

**AKUSTIX Sp. z o.o.**

UL. WIOSNY LUDÓW 54, 62-081 PRZEŻMIEROWO  
TEL. +48 61-625-68-00, FAX. +48 61-624-37-52  
WWW.AKUSTIX.PL POCZTA@AKUSTIX.PL

KRS NR: 0000320355 ; REGON: 301015154 ; NIP: 972-119-15-84

**Zamawiający** JSK Architekci SP. z o.o.  
ul. Żwirki i Wigury 18  
02-092 Warszawa

**Zadanie** Operat Akustyczny – izolacyjność akustyczna  
przegród zewnętrznych

**Obiekt** KOMPLEKS SPORTOWY W PIEKARACH ŚLĄSKICH,  
BUDOWA BASENU ZE SPA I STREFĄ FITNESS, HALI  
SPORTOWEJ ZE STRZELNICĄ SPORTOWĄ I GARAŻEM  
PODZIEMNYM, WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU  
ORAZ NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ  
PODZIEMNĄ I NAZIEMNĄ

**Nr umowy** Zlecenie z dnia 31 maja 2024 roku

**Sygnatura** 001/R01/01718/2404

**Branża** Akustyka

**Opracowanie** dr Piotr Pękala

**Przeźmierowo, czerwiec 2024**

## Spis Treści

1	Akty prawne .....	2
2	Cel i zakres opracowania .....	4
3	Lokalizacja planowanej inwestycji .....	5
4	Ocena poziomu miarodajnego hałasu .....	6
4.1	Metoda oceny hałasu miarodajnego w sąsiedztwie inwestycji.....	6
4.2	Wyniki oceny miarodajnego poziomu hałasu w środowisku .....	7
5	Dobór izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych.....	8
5.1	Wymagana izolacyjność przegród zewnętrznych .....	10

# 1 Akty prawne

## Ustawy

- Ustawa Prawo ochrony środowiska z dnia 27 kwietnia 2001 r., (tekst jedn.: Dz. U. z 2024r. poz. 54 ze zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowiska (tekst jedn.: Dz. U. 2021 poz. 247)

## Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie *dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku* (tekst jedn.: Dz. U. z 2014 r. poz. 112)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 czerwca 2011 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów poziomów substancji lub energii w środowisku przez zarządzającego drogą, linią kolejową, linią tramwajową, lotniskiem lub portem (Dz. U. Nr 140, poz. 824 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 17 stycznia 2003 r. w sprawie *rodzajów wyników pomiarów prowadzonych w związku z eksploatacją dróg, linii kolejowych, linii tramwajowych, lotnisk oraz portów, które powinny być przekazywane właściwym organom ochrony środowiska, oraz terminów i sposobów ich prezentacji* (Dz. U. Nr 18, poz. 164)
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji oraz pomiarów ilości pobieranej wody (tekst jedn.: Dz. U. z 2021 r. poz. 1710) za zmianą edycyjną z 09.03.2022 (Dz. U. 2022 poz. 614)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jedn.: Dz. U. 2022 poz. 1225)

## Dyrektywy

- Dyrektywa 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady Europy z dnia 25 czerwca 2002 r. *odnosząca się do oceny i zarządzania poziomem hałasu w środowisku*
- Dyrektywa 2015/996 Komisji UE z dnia 19 maja 2015 r. *ustanawiająca wspólne metody oceny hałasu zgodnie z dyrektywą 2002/49/WE Parlamentu Europejskiego i Rady*

## Normy

- PN-ISO 9613-2:2002 *Akustyka – Tłumienie dźwięku podczas propagacji w przestrzeni otwartej – Ogólna metoda obliczania*
- PN-ISO 1996-2:1999/A1:2002 *Akustyka – Opis i pomiary hałasu środowiskowego – Zbieranie danych dotyczących sposobu zagospodarowania terenu*

- PN-B-02151-3:2015-10 *Akustyka budowlana – Ochrona przed hałasem w budynkach – Część 3: Wymagania dotyczące izolacyjności akustycznej przegród w budynkach i elementów budowlanych*
- PN-EN 12354-3:2017-10 *Akustyka budowlana – Określanie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 3: Izolacyjność od dźwięków powietrznych przenikających z zewnątrz*
- PN-EN 12354-4:2017-10 *Akustyka budowlana – Określanie właściwości akustycznych budynków na podstawie właściwości elementów – Część 4: Przenikanie hałasu z budynku do środowiska*
- PN-EN 14351-1:2010 *Okna i drzwi, Norma wyrobu, właściwości eksploatacyjne Część 1: Okna i drzwi wewnętrzne bez właściwości dotyczących odporności ogniowej i/lub dymoszczelności*

### **Dokumenty planistyczne**

- podkłady architektoniczne, System Informacji Przestrzennej miasta Piekary Śląskie, warstwa mapy akustycznej 2022 oraz opis rozwiązań technicznych i konstrukcji przegród budowlanych dostarczone przez Zamawiającego

### **Inne**

- Instrukcja ITB 369/2002: Własności dźwiękoizolacyjne przegród budowlanych i ich elementów, Wydawnictwo ITB, Warszawa, 2002

## 2 Cel i zakres opracowania

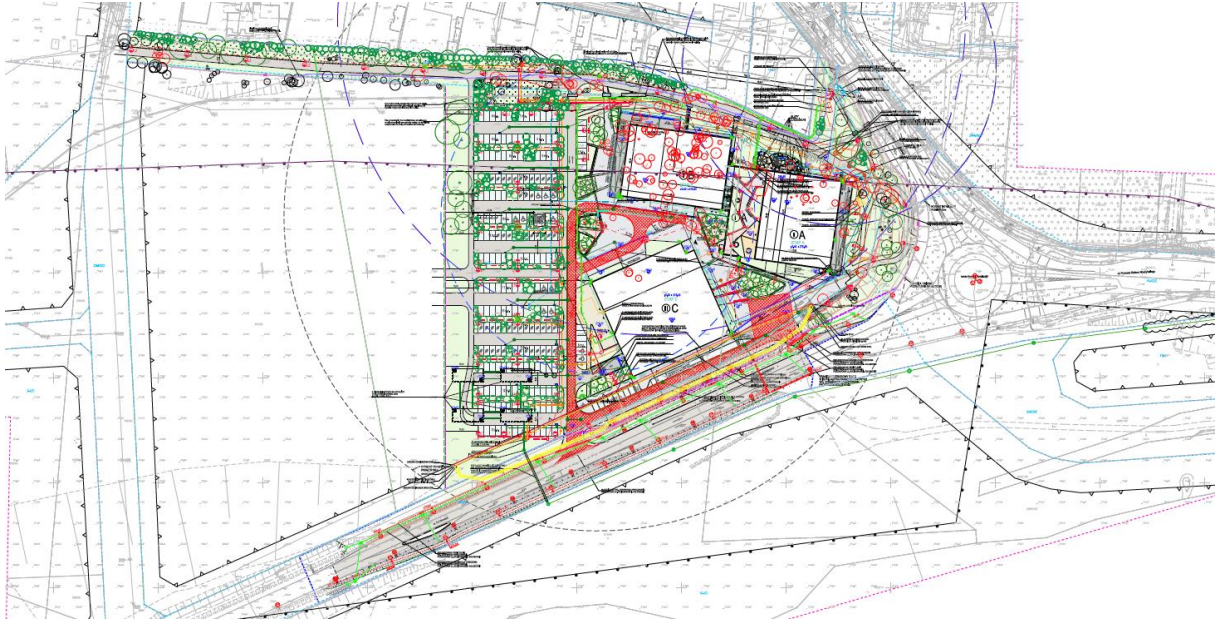
Operat akustyczny przygotowano na zlecenie firmy JSK Sp. z o.o., ul. Żwirki i Wigury 18, 02-092 Warszawa. Przedmiotem analizy jest inwestycja „*Kompleks sportowy w Piekarach Śląskich, budowa basenu ze SPA i strefą fitness, hali sportowej ze strzelnicą sportową i garażem podziemnym, wraz z zagospodarowaniem terenu oraz niezbędną infrastrukturą techniczną odziemną i naziemną*”.

Zakres opracowania obejmuje następujące zagadnienia:

- określenie miarodajnego poziomu hałasu na wszystkich elewacjach decydujących o komforcie akustycznym w pomieszczeniach wymagających komfortu akustycznego w analizowanych budynkach,
- dobór izolacyjności akustycznej zestawów okien z nawiewnikami w oparciu o uzyskane wartości miarodajnego poziomu hałasu oraz obowiązujące przepisy w zakresie komfortu akustycznego w pomieszczeniach podlegających ochronie akustycznej

### 3 Lokalizacja planowanej inwestycji

Inwestycja zostanie zlokalizowana między ulicami Solidarności od strony południowej, Rondem Kopalni Andaluzyja od wschodu, terenami przyległymi do ul. A. Mickiewicza od północy i ul. R. Traugutta od strony zachodniej. Umieszczenie inwestycji przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1 Lokalizacja inwestycji (Wg Rys. PZT przekazanego przez Zamawiającego)

## 4 Ocena poziomu miarodajnego hałasu

Zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015 wymagana izolacyjność akustyczna ścian zewnętrznych i stropodachów zależy od miarodajnego poziomu dźwięku A hałasu zewnętrznego.

W przypadku hałasu komunikacyjnego (drogowego, tramwajowego, kolejowego i lotniczego) jako miarodajny poziom hałasu przyjmuje się:

- dla pory dziennej – długookresowy równoważny poziom dźwięku A wyznaczony dla 16 godzin dnia (6:00-22:00) z uwzględnieniem wszystkich dni w roku,  $L_{M,D,K}$ ,
- dla pory nocnej – długookresowy równoważny poziom dźwięku A wyznaczony dla 8 godzin nocy (22:00-6:00) z uwzględnieniem wszystkich nocy w roku,  $L_{M,N,K}$ .

Dla hałasu przemysłowego jako miarodajny poziom hałasu przyjmuje się:

- dla pory dziennej - długookresowy równoważny poziom dźwięku A wyznaczony dla 8 godzin dnia (6:00-22:00) z uwzględnieniem wszystkich dni w roku,  $L_{M,D,P}$ ;
- dla pory nocnej - długookresowy równoważny poziom dźwięku A wyznaczony dla 1 godziny nocy (22:00-6:00) z uwzględnieniem wszystkich nocy w roku,  $L_{M,N,P}$ .

Poziom ten wyznacza się w odległości 2 m od fasady budynku na poziomie rozpatrywanego fragmentu przegrody zewnętrznej, osobno dla hałasu przemysłowego i komunikacyjnego dla pory dziennej i nocnej. Do określenia izolacyjności akustycznej stosuje się wskaźniki poziomu miarodajnego  $L_{M,D}$  i  $L_{M,N}$  będące sumą z poziomów miarodajnych hałasu komunikacyjnego i przemysłowego.

### 4.1 Metoda oceny hałasu miarodajnego w sąsiedztwie inwestycji

Miarodajny poziom hałasu określono na podstawie mapy imisyjnej hałasu drogowego dla miasta Piekary Śląskie z roku 2022 w oparciu o wartości wskaźnika  $L_{DWN}$ .

Obliczenia wykonano odrębnie dla każdej fasady budynków A, B i C, dla punktów zlokalizowanych w odległości 2m od środka geometrycznego fasady.

W analizie uwzględniono hałas drogowy z ulic Solidarności, Rondo Kopalni Andaluzja i ul. Prymasa Stefana Wyszyńskiego oraz hałas od parkingów naziemnych zlokalizowanych na terenie Inwestycji.

Przyjęto użytkowanie inwestycji wyłącznie w porze dziennej.

#### 4.2 Wyniki oceny miarodajnego poziomu hałasu w środowisku

Poniżej przedstawiono wyniki obliczeń miarodajnego poziomu hałasu dla poszczególnych fasad budynków:

- **A - Basen sportowy**
  - Fasada południowa (S) -  $L_{M,D} \approx 59 \text{ dB}$
  - Fasada wschodnia (E) -  $L_{M,D} \approx 57 \text{ dB}$
  - Fasada północna (N) -  $L_{M,D} \approx 56 \text{ dB}$
  - Fasada zachodnia (W) -  $L_{M,D} \approx 54 \text{ dB}$
- **B - Basen rekreacyjny, strefa SPA, siłownia, fitness**
  - Fasada południowa (S) -  $L_{M,D} \approx 56 \text{ dB}$
  - Fasada wschodnia (E) -  $L_{M,D} \approx 53 \text{ dB}$
  - Fasada północna (N) -  $L_{M,D} \approx 49 \text{ dB}$
  - Fasada zachodnia (W) -  $L_{M,D} \approx 51 \text{ dB}$
- **C - Hala sportowa z garażem podziemnym**
  - Fasada południowa (S) -  $L_{M,D} \approx 64 \text{ dB}$
  - Fasada wschodnia (E) -  $L_{M,D} \approx 59 \text{ dB}$
  - Fasada północna (N) -  $L_{M,D} \approx 51 \text{ dB}$
  - Fasada zachodnia (W) -  $L_{M,D} \approx 64 \text{ dB}$



## 5 Dobór izolacyjności akustycznej przegród zewnętrznych

Zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015 wymaganą wypadkową izolacyjność przegród zewnętrznych określa się na podstawie miarodajnego poziomu hałasu oraz poziomu odniesienia dla pory dnia i nocy z uwzględnieniem funkcji pomieszczeń. W pomieszczeniach, które funkcjonują w porze dziennej, nie określa się wymagań dla pory nocnej. Niezależnie od wyniku obliczeń jako wartość minimalną wymaganej wypadkowej izolacyjności akustycznej fasady przyjmuje się  $R'_{A,2}=30 \text{ dB}$  dla większości typów pomieszczeń (w tym pomieszczeń biurowych wszystkich typów) oraz  $R'_{A,2}=25 \text{ dB}$  dla pozostałych pomieszczeń. Poziomy odniesienia dla pomieszczeń chronionych w analizowanych budynkach w zależności od ich funkcji i pory doby przedstawiono w Tab. 1.

Tab. 1 Poziom odniesienia dla pomieszczeń chronionych dla wszystkich rodzajów hałasu za wyjątkiem hałasu lotniczego

Rodzaj pomieszczenia		Poziom odniesienia [dBA]
		Pora dzienna
Budynki biurowe	Pokoje biurowe	40
	Gabinety dyrektorskie i inne pokoje do pracy koncepcyjnej	35
Wszystkie rodzaje budynków	Salę konferencyjne	32
	Pomieszczenia administracyjne	40
	Kawiarnie, restauracje	40
	Salę wystawowe	45
	Pomieszczenia do zajęć sportowych	45

Obliczenia przeprowadzono przy założeniu zastosowania materiałów do budowy części pełnych ścian zewnętrznych (w zależności od lokalizacji w budynku) opisanych w Tab. 2. W kolumnie 3 przedstawiono wartości uwzględniające 2-decybelowy spadek izolacyjności związany z zastosowaniem warstwy ociepleniowej. Dostawca materiału do budowy części masywnej fasad powinien przedstawić wiarygodne wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające spełnienie wymagań przedstawionych w kolumnie 4 w Tab. 2.

Tab. 2 Izolacyjność akustyczna części pełnych przegród zewnętrznych przyjęta do obliczeń

Lp.	Opis materiałów do budowy części pełnych przegrody (fasady, dachy)	Wskaźnik izolacyjność $R_{A2}$ przegrody, [dB]	Wskaźnik izolacyjność $R_{A2}$ przegrody bez warstwy ociepleniowej, [dB]
1	2	3	4
1	Ściana żelbetowa + ocieplenie	56	58
2	Błoczek silikatowy + ocieplenie	52	54
3	Płyty GRC na podkonstrukcji + ocieplenie	50	52
4	Fasada szklano-aluminiowa	32	--

Możliwe jest zastosowanie materiału do budowy części pełnych fasad, który będzie posiadał niższą izolacyjność akustyczną. W tym przypadku należy odpowiednio zwiększyć wymaganą izolacyjność akustyczną okien. Ewentualna zmiana izolacyjności akustycznej części pełnych fasad wymaga ponownego wykonania obliczeń akustycznych i ponownego wyznaczenia wymaganych izolacyjności akustycznej wszystkich okien, które przedstawiono w Tab. 3.

Dostawca okien powinien przedstawić wyniki badań laboratoryjnych zawierające wartości jednolitego wskaźnika izolacyjności akustycznej właściwej  $R_{A2}$  dla okien.

Dobory izolacyjności akustycznej okien odnoszą się do wymagań dla zamkniętych okien.

Okna powinny być spasowane do otworu montażowego w taki sposób, aby prześwit na obwodzie okna/ramy miał szerokość 1.0-1.5 cm. Ponadto do montażu należy używać specjalnej pianki akustycznej (np. Soudal Flexifoam + folia SWS) do osadzania okien, która posiada zwiększoną gęstość, elastyczność, oraz odporność na wyparowanie.

Wszystkie obliczenia przeprowadzano dla wartości projektowych wskaźników izolacyjności akustycznej elementów budowlanych przegród, które zgodnie z normą PN-B-02151-3:2015, zdefiniowane są następującym wzorem dla części pełnych fasad i okien:  $R_{A2,R} = R_{A2} - 2 \text{ dB}$

Podane wymagane izolacyjności akustyczne są wartościami minimalnymi. Można stosować materiały innych producentów o tej samej lub większej izolacyjności akustycznej.

## 5.1 Wymagana izolacyjność przegród zewnętrznych

Tab. 3 Wymagane izolacyjności akustyczne przegród zewnętrznych i ich elementów

Budynek	Rodzaj pomieszczenia	Elewacja	Miarodajny poziom hałasu	Wymagana izolacyjność akustyczna elewacji (część pełna + okna)	Wymagana minimalna izolacyjność akustyczna części pełnej	Wymagana minimalna izolacyjność akustyczna okien lub wymagana minimalna izolacyjność akustyczna fasady szklanej
			$L_M$ [dB A]	$R'_{A2}$ [dB]	$R_{A2,P}$ [dB]	$R_{A2,O}$ [dB]
1	2	3	4	5	6	7
A	Niecka basenu	S	59	30	32	--
A		E	57	30	--	32
A		N	56	30	32	--
A	Pomieszczenia biurowe, administracja	W	54	30	--	32
A	Pokój rodzinny	N	56	30	32	--
A	Pomieszczenie ochrony	S	59	30	32	--
B	Sale fitness	S	56	30	--	32
B	Pomieszczenia trenera	S	56	30	40	30
B	Siłownia	S	56	30	32	32
B	Niecka basenu	E	53	30	32	--
B		N	49	30	32	32
B	Sauny, wypoczywalnia	N	49	30	32	--
B	Siłownia	N	49	30	--	32
B	Administracja	N	49	30	32	--
B	Administracja, pomieszczenie trenera	W	51	30	40	30
B	Sala sztuk walki	W	51	30	40	31
C	Sala sportowa (hala główna)	S	64	30	36	27
C		E	59	30	32	--

Budynek	Rodzaj pomieszczenia	Elewacja	Miarodajny poziom hałasu	Wymagana izolacyjność akustyczna elewacji (część pełna + okna)	Wymagana minimalna izolacyjność akustyczna części pełnej	Wymagana minimalna izolacyjność akustyczna okien lub wymagana minimalna izolacyjność akustyczna fasady szklanej
			$L_M$ [dB A]	$R'_{A2}$ [dB]	$R_{A2,P}$ [dB]	$R_{A2,O}$ [dB]
1	2	3	4	5	6	7
C	Administracja	E	59	30	40	30
C		N	51	30	32	32
C	Sala konferencyjna	N	51	30	32	32
C	Sala sportowa (hala główna)	W	64	30	32	--