

# SPRAWOZDANIE NR 0098/002

## Z POMIARÓW HAŁASU OD INSTALACJI I URZĄDZEŃ WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

NAZWA OBIEKTU	Farma Wiatrowa Majewo
LOKALIZACJA	Województwo: warmińsko-mazurskie Powiat: elbląski Gmina: Milejewo Obręb: Majewo Numer działki: 365, 367, 370
ODPOWIEDZIALNY ZA EKSPLOATACJĘ INSTALACJI	TAURON Ekoenergia sp. z o.o. ul. Obrońców Pokoju 2B 58-500 Jelenia Góra
ZLECENIODAWCA POMIARÓW	POLPOWER sp. z o. o. ul. Obrońców Pokoju 2B 58-500 Jelenia Góra
NUMER ZLECENIA	P/O2/B/2023/WS
AUTORYZOWAŁ	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego

Formularz PB-H-OŚ-Z06, wyd. z dn. 17.10.2022 r.

podpis  
**Anna  
Kowal**

Elektronicznie  
podpisany  
przez Anna  
Kowal  
Data:  
2023.03.09  
12:08:34 +01'00'

## Spis treści

1. Cel badań .....	3
1.1. Dokumenty odniesienia .....	3
2. Charakterystyka badanego obiektu <sup>2</sup> .....	3
3. Opis pomiarów .....	4
3.1. Lokalizacja punktów pomiarowych .....	5
3.2. Uwagi do pomiaru tła akustycznego .....	6
3.3. Zestaw aparatury pomiarowej .....	6
4. Wyniki pomiarów .....	7
4.1. Określenie poziomu hałasu w punkcie pomiarowym .....	9
4.2. Określenie niepewności pomiaru hałasu w punkcie pomiarowym .....	9
5. Zasada podejmowania decyzji stwierdzenia zgodności ze specyfikacją .....	10
6. Ocena wyników pomiarów w obszarze regulowanym prawnie .....	10
7. Oświadczenia .....	10

## 1. Cel badań

Celem pomiarów jest weryfikacja poziomu hałasu emitowanego do środowiska przez instalacje lub urządzenia wg. referencyjnej metody wykonywania okresowych pomiarów hałasu w środowisku – Załącznik nr 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 07.09.2021 r. (Dz.U. 2021, poz. 1710) z wyłączeniem punktu E.II.1 (rejestracja hałasu w sposób ciągły) oraz punktu F (obliczeniowe metody oceny hałasu).

### 1.1. Dokumenty odniesienia

#### Podstawa wykonania pomiarów:

- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021, poz. 1710 z późn. zm.);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014, poz. 112 t.j.);
- Norma PN-ISO1996-1:2006 „Akustyka -- Opis, pomiary i ocena hałasu środowiskowego – Część 1: Wielkości podstawowe i procedury oceny”;
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 1260 z późn. zm.).

#### Metodyka pomiarowa zgodna z:

- Załącznikiem nr 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021, poz. 1710 z późn. zm.) z wyłączeniem punktu E.II.1 (rejestracja hałasu w sposób ciągły) oraz punktu F (obliczeniowe metody oceny hałasu);

#### Uprawnienia laboratorium do wykonywania badań:

- system jakości oparty o PN-EN ISO / IEC 17025:2018-02;
- akredytacja Polskiego Centrum Akredytacji – nr certyfikatu AB 1712<sup>1</sup> ważny do 20.03.2023 r.

## 2. Charakterystyka badanego obiektu<sup>2</sup>

<b>Charakterystyka prowadzonej działalności:</b>	Farma Wiatrowa Majewo		
<b>System pracy turbin (instalacji / urządzeń):</b>	Praca całodobowa		
<b>Parametry pracy instalacji / urządzeń w czasie pomiarów:</b>	Turbina nr 1 [min / śr. / max]	Turbina nr 2 [min / śr. / max]	Turbina nr 3 [min / śr. / max]
Seria dzienna [m/s]:	1,9 / 4,3 / 7,0	1,6 / 4,3 / 6,9	1,7 / 4,2 / 6,5
Seria nocna [m/s]:	0,6 / 1,8 / 3,6	0,6 / 1,7 / 3,2	0,6 / 1,7 / 3,3
<b>Źródła hałasu (rodzaj):</b>	3 turbiny wiatrowe typu VESTAS V100 (wysokość: 100 m; moc turbiny: 2 MW)		

### Charakterystyka terenu

#### **- opis terenu (ukształtowanie, powierzchnia):**

Teren w większości wykorzystywany jest rolniczo, a na części porośnięty jest krzewami i drzewami. W kierunku południowo wschodnim od turbin znajduje się droga ekspresowa S22.

#### **- rodzaj terenu według miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego lub faktycznego zagospodarowania:**

- Tereny upraw polowych
- Tereny mieszkaniowe
- Gruntu orne, łąki i pastwiska

<sup>1</sup> Akredytacja Laboratorium w odniesieniu do normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018 oznacza spełnienie wymagań dotyczących kompetencji technicznych i systemu zarządzania, koniecznych dla zapewnienia wiarygodnych technicznie wyników badań; aktualny status oraz zakres akredytacji jest dostępny na stronie [www.pca.gov.pl](http://www.pca.gov.pl).

<sup>2</sup> Dane pozyskane od Zleceniodawcy, lub pracownika na eksponowanym stanowisku pracy w drodze wywiadu środowiskowego.

**UWAGA:** Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

- Tereny zabudowy zagrodowej	
- Tereny zieleni izolacyjnej	
- Obszar rolniczy i leśny	
- Tereny zabudowy mieszanej miejscowości rolniczych – zagrody, budynki jednorodzinne i usługi	
<b>- podstawa klasyfikacji terenu:</b>	
- Art. 115 ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t. j. Dz.U. 2022 poz. 1260, ze zm.)	
- Uchwała Nr XIX-95/04 Rady Miejskiej w Młynarach z dnia 10 września 2004 r. w sprawie uchwalenia miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego wsi Nowe Monasterzysko w gminie Młynary.	
- Uchwała Nr XIX/99/2008 Rady Gminy Milejewo z dnia 15 października 2008 roku w sprawie zmiany miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Milejewo.	
- Uchwała Nr VII/55/2003 Rady Gminy Milejewo z dnia 18 czerwca 2003 r. w sprawie miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Milejewo.	
<b>- rodzaj zabudowy:</b>	
Zabudowa 2 kondygnacyjna.	
<b>- odległość pierwszej linii zabudowy od granicy terenu:</b>	
~750 m	
<b>- wysokość pierwszej linii zabudowy:</b>	
Zabudowa pierwszej linii 1 kondygnacja.	
<b>- obiekty odbijające fale w otoczeniu źródeł i punktów pomiarowych:</b>	
Brak obiektów odbijających fale w otoczeniu.	
<b>Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku</b>	
<b>- organ wydający decyzję o dopuszczalnych poziomach hałasu w środowisku:</b>	Minister Środowiska
<b>- rodzaj decyzji:</b>	Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 r., poz. 112 t.j.)
<b>- data wydania decyzji:</b>	14.06.2007 r. z póź. zm.
<b>- dopuszczalny poziom <math>L_{AeqD}</math></b>	50 dB
<b>- dopuszczalny poziom <math>L_{AeqN}</math></b>	45 dB

### 3. Opis pomiarów

<b>Wykonawca pomiarów:</b>	Laboratorium Badawcze SPIE Elbud Gdańsk S.A. ul. Marynarki Polskiej 87 80-557 Gdańsk
<b>Data pomiarów:</b>	27-28.02.2023 r.
<b>Godzina rozpoczęcia i zakończenia pomiarów:</b>	Seria dzienna: 14 <sup>30</sup> – 18 <sup>30</sup> Seria nocna: 22 <sup>00</sup> – 2 <sup>00</sup>
<b>Data wykonania obliczeń:</b>	07.03.2023 r.
<b>Zespół pomiarowy:</b>	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego lic. Grzegorz Wolski Specjalista ds. pomiarów laboratoryjnych
<b>Sprawozdanie opracował:</b>	lic. Grzegorz Wolski

**UWAGA:** Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

**Warunki meteorologiczne podczas pomiarów:**

seria pomiarowa	D	N
temperatura [°C]	3,8	-2,3
wilgotność względna [%]	60	80
ciśnienie atmosferyczne [hPa]	1011,4	1012,0
prędkość wiatru [m/s]	2,7	1,0
kierunek wiatru [°]	326	45
obserwacje	—	—
wysokość, na jakiej dokonano pomiarów [m]	4,0	4,0

**OBJAŚNIENIA:** D – pomiary wykonano dla przedziału czasu T=8 godzin w porze dnia (6:00 - 22:00)  
N - pomiary wykonano dla przedziału czasu T=1 godziny w porze nocy (22:00 - 6:00)

**3.1. Lokalizacja punktów pomiarowych**

**Tabela nr 1. Opis lokalizacji punktów pomiarowych**

Nr punktu pomiarowego	Opis lokacji	Wysokość nad poziomem terenu [m]	Współrzędne geograficzne (WGS84)		Uwagi / obserwacje
			N	E	
			[° ' " ]	[° ' " ]	
1	Pion nr 1; Gmina: Młynary; Obręb: Nowe Monasterzysko; Numer działki: 18/1	4,0	54°13'04,88"	19°36'56,95"	—
2	Pion nr 2; Gmina: Młynary; Obręb: Nowe Monasterzysko; Numer działki: 46/5	4,0	54°12'38,46"	19°36'57,81"	—
3	Pion nr 3; Gmina: Milejewo; Obręb: Majewo; Numer działki: 409	4,0	54°12'24,97"	19°36'14,21"	—
4	Pion nr 4; Gmina: Milejewo; Obręb: Majewo; Numer działki: 361	4,0	54°12'26,27"	19°35'40,11"	—
5	Pion nr 5; Gmina: Milejewo; Obręb: Majewo; Numer działki: 350	4,0	54°12'50,60"	19°35'16,58"	—
6	Pion nr 6; Gmina: Milejewo; Obręb: Majewo; Numer działki: 341/1	4,0	54°12'56,58"	19°35'07,52"	—
7	Pion nr 7; Gmina: Milejewo; Obręb: Majewo; Numer działki: 336	4,0	54°13'03,73"	19°35'05,04"	—
T <sub>1</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°13'05,16"	19°36'57,36"	—
T <sub>2</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'38,16"	19°36'58,26"	—
T <sub>3</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'24,36"	19°36'14,94"	—
T <sub>4</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez pas zwartej zieleni w tym zieleni wysokiej oraz wzniesienie terenu.	4,0	54°12'24,07"	19°35'36,64"	—
T <sub>5</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'50,94"	19°35'16,38"	—

**UWAGA:** Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Nr punktu pomiarowego	Opis lokacji	Wysokość nad poziomem terenu	Współrzędne geograficzne (WGS84)		Uwagi / obserwacje
		[m]	N	E	
			[° ' " ]	[° ' " ]	
T <sub>6</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'56,76"	19°35'07,26"	—
T <sub>7</sub>	Tłó akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°13'03,97"	19°35'03,24"	—

### 3.2. Uwagi do pomiaru tła akustycznego

Z uwagi na brak możliwości wykonania pomiarów tła akustycznego przy wyłączonej instalacji pomiar tła akustycznego realizowano w pobliżu badanego obiektu, w cieniu akustycznym względem badanej instalacji. Lokalizację punktów pomiarowych tła akustycznego oparto o charakterystykę miejscowego klimatu akustycznego otoczenia badanego obiektu.

### 3.3. Zestaw aparatury pomiarowej

#### 3.3.1. Miernik poziomu dźwięku SVAN 971

Pomiary poziomów dźwięku wykonano całkującym miernikiem poziomu dźwięku klasy dokładności I. Miernik sprawdzono przed pomiarami i po pomiarach, za pomocą kalibratora akustycznego klasy dokładności I.

	Nr seryjny	Data wzorcowania / numer świadectwa	Wynik sprawdzenia	
			przed pomiarami / po pomiarach	sprawny / niesprawny
Kalibrator akustyczny SV 35A	58125	25.01.2022 00037715/01/2022	--	sprawny
Miernik poziomu dźwięku SVAN 971	51798	25.01.2022 00037716/02/2022	113,7/113,6	sprawny

#### Zastosowane nastawy miernika poziomu dźwięku

- stała czasowa: F
- charakterystyka korekcyjna: A

#### 3.3.2. Stacja meteorologiczna

Typ: Stacja meteorologiczna VantagePro

nr fabryczny: AP150803035

##### Świadectwo wzorcowania:

- anemometr 0002/AV/21 z dnia 21.01.2021 r.
- barometr 0054/AC/21 z dnia 21.01.2021 r.
- termohigrometr 0064/AH/21 z dnia 20.01.2021 r.

#### 3.3.3. Dalmierz laserowy

Typ: Leica Geosystem DISTO D110

nr fabryczny: 1253913934

##### Świadectwo wzorcowania:

L4-L41.4180.178.2019.3993.1

#### 3.3.4. Lokalizator GPS

Typ: GPS Garmin GPSMAP 64 Series

nr fabryczny: 3BM055027

#### 4. Wyniki pomiarów

Wyniki pomiarów i inne dane zapisywane są podczas pomiarów w protokołach pomiarowych, z której dane są wprowadzane do arkusza kalkulacyjnego. Wyniki pomiarów hałasu w środowisku przedstawiono tabelarycznie poniżej.

**Tabela nr 2. Zestawienie wyników pomiaru poziomu dźwięku A w punktach pomiarowych**

Nr punktu pomiarowego	Seria pomiarowa	Źródło hałasu <sup>2</sup>	Czas pracy <sup>2</sup> t <sub>p</sub> (t <sub>p</sub> )	Poziom dźwięku L <sub>Ak</sub>			Czas pomiaru t <sub>0</sub>	Poziom tła L <sub>A,t</sub>	Średni poziom dźwięku tła akustycznego		Poziom emisji <sup>3</sup> L <sub>Ask</sub>	Poziom hałasu L <sub>Aeqp</sub> / L <sub>AeqN</sub>
				[min]	[dB]	[s]			źródła L <sub>Asr</sub>	[dB]		
1	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	38,5	10	33,8; 33,9; 34,1	37,9	33,9	35,7	35,7	35,7 ± 1,4
				2	37,6	10						
				3	37,5	10						
	N		60	1	25,0	10	<25,0; <25,0; <25,0	<25,0	<25,0	<25,0 dB	—	
				2	25,0	10						
				3	25,0	10						
2	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	41,1	10	37,8; 37,9; 37,8	41,1	37,8	38,4	38,4	38,4 ± 1,2
				2	41,5	10						
				3	40,8	10						
	N		60	1	30,2	10	28,4; 28,2; 28,5	30,4	28,4	nieokreślony	—	
				2	30,8	10						
				3	30,1	10						
3	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	40,6	10	36,0; 36,2; 36,3	40,4	36,2	38,3	38,3	38,3 ± 1
				2	40,4	10						
				3	40,1	10						
	N		60	1	31,4	10	28,5; 28,4; 28,7	31,0	28,5	nieokreślony	—	
				2	30,9	10						
				3	30,7	10						
4	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	49,9	10	49,6; 49,4; 49,5	49,8	49,5	49,8	49,8	49,8 ± 1,2
				2	49,8	10						
				3	49,7	10						
	N		60	1	49,6	10	49,4; 49,3; 49,2	49,6	49,3	49,6	49,6	49,6 ± 1,2
				2	49,6	10						
				3	49,5	10						
5	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	34,6	10	30,0; 30,1; 30,3	34,1	30,1	31,9	31,9	31,9 ± 1,3
				2	34,0	10						
				3	33,7	10						
	N		60	1	25,0	10	<25,0; <25,0; <25,0	<25,0	<25,0	<25,0 dB	—	
				2	25,0	10						
				3	25,0	10						

UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Nr punktu pomiarowego	Seria pomiarowa	Źródło hałasu <sup>2</sup>	Czas pracy <sup>2</sup> t <sub>p</sub> [min]	Poziom dźwięku			Czas pomiaru t <sub>0</sub> [s]	Poziom tła L <sub>A,t,i</sub> [dB]	Średni poziom dźwięku		Poziom emisji <sup>3</sup> L <sub>A,ek</sub> [dB]	Poziom hałasu L <sub>A,eqD</sub> / L <sub>A,eqN</sub> [dB]
				L <sub>Ak</sub> [dB]	L <sub>Ak</sub> [dB]	źródła L <sub>A,sr</sub> [dB]			tła akustycznego L <sub>A,t</sub> [dB]			
6	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	35,5	10	32,5; 32,7; 32,4	35,0	32,5	nieokreślony	—	
				2	34,8	10						
				3	34,6	10						
	N		1	25,0	10	<25,0;	<25,0	<25,0	<25,0	—		
			2	25,0	10	<25,0;						
			3	25,0	10	<25,0						
7	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	29,3	10	28,1; 28,3; 28,4	29,4	28,3	nieokreślony	—	
				2	29,2	10						
				3	29,7	10						
	N		1	27,7	10	<25,0;	<25,0	<25,0	<25,0	—		
			2	27,8	10	<25,0;						
			3	27,7	10	<25,0						

**OBJAŚNIENIA:** liczba po znaku ± jest wartością niepewności rozszerzonej dla poziomu ufności 95% i współczynnika rozszerzenia k=2.

**D** – pomiary i obliczenia wykonano dla przedziału czasu T=8 godzin w porze dnia (6:00 - 22:00).

**N** - pomiary i obliczenia wykonano dla przedziału czasu T=1 godziny w porze nocy (22:00 - 6:00).

<sup>2</sup> Dane pozyskane od Zleceniodawcy, lub pracownika w drodze wywiadu środowiskowego.

<sup>3</sup> W przypadku gdy różnica zmierzonego poziomu dźwięku podczas pracy instalacji i zmierzonego poziomu tła akustycznego jest mniejsza niż 3,0 dB, zgodnie z metodą referencyjną określoną w załączniku 7 do Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U. 2021 r., poz. 1710) nie ma możliwości wyznaczenia poziomu emisji hałasu metodą pomiarową w danym punkcie pomiarowym.

**UWAGA:** Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium: nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.



Tabela nr 3. Wyniki pomiarów hałasu w środowisku w odniesieniu do obowiązujących norm

Nr punktu pomiarowego	Równoważny poziom dźwięku A dla czasu odniesienia T		Dopuszczalny poziom hałasu w środowisku (wg. Dz.U. 2014, poz. 112 t.j.)		Przekroczenie dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku	
	$L_{AeqD}$	$L_{AeqN}$	$L_{AeqD}$	$L_{AeqN}$	dla pory dnia	dla pory nocy
	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
1	35,7 ± 1,4	< 25,0 dB	50,0	45,0	—	—
2	38,4 ± 1,2	nieokreślony	50,0	45,0	—	—
3	38,3 ± 1,0	nieokreślony	—	—	—	—
4	nieokreślony	nieokreślony	—	—	—	—
5	31,9 ± 1,3	< 25,0 dB	—	—	—	—
6	nieokreślony	< 25,0 dB	50,0	45,0	—	—
7	nieokreślony	nieokreślony	50,0	45,0	—	—

#### 4.1. Określenie poziomu hałasu w punkcie pomiarowym

Poziom hałasu w punkcie pomiarowym oblicza się na podstawie wyznaczonych średnich poziomów hałasu w poszczególnych przedziałach czasu  $t_p$ .

- Średni poziom hałasu oblicza się ze wzoru:

gdzie:

$n$  – liczba pomiarów;

$L_{Ak}$  – wynik pomiaru poziomu dźwięku.

$$L_{Asr} = 10 \cdot \lg \left( \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n 10^{0,1L_{Ak}} \right)$$

- Poziom emisji hałasu oblicza się ze wzoru:

gdzie:

$L_{At}$  – średni poziom dźwięku tła akustycznego.

$$L_{Aek} = 10 \lg \left( 10^{0,1L_{Asr}} - 10^{0,1L_{At}} \right)$$

- Poziom hałasu w punkcie pomiarowym oblicza się ze wzoru:

gdzie:

$t_j$  – czas trwania j-tego przedziału czasowego  $t_p$ , lub czas pracy źródła  $s$ ;

$T$  – czas odniesienia w  $s$ ;

$m$  – liczba przedziałów czasowych  $t_p$  lub liczba źródeł.

$$L_{AeqT} = 10 \lg \left[ \frac{1}{T} \sum_{j=1}^m t_j \cdot 10^{0,1L_{Aek,j}} \right]$$

Wartość  $L_{AeqT}$  odpowiada wartości wskaźnika hałasu:

$L_{AeqD}$  – jeżeli pomiary prowadzone były w porze dnia (6:00-22:00) dla czasu odniesienia  $T=8$  godzin;

$L_{AeqN}$  – jeżeli pomiary prowadzone były w porze nocy (6:00-22:00) dla czasu odniesienia  $T=1$  godzin.

#### 4.2. Określenie niepewności pomiaru hałasu w punkcie pomiarowym

Niepewność poziomu hałasu w punkcie pomiarowym określono zgodnie z metodą szacowania niepewności równoważnego poziomu dźwięku określoną w normie PN-EN ISO 9612:2012.

- Niepewność standardowa poziomu hałasu w punkcie pomiarowym:

gdzie:

$$u_{(L_{AeqT})} = \sqrt{\sum_{j=1}^m [c_{1,j}^2 \cdot (u_{1,j}^*)^2 + c_{2,j}^2 \cdot u_{t,j}^2]} + u_B^2$$

UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

$u_{1,j}$  – odchylenie standardowe średniego poziomu hałasu;  
 $u_{1,jt}$  – odchylenie standardowe średniego poziomu tła.  
 $u_{t,j}$  – odchylenie standardowe średniego czasu  $t_j$   
 $u_B$  – złożona niepewność standardowa typu B

$$c_{1,j} = \frac{t_j}{T} \cdot \frac{10^{0,1L_{1,sk,j}}}{10^{0,1L_{1,sk,T}}} \quad c_{2,j} = \frac{4,34 \cdot c_{1,j}}{t_j}$$
$$u_{1,j}^* = \sqrt{(c_1 \cdot u_{1,j})^2 + (c_2 \cdot u_{1,jt})^2}$$
$$c_1 = \left| \frac{\partial L_{Aek}}{\partial L_{Astr}} \right| = \frac{10^{0,1L_{Astr}}}{10^{0,1L_{Aek}}} \quad c_2 = \left| \frac{\partial L_{Aek}}{\partial L_{At}} \right| = \frac{10^{0,1L_{At}}}{10^{0,1L_{Aek}}}$$

- Niepewność rozszerzona poziomu hałasu w punkcie pomiarowym:

$$U_{95} = 2 \cdot u_{(L_{AeqT})}$$

Wynik pomiaru poziomu hałasu uważa się za prawidłowy, jeśli wartość przedziału niepewności rozszerzonej  $U_{95}$  jest mniejsza lub równa 2,7 dB.

## 5. Zasada podejmowania decyzji stwierdzenia zgodności ze specyfikacją

Laboratorium Badawcze zastosowało w sprawozdaniu binarne stwierdzenie zgodności wg zasady opartej na prostej akceptacji uzyskanego wyniku pomiaru, zgodnie z wytycznymi zawartymi w ILAC-G8:09/2019. W takim przypadku ryzyko przekroczenia przez wynik granicy tolerancji/ specyfikacji może wynosić nawet 50% w przypadku, gdy wynik ten znajduje się dokładnie na granicy tolerancji.

Zasada podejmowania decyzji podjęta w odniesieniu do dopuszczalnych wartości wskaźników hałasu ustalonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014, poz. 112 t.j.) oraz PN-ISO1996-1:2006.

## 6. Ocena wyników pomiarów w obszarze regulowanym prawnie

W punktach pomiarowych, reprezentatywnych dla najbliższych obszarów objętych ochroną akustyczną, nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. z 2014 r. poz. 112 t.j.).

Objekt spełnia warunki środowiskowe w zakresie emisji hałasu do środowiska.

## 7. Oświadczenia

- Zleceniodawca ma prawo do reklamacji w terminie 14 dni licząc od daty stempla pocztowego lub od daty potwierdzenia przyjęcia sprawozdania, o ile nie określono inaczej w umowie.
- Laboratorium rozpatrzy reklamacje w terminie 30 dni licząc od daty otrzymania reklamacji, o ile nie określono inaczej w umowie.
- Laboratorium oświadcza, że wykonało pomiary zgodnie z aktualnie obowiązującymi wymaganiami i normami, a wyniki i ich ocena służą celom w jakim zostały wytworzone.

### Spis załączników:

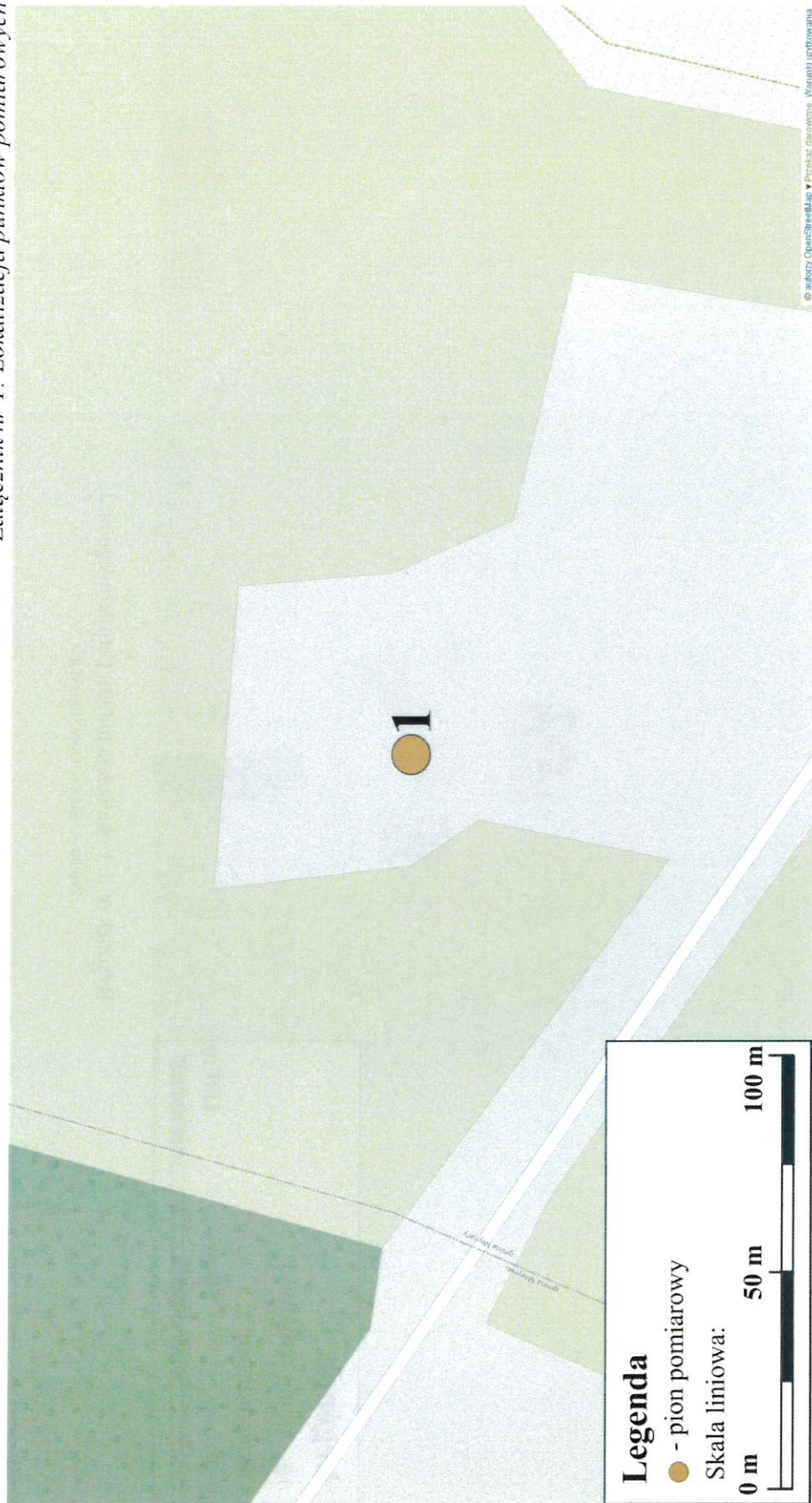
Załącznik nr 1: Lokalizacja punktów pomiarowych

Załącznik nr 2: Świadectwo wzorcowania miernika poziomu dźwięku SVAN 971

Załącznik nr 3: Dokumentacja fotograficzna

----- K O N I E C   S P R A W O Z D A N I A -----

Załącznik nr 1: Lokalizacja punktów pomiarowych

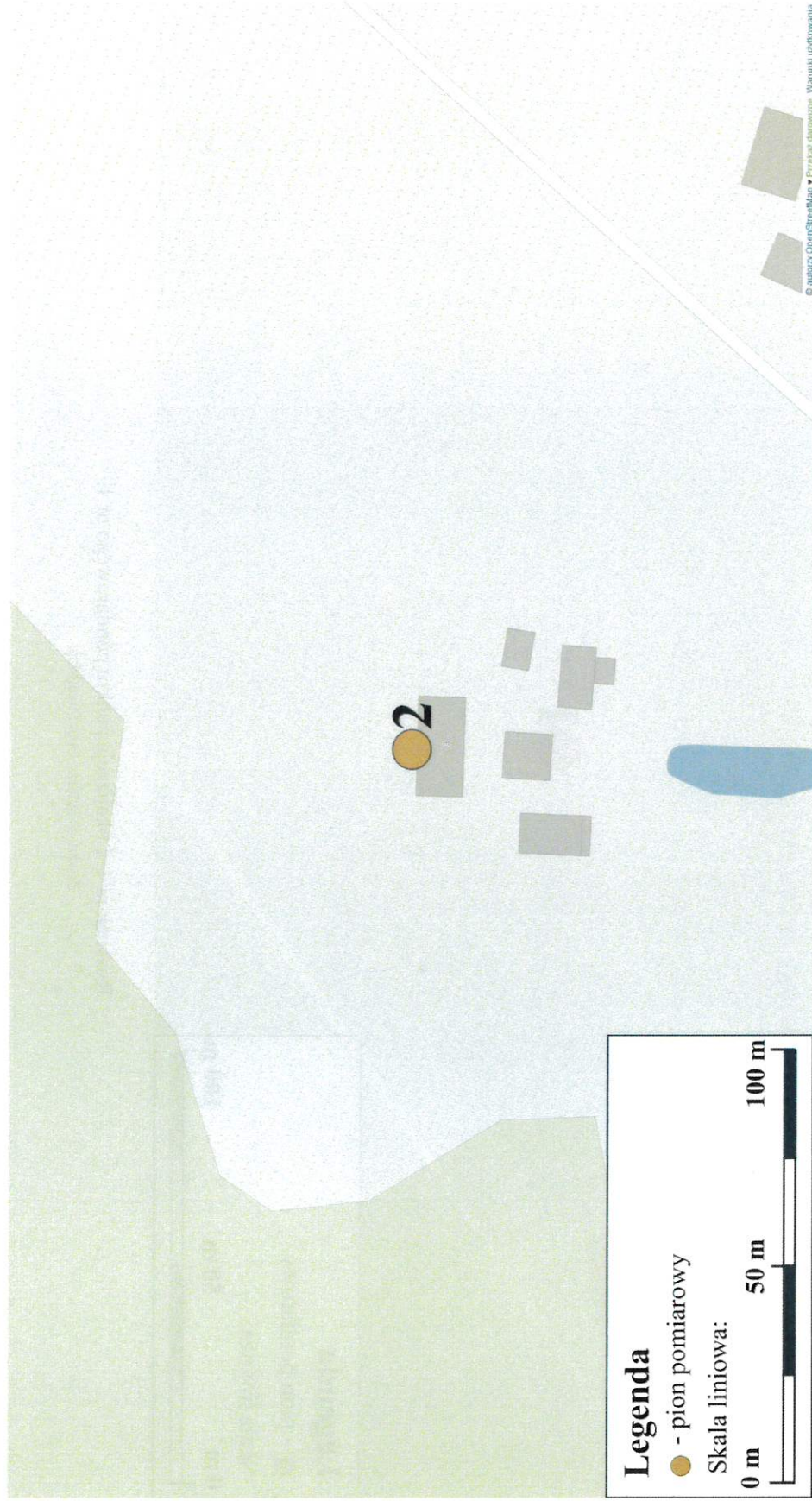


Rysunek nr 1. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 1.

Źródło: © autorzy OpenStreetMap

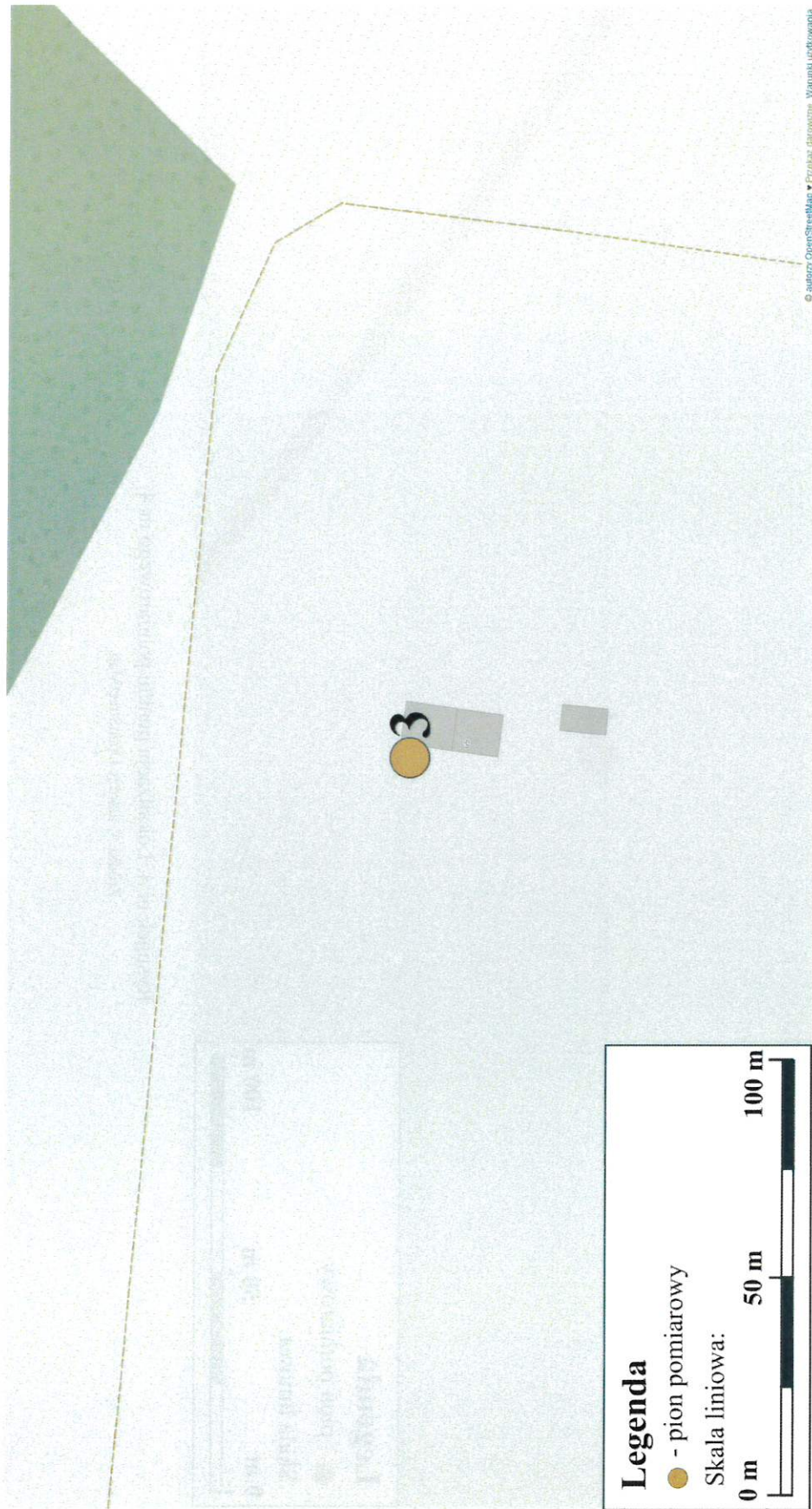
UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.





Rysunek nr 2. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 2.

Źródło: © autorzy OpenStreetMap

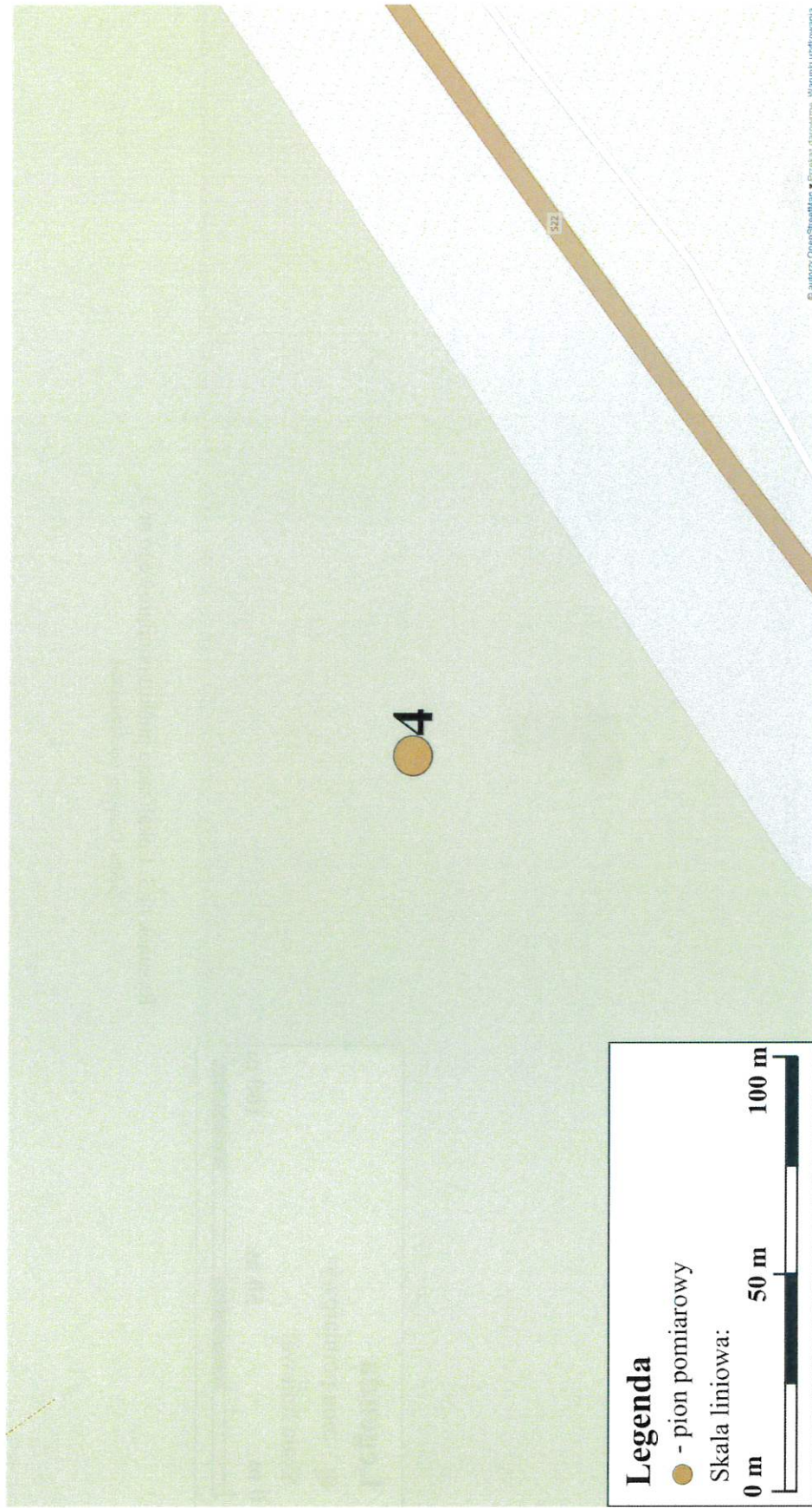


Rysunek nr 3. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 3.

Źródło: © autorzy OpenStreetMap

UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

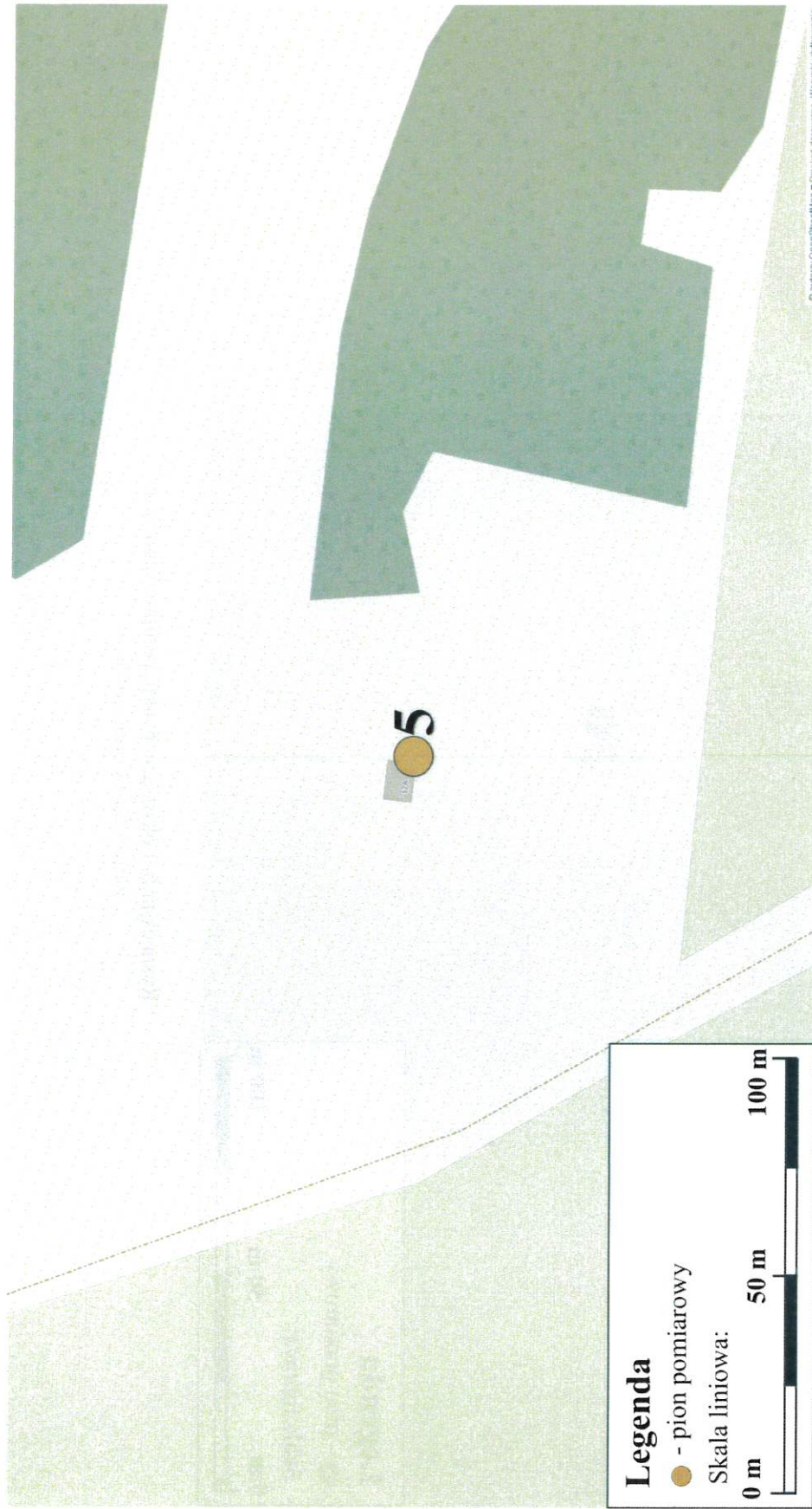




Rysunek nr 4. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 4.

Źródło: © autorzy OpenStreetMap

UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.



Rysunek nr 5. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 5.

Zródło: © autorzy OpenStreetMap

UWAGA: Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

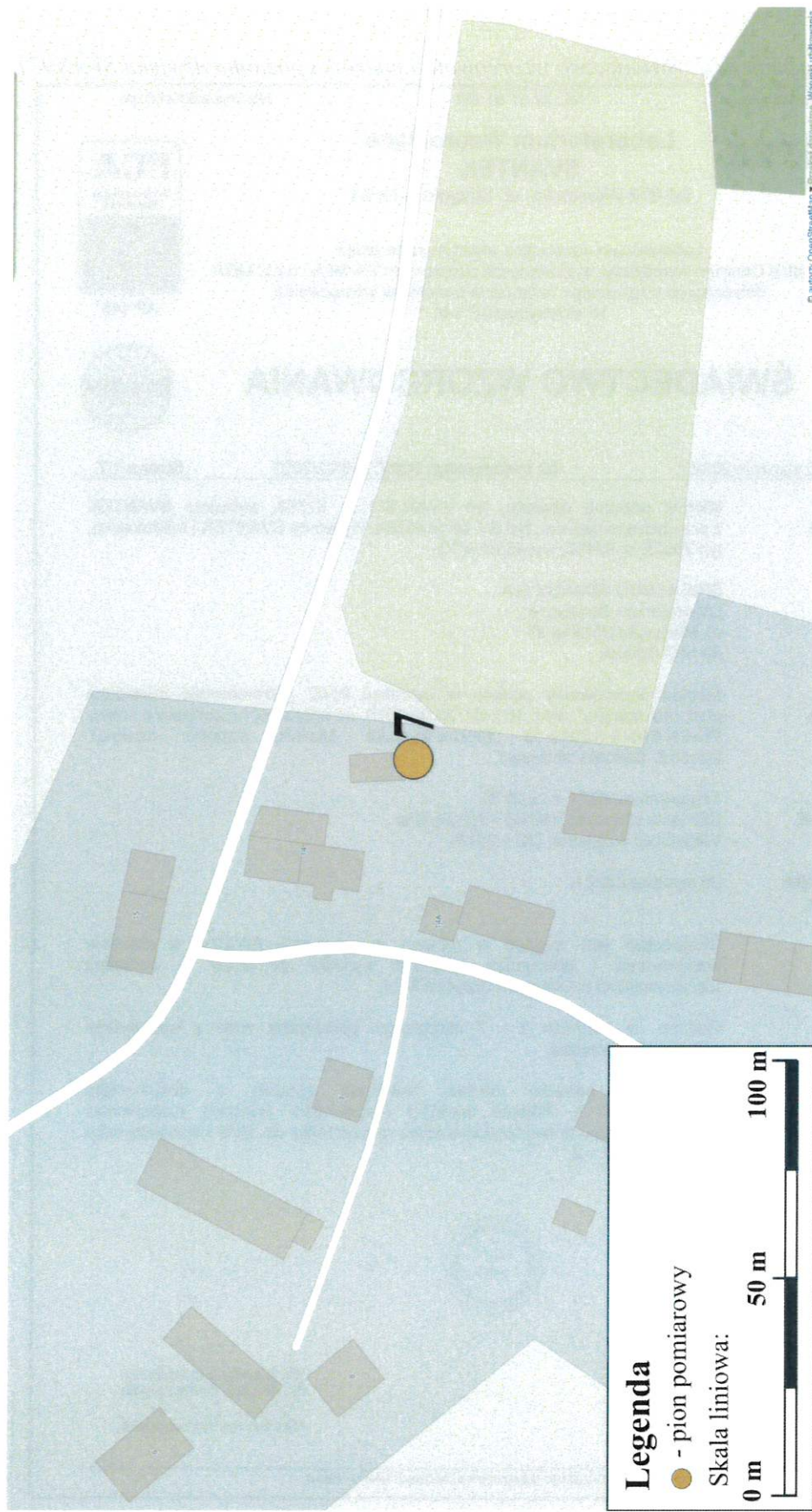




Rysunek nr 6. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 6.

Źródło: © autorzy: OpenStreetMap










Rysunek nr 7. Lokalizacja punktu pomiarowego nr 7.

Źródło: © autorzy OpenStreetMap

**UWAGA:** Sprawozdanie z pomiarów bez pisemnej zgody Laboratorium nie może być powielane inaczej, jak tylko w całości.

Załącznik nr 2: Świadczenie wzorcowania miernika poziomu dźwięku SVAN971

e-mail: <a href="mailto:calibration@svantek.com.pl">calibration@svantek.com.pl</a>	Tel.: 22 51 88 360	<a href="http://svantek.com.pl">http://svantek.com.pl</a>
	<b>Laboratorium Wzorcujące SVANTEK</b> 04-872 Warszawa, ul. Strzygłowska 81	 POLSKIE CENTRUM AKREDYTACJI WZORCOWANIA AP 146
Laboratorium wzorcujące akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień EA MLA i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania Nr akredytacji AP 146		
<b>ŚWIADECTWO WZORCOWANIA</b>		
<b>Data wydania:</b> 25 stycznia 2022 r.	<b>Nr świadectwa:</b> 00037716/02/2022	<b>Strona</b> 1/7
<b>OBIEKT WZORCOWANIA</b>	Miernik poziomu dźwięku, typ SVAN 971 nr 51798, wytwórca SVANTEK z przedwzmacniaczem, typ SV 18 nr 49554, wytwórca SVANTEK i mikrofonem, typ 7052E nr 62190, wytwórca ACO.	
<b>ZGŁASZAJĄCY</b>	SPIE ELBUD GDAŃSK S.A. Laboratorium Badawcze ul. Marynarki Polskiej 87 80-557 Gdańsk	
<b>METODA WZORCOWANIA</b>	Metoda wzorcowania podana w instrukcji IN-02 „Wzorcowanie mierników poziomu dźwięku”, wyd. 15 z dn. 23.08.2019, opracowanej na podstawie normy PN-EN 61672-3:2014-03 „Elektroakustyka. Mierniki poziomu dźwięku. Część 3: Badania okresowe”.	
<b>WARUNKI ŚRODOWISKOWE</b>	Temperatura: $(22,1 \pm 22,2)$ °C Ciśnienie statyczne: $(101,5 \pm 101,6)$ kPa Wilgotność względna: $(32 \pm 36)$ %	
<b>DATA WYKONANIA WZORCOWANIA</b>	25 stycznia 2022 r.	
<b>SPÓJNOŚĆ POMIAROWA</b>	Świadczenie jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z wzorcami utrzymywanymi w Głównym Urzędzie Miar.	
<b>WYNIKI WZORCOWANIA</b>	Podano na stronach 2 - 7 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.	
<b>NIEPEWNOŚĆ POMIARU</b>	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2013. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95% i współczynnika rozszerzenia $k = 2$ .	
		
 Kierownik Laboratorium ds. Jakości i Technicznych mgr inż. Anna Domańska		
<small>Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości</small>		

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 2/7

**ZGODNOŚĆ Z WYMAGANIAMI** Miernik poziomu dźwięku zgłoszony do wzorcowania był poddany badaniom typu wyszczególnionym w PN-EN 61672-2:2014-03 dla klasy 1; dla warunków środowiskowych, w których wykonano badania, wynik badania był pomyślny. Dowód zatwierdzenia typu miernika jest ogólnie dostępny. Zgodnie z zasadą stwierdzenia zgodności z wymaganiami zawartą w normie PN-EN 61672-3:2014-03 odchylenia od wartości docelowych charakterystyk metrologicznych miernika, wyznaczone w wyniku niniejszego wzorcowania, nie przekraczają odpowiednich wartości granicznych akceptacji oraz niepewność pomiaru nie przekracza odpowiednich maksymalnych dopuszczalnych wartości niepewności określonych w PN-EN 61672-1:2014-03.

**WYNIKI WZORCOWANIA** Wyniki przeprowadzonego wzorcowania przedstawiono poniżej:

### 1. Wskazanie przy częstotliwości wzorcowania

Miernik poziomu dźwięku wywzorcowano zgodnie z instrukcją obsługi producenta doprowadzając wskazania miernika do wartości równej wartości poziomu ciśnienia akustycznego kalibratora SVANTEK, typ SV 30A nr 7921. Poziom ciśnienia akustycznego kalibratora został skorygowany o wartość poprawki dla pola swobodnego.

Błąd odpowiedzi miernika na sygnał akustyczny o poziomie nominalnym ciśnienia akustycznego 114 dB, równym poziomowi odniesienia miernika, wyznaczono za pomocą kalibratora SV 30A nr 7921 dla warunków środowiskowych odniesienia, tj. przy ciśnieniu statycznym 101,325 kPa, temperaturze 23°C i wilgotności względnej 50 %. Przy włączonej charakterystyce korekcyjnej A miernika błąd ten wynosi:

$$(-0,1 \pm 0,2) \text{ dB}$$

Błąd wyznaczono jako różnicę między wskazaniem miernika w odpowiedzi na sygnał akustyczny i wartością poziomu ciśnienia akustycznego kalibratora podaną w jego świadectwie wzorcowania, skorygowaną o wartość poprawki dla pola swobodnego.

### 2. Szumy własne miernika z zainstalowanym mikrofonem

Charakterystyka korekcyjna	A
Największy przewidywany poziom szumów własnych podany przez producenta w instrukcji obsługi miernika, w dB	15,0
Poziom szumów miernika z mikrofonem, w dB	13,1

### 3. Szumy własne miernika po zastąpieniu mikrofonu równoważną impedancją zastępczą

Charakterystyka korekcyjna	A	C	Z
Poziom szumów własnych określony przez producenta, w dB	12,0	12,0	17,0
Poziom szumów własnych, w dB	8,4	9,3	13,5

Autoryzował(a):

Metrolog  
*Kupraf*  
mgr inż. Weronika Kupraf

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 3/7

4. Częstotliwościowa charakterystyka korekcyjna C miernika poziomu dźwięku w polu swobodnym wyznaczona za pomocą sygnału akustycznego

Częstotliwość	Wartości charakterystyki w polu swobodnym	Wartości docelowe charakterystyki	Błędy charakterystyki	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
Hz	dB	dB	dB	dB	dB
125	0,0	-0,2	0,2	0,3	±1,0
1000	0,0	0,0	0,0	0,3	±0,7
8000	-3,1	-3,0	-0,1	0,4	-2,5; +1,5

5. Częstotliwościowe charakterystyki korekcyjne miernika poziomu dźwięku w swobodnym polu akustycznym wyznaczone za pomocą sygnałów elektrycznych

Częstotliwość	Wartości docelowe charakterystyki			Błędy charakterystyk korekcyjnych			Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
	A	C	Z	A	C	Z		
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63	-26,2	-0,8	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	±1,0
125	-16,1	-0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	±1,0
250	-8,6	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,3	±1,0
500	-3,2	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,3	±1,0
1000	0,0	0,0	0,0	-0,1	-0,1	-0,1	0,3	±0,7
2000	1,2	-0,2	0,0	0,2	0,3	0,2	0,3	±1,0
4000	1,0	-0,8	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3	±1,0
8000	-1,1	-3,0	0,0	-0,2	-0,2	-0,3	0,4	-2,5; +1,5
16000	-8,6	-8,5	0,0	-2,2	-2,2	-2,0	0,8	-16,0; +2,5

6. Częstotliwościowe charakterystyki korekcyjne i charakterystyki czasowe przy 1 kHz

Charakterystyka korekcyjna	Poziom dźwięku uśrednionego wykładniczo				Równoważny poziom dźwięku
	A	A	C	Z	A
Charakterystyka czasowa	Fast	Slow	Fast	Fast	-
Wskazania miernika, w dB	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
Odczytanie wskazywanego poziomu od poziomu dźwięku A przy charakterystyce czasowej Fast, w dB	<del>0,0</del>	0,0	0,0	0,0	0,0
Niepewność rozszerzona, w dB	<del>0,1</del>	<del>0,1</del>	<del>0,1</del>	0,1	<del>0,1</del>
Wartość dopuszczalna odchylenia, w dB	<del>±0,1</del>	±0,1	±0,2	±0,2	±0,1

Autoryzował(a):

Metrolog  
*Kuprel*  
mgr inż. Weronika Kuprel



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 26 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 4/7

7. Liniowość

Zakres poziomu odniesienia: „LOW”

Przewidywany poziom dźwięku	Wskazanie miernika	Błąd liniowości	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
dB	dB	dB	dB	dB
122,0	122,0	0,0	0,2	±0,8
121,0	121,0	0,0		
120,0	120,0	0,0		
119,0	119,0	0,0		
118,0	118,0	0,0		
114,0	114,0	0,0		
109,0	109,0	0,0		
104,0	104,0	0,0		
99,0	99,0	0,0		
94,0	94,0	0,0		
89,0	89,0	0,0		
84,0	84,0	0,0		
79,0	79,0	0,0		
74,0	74,0	0,0		
69,0	69,0	0,0		
64,0	64,0	0,0		
59,0	59,0	0,0		
54,0	54,0	0,0		
49,0	49,0	0,0		
44,0	44,0	0,0		
39,0	39,0	0,0		
34,0	34,0	0,0		
29,0	29,0	0,0	0,3	
26,0	26,0	0,0		
27,0	27,1	0,1		
26,0	26,1	0,1		
25,0	25,1	0,1		

Autoryzował(a):

Metrolog

*Kuprel*  
mgr inż. Weronika Kuprel

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 5/7

Zakres poziomu: „HIGH”

Przewidywany poziom dźwięku	Wskazanie miernika	Błąd liniowości	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
dB	dB	dB	dB	dB
138,0	138,0	0,0	0,2	±0,8
135,0	135,0	0,0		
134,0	134,0	0,0		
133,0	133,0	0,0		
132,0	132,0	0,0		
129,0	129,0	0,0		
124,0	124,0	0,0		
119,0	119,0	0,0		
114,0	114,0	0,0		
109,0	109,0	0,0		
104,0	104,0	0,0		
99,0	99,0	0,0		
94,0	94,0	0,0		
89,0	89,0	0,0		
84,0	84,0	0,0		
79,0	79,0	0,0		
74,0	74,0	0,0		
69,0	69,0	0,0		
64,0	64,0	0,0		
59,0	59,0	0,0		
54,0	54,0	0,0		
49,0	49,0	0,0		
44,0	44,0	0,0		
43,0	43,0	0,0		
38,0	38,0	0,0		
37,0	37,0	0,0		
36,0	36,0	0,0		
35,0	35,1	0,1		

Autoryzował(a):

Metrolog

*Kuprel*  
mgr inż. Weronika Kuprel

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.      Nr świadectwa: 00037716/02/2022      Strona 6/7

**8. Odpowiedź na impuls tonowy**

Wielkość mierzona	Charakterystyka czasowa	Wskazanie dla sygnału ciągłego	Czas trwania impulsu tonowego	Odpowiedź miernika na impuls w odniesieniu do odpowiedzi na sygnał ciągły	Wartość odniesienia odpowiedzi miernika	Błąd odpowiedzi miernika	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
		dB	ms	dB	dB	dB		
Poziom dźwięku uśrednionego wykładniczo	Fast	120,0	200	-0,9	-1,0	0,1	0,2	±0,5
		120,0	2	-18,0	-18,0	0,0		-1,5; +1,0
		120,0	0,25	-27,1	-27,0	-0,1		-3,0; +1,0
Poziom dźwięku uśrednionego wykładniczo	Slow	120,0	200	-7,5	-7,4	-0,1		±0,5
		120,0	2	-27,1	-27,0	-0,1		-1,5; +1,0
Poziom ekspozycji na dźwięk	-	120,0	200	-7,0	-7,0	0,0		±0,5
		120,0	2	-27,0	-27,0	0,0		-1,5; +1,0
		120,0	0,25	-36,1	-36,0	-0,1		-3,0; +1,0

**9. Szczytowy poziom dźwięku C**

Liczba okresów sygnału	Częstotliwość	Wskazanie dla sygnału ciągłego $L_C$	Wskazanie Peak C $L_{Cpeak}$	Różnica $L_{Cpeak} - L_C$	Wartość poprawna różnicy	Błąd różnicy	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
	Hz	dB	dB	dB	dB	dB		
Jeden	8000	132,0	135,1	3,1	3,4	-0,3	0,2	±2,0
Półokres dodatni	500	132,0	134,4	2,4	2,4	0,0		±1,0
Półokres ujemny	500	132,0	134,4	2,4		0,0		

**10. Liniowość z uwzględnieniem wpływu przełącznika zakresu poziomu**

Zakres poziomu miernika	LOW	HIGH
Przewidywany poziom dźwięku równy poziomowi odniesienia miernika, w dB	114,0	
Wskazanie miernika dla sygnału odniesienia, w dB	114,0	114,0
Błąd liniowości, w dB	<del>0,0</del>	
Przewidywany poziom dźwięku odpowiadający poziomowi o 5 dB większemu od dolnej granicy zakresu poziomu przy 1 kHz, w dB	30,0	40,0
Wskazanie miernika, w dB	29,8	39,9
Błąd liniowości, w dB	-0,2	-0,1
Niepewność rozszerzona, w dB	0,2	0,2
Błąd dopuszczalny, w dB	±0,8	

Autoryzował(a):  
**Metrolog**  
*Kuprel*  
mgr inż. Weronika Kuprel

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 7/7

### 11. Sygnalizacja przesterowania

Charakterystyka korekcyjna A, zakres poziomu odpowiadający najmniejszej czułości.

Wartość bezwzględna różnicy między poziomami sygnału wejściowego w postaci dodatnich i ujemnych półokresów sygnału sinusoidalnego, powodującymi uzyskanie pierwszej sygnalizacji przesterowania	Niepewność rozszerzona	Wartość dopuszczalna różnicy
dB	dB	dB
0,0	0,3	1,5

Wskaznik przesterowania jest blokowany w stanie włączenia.

### 12. Stabilność wskazania dla wysokiego poziomu sygnału

Charakterystyka korekcyjna A, zakres poziomu odpowiadający najmniejszej czułości.

Odpowiedź miernika na sygnał ciągły o częstotliwości 1 kHz		Różnica wskazań	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
na początku 5-minutowego okresu pomiarowego	po czasie 5 minut			
dB	dB	dB	dB	dB
136,0	136,0	0,0	0,1	±0,1

### 13. Stabilność długoterminowa

Charakterystyka korekcyjna A, zakres poziomu odniesienia.

Odpowiedź miernika na sygnał ciągły o częstotliwości 1 kHz		Różnica wskazań	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
na początku pomiarów wzorcujących	po przeprowadzeniu pomiarów wzorcujących			
dB	dB	dB	dB	dB
114,0	114,0	0,0	0,1	±0,1

Autoryzował(a):

Metrolog

*Weronika Kuprał*  
mgr inż. Weronika Kuprał



*Załącznik nr 3: Dokumentacja fotograficzna*



Zdjęcie nr 1. Widok na FW Majewo.



Zdjęcie nr 2. Widok na FW Majewo.





Zdjęcie nr 3. Widok na FW Majewo.



Zdjęcie nr 4. Widok na FW Majewo.