

SPRAWOZDANIE NR 0098/003

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	TAURON Ekoenergia sp. z o.o. ul. Obrońców Pokoju 2B 58-500 Jelenia Góra		
NUMER ZLECENIA	P/02/B/2023/WS		
AUTORYZOWAŁ	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego	Anna Kowal	Elektronicznie podpisany przez Anna Kowal Data: 2023.05.17 09:28:32 +02'00'

SPIE ELBUD GDAŃSK S.A.
Laboratorium Badawcze
80-557 Gdańsk, ul. Marynarki Polskiej 87
Tel. (58) 769-48-00, fax 343-11-70
REGON 221156840, NIP 957-10-45-638

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

Gdańsk, 17 maja 2023 roku

Spis treści

1. Cel badań	3
1.1. Dokumenty odniesienia	3
2. Charakterystyka badanego obiektu ²	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

LABORATORIUM BADAWCZE
SPIE ELBUD GDAŃSK S.A.
ul. Słowackiego 10/12
80-201 Gdańsk, Polska
tel. 58 320 10 00
e-mail: biuro@spie-elbud.com.pl

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);
- 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. 2556 t.j.).

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 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 1712¹ ważny do 20.03.2027 r.

2. Charakterystyka badanego obiektu²

Charakterystyka prowadzonej działalności:	Farma wiatrowa Majewo		
System pracy zakładu (instalacji/urządzeń):	Praca całodobowa		
Parametry pracy instalacji / urządzeń w czasie pomiarów:	Turbina nr 1 [min / śr. / max]	Turbina nr 2 [min / śr. / max]	Turbina nr 3 [min / śr. / max]
Seria dzienna [m/s]:	5,2 / 6,1 / 7,6	3,3 / 5,7 / 7,4	5,0 / 5,8 / 7,7
Seria nocna [m/s]:	5,7 / 6,8 / 7,5	3,4 / 5,1 / 6,6	5,3 / 6,4 / 7,0
Źródła hałasu (rodzaj, czas pracy):	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,

¹ 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.

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

- Gruntu orne, łąki i pastwiska,
- Tereny zabudowy zagrodowej,
- Tereny zieleni izolacyjnej,
- Obszar rolniczy i leśny,
- Tereny zabudowy mieszanej miejscowości rolniczych – zagrody, budynki jednorodzinne i usługi.

- podstawa klasyfikacji terenu:

- 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.

- rodzaj zabudowy:

Zabudowa 2 kondygnacyjna.

- odległość pierwszej linii zabudowy od granicy terenu:

~750 m

- wysokość pierwszej linii zabudowy:

Zabudowa pierwszej linii 1 kondygnacja.

- obiekty odbijające fale w otoczeniu źródeł i punktów pomiarowych:

Brak obiektów odbijających fale w otoczeniu.

Dopuszczalne poziomy hałasu w środowisku

- organ wydający decyzję o dopuszczalnych poziomach hałasu w środowisku:

Minister Środowiska

- rodzaj decyzji:

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U. 2014 r., poz. 112 t.j.)

- data wydania decyzji:

14.06.2007 r. z póź. zm.

- dopuszczalny poziom L_{AeqD}

50 dB

- dopuszczalny poziom L_{AeqN}

45 dB

3. Opis pomiarów

Wykonawca pomiarów:	Laboratorium Badawcze SPIE Elbud Gdańsk S.A. ul. Marynarki Polskiej 87 80-557 Gdańsk
Data pomiarów:	12-13.05.2023
Godzina rozpoczęcia i zakończenia pomiarów:	Seria dzienna: 16 ⁰⁰ – 20 ⁰⁰ Seria nocna: 22 ⁰⁰ – 2 ⁰⁰
Data wykonania obliczeń:	15.05.2023 r.
Zespół pomiarowy:	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego lic. Grzegorz Wolski specjalista ds. pomiarów laboratoryjnych
Sprawozdanie opracował:	inż. Anna Kowal

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]	19,4	15,0
wilgotność względna [%]	28	43
ciśnienie atmosferyczne [hPa]	1006,0	1005,0
prędkość wiatru [m/s]	3,5	2,3
kierunek wiatru [°]	135	90
wysokość, na jakiej dokonano pomiarów [m]	4,0	4,0
obserwacje	—	—

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 ₁	Tło akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°13'05,16"	19°36'57,36"	—
T ₂	Tło akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'38,16"	19°36'58,26"	—
T ₃	Tło akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'24,36"	19°36'14,94"	—
T ₄	Tło 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 ₅	Tło akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'50,94"	19°35'16,38"	—

Nr punktu pomiarowego	Opis lokacji	Wysokość nad poziomem terenu	Współrzędne geograficzne (WGS84)		Uwagi / obserwacje
		[m]	N	E	
			[° ' "]	[° ' "]	
T ₆	Tło akustyczne zlokalizowane w cieniu akustycznym utworzonym przez zabudowę.	4,0	54°12'56,76"	19°35'07,26"	—
T ₇	Tło 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 ²	Czas pracy ² t _p (t _p)		Poziom dźwięku L _{Ak}		Czas pomiaru t ₀	Poziom tła L _{A,t}	Średni poziom dźwięku tła akustycznego L _{A,t}		Poziom emisji ² L _{Aek}	Poziom hałasu L _{Aeqp} / L _{AeqN}
			[min]	[s]	[dB]	[dB]			[dB]	[dB]		
1	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	39,6	35,0; 35,0; 35,5;	10	35,0;	35,2	37,7	37,7	37,7 ± 1,0
				2	39,7							
				3	39,5							
	N	Majewo	60	1	26,6	<25,0; <25,0; <25,0;	10	<25,0;	<25,0	nieokreślony	—	
				2	26,5							
				3	26,0							
2	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	40,3	37,2; 37,5; 37,4;	10	37,2;	37,4	39,8	nieokreślony	—
				2	39,5							
				3	39,7							
	N	Majewo	60	1	31,3	30,2; 29,9; 30,0;	10	30,2;	30,0	nieokreślony	—	
				2	31,6							
				3	31,2							
3	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	38,0	34,4; 34,1; 34,2;	10	34,4;	34,2	35,0	35,0 ± 1,3	
				2	37,7							
				3	37,2							
	N	Majewo	60	1	27,1	<25,0; <25,0; <25,0;	10	<25,0;	<25,0	nieokreślony	—	
				2	26,8							
				3	26,6							
4	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	39,7	35,5; 35,8; 35,8;	10	35,5;	35,7	37,0	37,0 ± 1,2	
				2	39,0							
				3	39,5							
	N	Majewo	60	1	37,7	35,6; 35,5; 35,5;	10	35,6;	35,5	nieokreślony	—	
				2	38,0							
				3	38,4							
5	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	1	33,3	31,3; 31,2; 31,0;	10	31,3;	31,2	33,4	nieokreślony	—
				2	33,7							
				3	33,2							
	N	Majewo	60	1	30,5	28,6; 28,5; 28,7;	10	28,6;	28,6	nieokreślony	—	
				2	31,1							
				3	30,2							

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

Nr punktu pomiarowego	Seria pomiarowa	Źródło hałasu ²	Czas pracy ²		Poziom dźwięku		Czas pomiaru t ₀	Poziom tła LA,t	Średni poziom dźwięku		Poziom emisji ³ L _{Aek}	Poziom hałasu L _{AeqD} / L _{AeqN}	
			t _j (t _p) [min]	t ₀ [min]	L _{Ak} [dB]	L _{Ak} [dB]			źródła L _{A,śr} [dB]	tła akustycznego L _{A,t} [dB]			
6	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	10	1	39,3	10	32,2;	38,8	32,0	37,7	37,7 ± 1,2	
					2	38,6							31,9;
					3	38,3							
	N		60	1	36,2	10	35,2;	36,5	34,5	nieokreślony			
				2	37,0						35,5;		
				3	36,4							32,2;	
7	D	Zespół 3 turbin wiatrowych typu VESTAS V100 FW Majewo	480	10	1	37,0	10	34,7;	37,0	34,6	nieokreślony		—
					2	36,7						34,5;	
					3	37,2							
	N		60	1	33,0	10	29,0;	33,3	29,1	31,2	31,2 ± 1,0		
				2	33,4							29,3;	
				3	33,4								29,1;

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).

² Dane pozyskane od Zleceniodawcy, lub pracownika w drodze wywiadu środowiskowego.

³ W przypadku gdy różnica zmierzonych 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 poz. 1710) nie ma możliwości wyznaczenia poziomu emisji hałasu metodą pomiarową w danym punkcie pomiarowym.

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	37,7 ± 1,0	nieokreślony	50,0	45,0	—	—
2	nieokreślony	nieokreślony	50,0	45,0	—	—
3	35,0 ± 1,3	nieokreślony	—	—	—	—
4	37,0 ± 1,2	nieokreślony	—	—	—	—
5	nieokreślony	nieokreślony	—	—	—	—
6	37,7 ± 1,2	nieokreślony	50,0	45,0	—	—
7	nieokreślony	31,2 ± 1,0	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:

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

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

$$c_{1,j} = \frac{t_j}{T} \cdot \frac{10^{0,1L_{1,tek,j}}}{10^{0,1L_{1,wg,T}}} \quad c_{2,j} = \frac{4,34 \cdot c_{1,j}}{t_j}$$

$$u_{1,j}^* = \sqrt{(c_1 \cdot u_{1,j})^2 + (c_2 \cdot u_{1,jt})^2}$$

$$c_1 = \left| \frac{\partial L_{Aek}}{\partial L_{Asr}} \right| = \frac{10^{0,1L_{Asr}}}{10^{0,1L_{tek}}} \quad c_2 = \left| \frac{\partial L_{Aek}}{\partial L_{At}} \right| = \frac{10^{0,1L_{tr}}}{10^{0,1L_{tek}}}$$

- Niepewność rozszerzona poziomu hałasu w punkcie pomiarowym:

$$U_{95} = 2 \cdot u_{(L_{1,wg,T})}$$

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.).

Obiekt 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 punktów pomiarowych nr 1 – 7.

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

Załącznik nr 2: Świadcstwo wzorcowania miernika poziomu dźwięku SVAN971

e-mail: calibration@svantek.com.pl	Tel.: 22 51 88 360	http://svantek.com.pl
	Laboratorium Wzorcujące SVANTEK 04-872 Warszawa, ul. Strzygłowska 81	 Polskie Centrum Akredytacji WZORCOWANIE 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		
ŚWIADECTWO WZORCOWANIA		
Data wydania: 25 stycznia 2022 r.	Nr świadectwa: 00037716/02/2022	Strona 1/7
OBIEKT WZORCOWANIA	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.	
ZGŁASZAJĄCY	SPIE ELBUD GDAŃSK S.A. Laboratorium Badawcze ul. Marynarki Polskiej 87 80-557 Gdańsk	
METODA WZORCOWANIA	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”.	
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Temperatura: $(22,1 \pm 22,2) ^\circ\text{C}$ Ciśnienie statyczne: $(101,5 \pm 101,6) \text{ kPa}$ Wilgotność względna: $(32 \pm 36) \%$	
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	25 stycznia 2022 r.	
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Świadcstwo jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z wzorcami utrzymywanymi w Głównym Urzędzie Miar.	
WYNIKI WZORCOWANIA	Podano na stronach 2 - 7 niniejszego świadectwa wraz z wartościami niepewności pomiaru.	
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2013. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95% i współczynniku 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 przedstawione poniżej:

1. Wskazanie przy częstotliwości wzorcowania

Miernik poziomu dźwięku wywzorcowano zgodnie z instrukcją obsługi producenta doprowadzając wskazanie 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
Kuprat
mgr inż. Weronika Kuprat

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	-8,8	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	-6,6	-8,5	0,0	-2,2	-2,2	-2,0	0,8	-18,0; +2,5

6. Częstotliwościowe charakterystyki korekcyjne i charakterystyki czasowe przy 1 kHz

Charakterystyka korekcyjna	Poziomy dźwięk uśrednionego wykładniczo				Równoważny poziomy dźwięk
	A	A	C	Z	A
Charakterystyka czasowa	Fast	Slow	Fast	Fast	-
Wskazanie miernika, w dB	114,0	114,0	114,0	114,0	114,0
Odchylenie wskaźnikowego poziomu od poziomu dźwięku A przy charakterystyce czasowej Fast, w dB	X	0,0	0,0	0,0	0,0
Niepewność rozszerzona, w dB	X	X	X	0,1	X
Wartość dopuszczalna odchylenia, w dB	X	±0,1	±0,2	±0,2	±0,1

Autoryzował(a):

Metrolog
Kupref
mgr inż. Weronika Kupref

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 146

Data wydania: 25 stycznia 2022 r.

Nr świadectwa: 00037716/02/2022

Strona 4/7

7. Linowość

Zakres poziomu odniesienia: „LOW”

Przewidywany poziom dźwięku	Wskazanie miernika	Błąd liniowości	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa I
dB	dB	dB	dB	dB
122,0	122,0	0,0	0,2	10,8
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	
28,0	28,0	0,0		
27,0	27,1	0,1		
26,0	26,1	0,1		
25,0	25,1	0,1		

Autoryzował(a):

Metrolog

Kuprat
mgr inż. Weronika Kuprat

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
136,0	136,0	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

Kuprad
mgr inż. Weronika Kuprad

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	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	-7,6	-7,4	-0,1		±0,5
		120,0	2	-27,1	-27,0	-0,1		-1,5; +1,0
Poziom skąpozycji 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_{peak}	Różnica $L_{peak} - L_c$	Wartość poprawna różnicy	Błąd różnicy	Niepewność rozszerzona	Wartości graniczne akceptacji, klasa 1
	Hz	dB	dB	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. Linowość 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 linowości, w dB	0,0	
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 linowości, 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, powodujących uzyskanie pierwszej sygnalizacji przesterowania	Niepewność rozszerzona	Wartość dopuszczalna różnicy
dB	dB	dB
0,0	0,3	1,5

Wskaźnik przesterowania jest błądowany w sintonie wyczerpia.

12. Stabilność wskazania dla wysokiego poziom 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

Kupnel
mgr inż. Michał Kupnel

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.