

## Wyliczenia emisji hałasu do środowiska

### **Charakterystyka źródeł hałasu**

W tej części opracowania omówione zostaną tylko te źródła, które z uwagi na swój charakter będą kształtować klimat akustyczny w bezpośrednim sąsiedztwie przedsięwzięcia.

Na terenie dz. nr ewid. 345/5, 345/9, (obręb: Ignaców), na której przewiduje się realizację inwestycji, wyróżnić będzie można następujące rodzaje źródeł hałasu:

- **ruchome źródła hałasu (pojazdy lekkie i ciężkie)** – Na terenie zakładu przemysłowego występują ruchome źródła dźwięku (samochody osobowe, ładowarka, pojazdy ciężarowe oraz wózki widłowe).
- **stacjonarne źródła hałasu (kruszarki, przesiewacz, podajnik taśmowy, stanowisko do cięcia metali, stanowiska do rozładunku, agregat prądotwórczy )**

Do określenia wpływu planowanej i istniejących inwestycji na kształtowanie się klimatu akustycznego przyjęto wariant najniekorzystniejszy dla środowiska, tzn. taki, w którym w ciągu czasu odniesienia pracuje najwięcej źródeł hałasu.

Za wtórne źródła emisji hałasu uznaje się takie źródła, które emitują hałas nie bezpośrednio, ale poprzez przegrody urbanistyczne (ściany i dach). Wewnątrz źródła wtórnego znajdują się inne źródła hałasu, które są powodem emisji wtórnej. Dla tego rodzaju źródeł należy znać poziom hałasu (równoważny) określony w odległości 1 m od każdej ze ścian i dachu oraz izolacyjności akustyczne właściwe pełnych ścian oraz elementów takich jak okna czy drzwi.

Źródła ruchome bez względu na charakter uznaje się za należące do przedsięwzięcia od chwili wjazdu na teren inwestycji do chwili przekroczenia granic przedsięwzięcia przy ich wyjeździe.

Dla źródeł punktowych parametrem charakterystycznym jest poziom mocy akustycznej urządzenia (źródła).

Jeśli na drodze źródło – punkt obserwacji znajdują się przeszkody naturalne lub sztuczne należy to uwzględnić w obliczeniach wartości końcowej stosując odpowiednie procedury określające dodatkowy spadek poziomu dźwięku wskutek ekranowania. Ekrany to budynki i elementy infrastruktury, które stanowią przeszkody w propagacji fal akustycznych na rozważanym terenie.

### **Założenia do obliczeń zasięgu oddziaływania akustycznego**

- źródła ruchome
  - a) samochody lekkie (do 3,5 tony) – przyjęto 15 pojazdów w ciągu 8 najniekorzystniejszych godzin pory dziennej
  - b) samochody ciężkie (pow. 3,5 tony) – przyjęto 26 pojazdów w ciągu 8 najniekorzystniejszych godzin pory dziennej. W przypadku ładowarki i wózka widłowego założono, że w ciągu 8 najniekorzystniejszych godzin pokona 6 razy tą samą drogę w dwie strony ( $6 \times 2 = 12$  kursów)

Drogę każdego źródła ruchomego podzielono na poszczególne opcje ruchowe przypisując każdej z nich odpowiednią wartość mocy akustycznej.

Moce akustyczne dla opcji startu, jazdy i hamowania samochodów lekkich (do 3,5 tony) przyjęto na podstawie Instrukcji ITB 338/2008.

### Pojazdy lekkie

| Nazwa operacji   | Moc akustyczna [dB] | Czas operacji [s]                       |
|------------------|---------------------|---|
| Start            | 97                  | 5                                       |
| Jazda po terenie | 94                  | Zależy od prędkości oraz długości drogi |
| Hamowanie        | 94                  | 3                                       |

### Pojazdy ciężkie

| Nazwa operacji   | Moc akustyczna [dB] | Czas operacji [s]                       |
|------------------|---------------------|---|
| Start            | 105                 | 5                                       |
| Jazda po terenie | 100                 | 3                                       |
| Hamowanie        | 100                 | Zależy od prędkości oraz długości drogi |

Przyjęto, że statystyczny pojazd poruszać się będzie po drogach w obrębie przedsięwzięcia ze średnią prędkością 3 m/s. Dla omawianej sytuacji wyliczono czasy ekspozycji hałasu dla wszystkich źródeł zastępczych. Drogi wewnętrzne przedsięwzięcia zostały podzielone na odcinki, które zastąpiono źródłami punktowymi o odpowiedniej mocy akustycznej.

Do obliczeń wykorzystano następujący wzór:

$$L_{AW} = 10 \log \left[ \frac{1}{T} \left( \sum t_i * 10^{0,1L_{ai}} \right) \right]$$

gdzie:  $t_i$  – czas trwania hałasu pojedynczej operacji,  $T$  – czas odniesienia,  $L_{ai}$  – poziom mocy wyjściowy.

Obliczenia hałasu za pomocą programu Leq Professional dla samochodów osobowych na wysokości 0,5 m nad powierzchnią terenu.

Opis odcinków, po których poruszać się będą pojazdy przedstawiono w tabeli z danymi do programu hałasowego.

### Przebieg drogi pojazdów w porze dziennej

| Odcinek   | Rodzaj źródła   | Wysokość [m] | Czas [s] | PN [min] |
|-----------|-----------------|--------------|----------|----------|
| 9 – 83    | Pojazdy ciężkie | 1,0          | 1,5      | 15       |
| 84 – 128  | Pojazdy ciężkie | 1,0          | 1,1      | 30       |
| 129 – 158 | Pojazdy lekkie  | 0,5          | 1,7      | 16       |
| 159 – 188 | Pojazdy ciężkie | 1,0          | 1,1      | 40       |
| 189 – 208 | Pojazdy ciężkie | 1,0          | 1,0      | 40       |
| 209 – 253 | Pojazdy ciężkie | 1,0          | 1,4      | 40       |

#### • Źródła stacjonarne

| L.p | Nazwa urządzenia  | Wysokość [m] | Moc akustyczna [dB] |
|-----|---|--------------|---------------------|
| 1.  | Kruszarka szczękowa   | około 2,0    | 97,0                |
| 2.  | Kruszarka stożkowa  | około 2,0    | 97,0                |
| 3.  | Przesiewacza  | około 2,0    | 92,0                |
| 4.  | Podajnik taśmowy  | około 2,5    | 87,0                |
| 5.  | Agregat prądotwórczy  | około 1,0    | 77,0                |
| 6.  | Miejsce rozładunku i załadunku zbieranych odpadów w tym złomu | około 2,0    | 79,0                |
| 7.  | Miejsce rozładunku odpadów do                                 | około 2,0    | 79,0                |

|    |   |           |      |
|----|---|-----------|------|
|    | przetwarzania i załadunku produktu finalnego na samochody ciężarowe |           |      |
| 8. | Cięcie metalu   | około 1,0 | 74,0 |

### **Ekrany**

Do obliczeń przyjęto następujące elementy ekranujące (oznaczenie odpowiada temu z mapy akustycznej):

[1] Budynek zakładu – wysokość około 5,0 m

[2] Budynek zakładu – wysokość około 3,0 m

Wymienione powyżej obiekty oraz elementy infrastruktury przyjęto do analizy akustycznej jako ekrany, ponieważ ze względu na swoje usytuowanie, tworzą one ograniczenie na kierunku rozprzestrzeniania się fal akustycznych. Parametry ekranów akustycznych zawiera tabela określająca dane do obliczeń.

### **Wtórne źródła hałasu**

- Budynki hal

Za wtórne źródła emisji hałasu uznaje się takie źródła, które emitują hałas nie bezpośrednio, ale poprzez przegrody urbanistyczne (ściany, dach). Wewnątrz źródła wtórnego znajdują się inne źródła hałasu, które są powodem emisji wtórnej. Aby określić poziom hałasu na zewnątrz budynku należy znać następujące parametry akustyczne:

- równoważny poziom hałasu wewnątrz budynku przy każdej ze ścian
- izolacyjność akustyczną każdej ze ścian i dachu oraz izolacyjność akustyczną elementów typu drzwi, okna i bramy
- wymiary budynku, w tym każdej ze ścian oraz poszczególnych jej elementów.

Przyjęto, że równoważny poziom hałasu wewnątrz przedmiotowych obiektów zakładu, w odległości 1 m od każdej ze ścian będzie kształtował się w granicach:

- 85 dB dla ścian i 75 dB dla dachu – dla obiektów zakładu.

Założono dla uproszczenia obliczeń równomierny rozkład hałasu wewnątrz obiektów, chociaż z uwagi na podział funkcjonalny poszczególnych jego elementów w rzeczywistości będziemy obserwować odstępstwa od tego założenia. W miarę oddalania się od budynku różnice na zewnątrz będą zanikać. Ponadto w analizie uciążliwości akustycznej wspomnianych obiektów przyjęto zasadę najbardziej niekorzystnego przypadku gwarantującą, że określony w drodze obliczeń teoretycznych poziom hałasu wewnątrz jest poziomem nieco wyższym od tego, jaki można uzyskać w drodze szczegółowej analizy na podstawie pomiarów wykonanych w tego typu obiektach.

### **Metoda obliczeniowa**

Zastosowana metoda obliczeniowa odnosi się do modelu obliczeniowego zawartego w normie PN-ISO 9613-2 oraz Instrukcjach ITB Nr 308 i 338. Obliczenia wypadkowych równoważnych poziomów dźwięku wykonano przy pomocy obliczeniowego programu komputerowego „LEQ Professional” firmy „Soft-P”.

Wszystkie zastępcze źródła punktowe wraz z parametrami zawiera tabela określająca dane do obliczeń. Również szczegółowa charakterystyka poszczególnych ścian źródła typu hala produkcyjna wraz z wartościami izolacyjności przedstawiona jest w tabeli z danymi do obliczeń.

Obliczenia wykonano w siatce obliczeniowej (sieci punktów recepcyjnych) o szerokim i dokładnym zakresie:

$$\begin{array}{lll} X_{\min} = 400 \text{ m}, & X_{\max} = 1400 \text{ m}, & \text{krok } x = 20 \text{ m}, \\ Y_{\min} = 500 \text{ m}, & Y_{\max} = 1200 \text{ m}, & \text{krok } y = 20 \text{ m}. \end{array}$$

na wysokości 4 metrów nad poziomem terenu. Obliczenia przeprowadzono dla temperatury 10°C i wilgotności powietrza 75%, przy współczynniku gruntu  $G = 0,5$ .

Wyniki obliczeń w siatce punktów na 4 m stanowi **załącznik nr 3** dla pory dziennej. Tabela danych dla obliczeń oddziaływania akustycznego stanowi **załącznik nr 2 dla pory dziennej**.

Rozkład wartości równoważnego poziomu hałasu w porze dnia ilustrują załączone do raportu wydruki przebiegu izofon nałożone na mapę sytuacyjno – wysokościową czyli tzw. mapę akustyczną (**załącznik nr 4**). Mapa została wykonana z kwadratów charakteryzujących się określonym poziomem dźwięku. Wielkość kwadratu zależy od zastosowanego kroku w sieci punktów recepcyjnych.