli.

Tabela 6 - Wykaz urządzeń technicznych zewnętrznych

Lp.	Oznaczenie w programie leq2018	Rodzaj emitora	Budynek pzt	Nazwa urządzenia	Ciśnienie akustyczne db (a)	Odległość od źródła (m)	Moc akustyczna db(a)	Wysokość (m)	Szt.	Źródło danych akustycznych
1	W12	punktowy	C	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	8	1	istniejący
2	L1	punktowy	C	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	8	1	istniejący
3	L2	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
4	W1	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
5	W2	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
6	W3	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
7	W4	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
8	W5	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
9	W6	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
10	W7	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
11	W8	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
12	W9	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
13	W10	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
14	W11	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	12	1	projektowany
15	W12	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	2	1	projektowany
16	W13	punktowy	A	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	2	1	projektowany
17	W14	punktowy	C	wentylator dachowy, DWR 50A/4	65	4	85	8	1	istniejący
18	S1	punktowy	C	sprężarka	nd	nd	90	8	1	istniejący
19	S2	punktowy	A	sprężarka	nd	nd	90	12	1	projektowany
20	S3	punktowy	A	sprężarka	nd	nd	90	12	1	projektowany
21	S4	punktowy	A	sprężarka	nd	nd	90	2	1	projektowany
22	F1	punktowy	A	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	5	1	istniejący
23	F2	punktowy	C	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	17	1	projektowany

24	F3	punktowy	C	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	17	1	projektowany
25	F4	punktowy	C	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	17	1	projektowany
26	F5	punktowy	C	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	17	1	projektowany
27	F6	punktowy	C	Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020	88	1,5	99,5	5	1	projektowany
28	K1	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
29	K2	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
30	K3	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
31	K4	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
32	K5	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
33	K6	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
34	K7	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
35	K8	punktowy	C	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	projektowany
36	K9	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
37	K10	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
38	K11	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
39	K12	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
40	K13	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
41	K14	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
42	K15	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący
43	K16	punktowy	A	Agregat zewnętrzny ASH-09BIF2	nd	nd	59	4	1	istniejący

Dla urządzeń technicznych producent podał zamiast mocy akustycznej – poziom hałasu generowany w odległości 4 m od urządzenia. Konieczne okazało się przeliczenie tej wartości na wartość mocy akustycznej.

Dla źródeł wszechkierunkowych poziom mocy akustycznej można obliczyć według poniższego wzoru (PN-84/N-01332) wskazanego w załączniku 2 Instrukcji Instytutu Techniki Budowlanej nr 338/2008 „Metoda określania emisji i imisji hałasu przemysłowego w środowisku” (wzór Z.2.1):

$$L_W = L_m + 10 \log \frac{S}{S_0} \text{ [dB]}$$

gdzie:

- L_W – poziom mocy akustycznej maszyny lub urządzenia [dB],
- L_m – średni poziom dźwięku A zmierzony na powierzchni pomiarowej w odległości d od maszyny lub urządzenia, [dB],
- S – pole powierzchni pomiarowej w odległości d od maszyny lub urządzenia [m^2]
- S_0 - pole powierzchni odniesienia równa $S_0 = 1 \text{ m}^2$

Dla wentylatorów stosujemy poniższy wzór na S dla powierzchni półsfery o promieniu d , gdzie d - odległość od wentylatora, w której zmierzono poziom dźwięku:

$$S = 2 \cdot \pi \cdot d^2$$

Przykładowy schemat wyliczenia dla odległości $d = 4,0\text{m}$ od urządzenia - Wentylator dachowy DWR 50A/4:

$$S = 2 \cdot 3,14 \cdot (4\text{m})^2 = 100,48\text{m}^2 \approx 100\text{m}^2$$

Poziom mocy akustycznej Wentylator dachowy DWR 50A/4 wynosi:

$$L_W = L_{A(1\text{m})} + 10 \log 100 = 65 \text{ dB} + 10 \log 100 = \mathbf{85\text{dB}}$$

Przykładowy schemat wyliczenia dla odległości $d = 1,5\text{m}$ od urządzenia - Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020:

$$S = 2 \cdot 3,14 \cdot (1,5\text{m})^2 = 18,84\text{m}^2 \approx 18,84\text{m}^2$$

Poziom mocy akustycznej Wentylator 15kW Filtr nadciśnieniowy Nawara Rubin 2020 wynosi:

$$L_W = L_{A(1\text{m})} + 10 \log 100 = 88,0 \text{ dB} + 10 \log 100 = \mathbf{99,5\text{dB}}$$

2.3.3 Ekrany akustyczne:

Do celów analizy akustycznej, niektóre elementy infrastruktury budowlanej potraktowano jako ekrany akustyczne. Wszystkie ekrany akustyczne, zostały przyjęte zgodnie z PN-ISO-9613-2:2002, to znaczy spełniają następujące warunki:

- gęstość powierzchniowa wynosi przynajmniej 10 kg/m^2
- jest bryłą zamkniętą, bez dużych przerw i szpar

Wykaz infrastruktury budowlanej potraktowanej jako ekrany akustyczne przedstawiono na poniższej tabeli mapie:

Mapa 3 - Lokalizacja ekranów akustycznych



Źródło: Leq2019

2.3.4 Wyliczenia dotyczące poziomu hałasu w środowisku i oddziaływanie na teren leżący poza działką Inwestora

Wszystkie obliczenia i symulacje wykonano przy pomocy programu *LEQ Professional ver. 2019 dla Windows autorstwa Biura Studiów i Projektów Ekologicznych*. Program ten, służy do prognozowania poziomu dźwięku wokół zakładów przemysłowych, na podstawie danych teoretycznych lub empirycznych. Prognozowanie emisji hałasu w sieci punktów recepcyjnych na podstawie znajomości parametrów źródeł oraz ich mocy akustycznej (określonej w sposób teoretyczny lub empiryczny), jest zgodne z normą PN-ISO 9613-2. Program pozwala określić równoważny poziom dźwięku w wybranym punkcie na podstawie znajomości źródeł, parametrów akustycznych tych źródeł, charakterystyki podłoża terenu, przy uwzględnieniu zjawisk ekranowania, przez ekrany naturalne i urbanistyczne. W przyjętym modelu można wprowadzić źródła punktowe (w tym kierunkowe), źródła liniowe oraz źródła typu hala przemysłowa. W algorytmach obliczeń tłumienia dźwięków podczas propagacji w powietrzu, program uwzględnia wpływ następujących zjawisk fizycznych:

- różnego kształtu źródeł emisji,
- pochłaniania dźwięku przez powietrze,
- wpływu gruntu,
- odbicia fal od powierzchni,
- ekranowania przeszkód.

Obliczając propagację hałasu, określono współrzędne źródeł hałasu, w układzie współrzędnych X_e , Y_e , w którym oś X_e jest skierowana w kierunku wschodnim, a oś Y_e w kierunku północnym. Modelowanie dyspersji hałasu, przeprowadzono w siatce receptorów o wymiarach 600 m x 860 m, ze skokiem co 20 m. W każdym węźle siatki obliczono natężenie dźwięku emitowanego przez źródła, przy uwzględnieniu ekranowania. Pozwoliło to, na wykreślenie izolinii hałasu (krzywych jednakowego poziomu dźwięku) na terenach przylegających do rozpatrywanego przedsięwzięcia. Izolinie te, określają maksymalny zasięg oddziaływania hałasu, o jednakowym poziomie natężenia dźwięku.

W obliczeniach uwzględniono następujące zjawiska towarzyszące propagacji dźwięku:

- pochłaniania przez powietrze (temperatura 10° C, wilgotność 70 %)
- oddziaływanie fal akustycznych z powierzchnią ziemi; rodzaj pokrycia terenu, od którego zależy wartość tłumienia dźwięku podczas propagacji w środowisku uwzględniono dla następujących typów powierzchni:
 - $G=0,9$ – powierzchnia terenów z przewagą terenów upraw rolnych

W związku z tym, że planowane przedsięwzięcie będzie funkcjonowało w godzinach 6:00-22:00 w tym praca zakładu od 6:30 do 21:30, obliczono propagację hałasu dla pory dziennej. Równocześnie wyliczono imisję hałasu na wysokości 1,5m. Wyznaczono 2 punkty referencyjne (pomiarowe). Punkty zostały zlokalizowane na granicy terenów chronionych akustycznie.

Ich lokalizację wraz z poziomem hałasu oraz wartościami dopuszczalnymi w układzie 3D, przedstawiają poniższe tabele oraz mapa i ich lokalizacja.

Mapa 4 Lokalizacja punktów referencyjnych



Źródło: Leq 2019 professional

Tabela 7 Wyznaczone równoważne poziomy dźwięku A dla pory dnia w punktach referencyjnych przy obszarze chronionym akustycznie

Nr	kod punktu	X	Y	Wysokość [m]	Poziom hałasu [dB(A)]	Dopuszczalny poziom hałasu (dB)
1	po1	248.8	672.4	1,5m	50.2	brak ochrony akustycznej
2	po2	241.6	470.0	1,5m	60.1	
3	po3	341.2	478.4	1,5m	64.8	
4	po4	341.6	710.0	1,5m	48.8	
5	po5	241.3	582.1	4,0m	51.2	55
6	po6	241.8	602.8	4,0m	51.2	55

Źródło: Leq 2019 professional

Podsumowanie

Na podstawie przeprowadzonych analiz stwierdzono, że hałas wynikający z eksploatacji inwestycji, nie stanowi zagrożenia klimatu akustycznego w porze dziennej, w stosunku do terenów chronionych akustycznie, znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie (załącznik nr 8 i 9 do Raportu).

Wyznaczone wartości równoważnego poziomu dźwięku A, w poszczególnych punktach referencyjnych, są mniejsze od wartości dopuszczalnych, ustalonych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku, dla terenów wymagających ochrony akustycznej (Dz. U. 2014, poz. 112)*

Zauważyć należy, że niniejsze obliczenia symulacyjne wykonywane były przy założeniu, że wszystkie źródła hałasu działają równocześnie, a w rzeczywistości taka sytuacja być może nie będzie miała miejsca, czyli wartości równoważnych poziomów dźwięku będą znacznie niższe.

koniec opracowania

Załączniki do Analizy

Załącznik nr 1 - Analiza akustyczna

Załącznik nr 2 - Mapy akustyczne

Załącznik nr 3 - Informacja z Gminy ośnośnie typu zabudowy - działka nr 234

Spis Tabel

Tabela 1 Dopuszczalne poziomy hałas w środowisku (Dz. U. 2014, poz. 112)	5
Tabela 2 Poziom mocy akustycznej pojazd lekkich	7
Tabela 3 Poziom mocy akustycznej pojazd ciężki	7
Tabela 4 Wyliczone równoważne poziomy mocy akustyczne dla źródeł zastępczych	10
Tabela 5 Wykaz budynków wraz z parametrami akustycznymi	13
Tabela 6 - Wykaz urządzeń technicznych zewnętrznych.....	15
Tabela 7 Wyznaczone równoważne poziomy dźwięku A dla pory dnia w punktach referencyjnych przy obszarze chronionym akustycznie.....	21

Spis map

Mapa 1 Ruch i manewrowania pojazdów ciężkich, lekkich.....	8
Mapa 2 Obiekty budowlane wraz z ich oznaczeniem	11
Mapa 3 - Lokalizacja ekranów akustycznych.....	18
Mapa 4 Lokalizacja punktów referencyjnych	20