

SPRAWOZDANIE NR 0129/002

Z POMIARÓW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

NAZWA OBIEKTU	Stacja Elektroenergetyczna GPO SN/WN GPO Osów
LOKALIZACJA	Województwo: lubuskie Powiat: strzelecko-drezdenecki Gmina: Drezdenko Obręb: Osów Numer działki: 488/1
WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE LOKALIZACJI (KOORDYNATY GPS - WGS 84)	N: 52°49'10" E: 15°48'58"
ODPOWIEDZIALNY ZA EKSPLOATACJĘ INSTALACJI	R.Power S.A. ul. Puławska 2 02-566 Warszawa
ZLECENIODAWCA POMIARÓW	Electrum Concreo Sp. z o. o. ul. Watykańska 13 15-638 Białystok
NUMER ZLECENIA	205/2024
AUTORYZOWAŁ	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego

**Anna
Kowal**

Elektronicznie
podpisany przez
Anna Kowal
Data: 2024.03.14
09:24:49 +01'00'

Formularz PB-PEM-OŚ-Z08, wyd. z dn. 09.11.2023 r.

Gdańsk, 14 marca 2024 roku

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

1. Cel badań

Celem pomiarów jest ustalenie poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku i ocena stopnia oddziaływania badanych źródeł pól elektromagnetycznych na środowisko w odniesieniu do aktualnie obowiązujących dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

1.1. Dokumenty odniesienia

Podstawa wykonania pomiarów:

- Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.);
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448);
- Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 15 grudnia 2020 r. w sprawie zakresu i sposobu prowadzenia okresowych badań poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2020 poz. 2311);
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2022 poz. 2556 t.j.).

Metodyka pomiarowa zgodna z:

- Rozporządzeniem Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.).

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 obiektu*

2.1. Dane techniczne źródeł promieniowania elektromagnetycznego pozyskane od Klienta.

Rodzaj instalacji:	Stacja Elektroenergetyczna GPO SN/WN GPO Osów		
Dziedzina zastosowań:	Przemysł – Energetyka		
Częstotliwość wytwarzanego / badanego pola:	50 Hz		
Charakterystyka pracy instalacji podczas pomiaru:	Transformator TRP 50000-123/J Numer fabryczny: ET0443-463033		
	UL ₁₂	UL ₂₃	UL ₃₁
Średnie napięcie międzyfazowe [kV]	113,05	113,10	112,80
	I ₁	I ₂	I ₃
Średnie natężenie prądu [A]	19,0	19,5	20,0
		0,5	
Średnia moc [MVA]			
Napięcie znamionowe [kV]:	GN: 110 ± 18% (±12°) DN: 20		
Prąd znamionowy [A]	GN: 93,4-110,2-134,4 DN: 606,2		
Moc znamionowa [MVA]:	21		

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.

* Dane pozyskane od Zleceniodawcy/ przedstawiciela prowadzącego instalację lub zakład, zgodnie z załącznikiem PB-PEM-Z05 DaneTech, mające wpływ na wynik końcowy pomiarów. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za informacje przedstawione w punkcie charakterystyki badanego obiektu.

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

Efektywny czas pracy źródła:

Praca całodobowa, bezprzerwowa.

Dane podane przez Klienta wpływają na ważność wyników. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za przekazane dane.

3. Opis pomiarów

Wykonawca pomiarów:

Laboratorium Badawcze
SPIE Elbud Gdańsk S.A.
ul. Marynarki Polskiej 87
80-557 Gdańsk

Data pomiarów:

29.02.2024 r.

Godzina rozpoczęcia i zakończenia pomiarów:

7⁵⁰ – 8⁰⁵

Warunki pracy źródeł pól-EM:

Temperatura zewnętrzna w czasie pomiarów: (min / max) [°C]:

2,5 °C / 3,3 °C

Wilgotność powietrza w czasie pomiarów: (min / max) [%]:

68,8 % / 71,4 %

Warunki meteorologiczne mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów:

Brak opadów atmosferycznych w trakcie wykonywania pomiarów.

Pomiary wykonał / wykonali:

inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego

Sprawozdanie opracował / opracowała:

lic. Grzegorz Wolski specjalista ds. pomiarów laboratoryjnych
lic. Grzegorz Wolski

Sposób identyfikacji źródeł pola-EM:

Na podstawie dokumentacji technicznej dostarczonej przez Zleceniodawcę.

Zakres częstotliwości emitowanych pól-EM:

50 Hz

Inne źródła w pobliżu badanego obiektu mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów:

Brak.

Potencjalne wtórne źródła pola-EM:

Metalowe elementy konstrukcji i ogrodzeń posesji.

Wyniki pomiarów odnoszą się do pracy instalacji w stanie zastanym (tzw. układzie normalnym), czyli w takim stanie urządzeń, położeniu łączników i obciążeń, jaki występuje podczas normalnej eksploatacji i dotyczą wyłącznie przedstawionych w sprawozdaniu punktów / pionów pomiarowych.

3.1. Zestaw aparatury pomiarowej

Szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego

Typ: ESM-100 nr 972448

zakres pomiaru pola elektrycznego:

- częstotliwość f (E) $\in <10 \text{ Hz} \div 400 \text{ kHz}>$
- natężenie pola elektrycznego $E \in <0,1 \div 40 \text{ kV/m}>$
- niepewność rozszerzona pomiaru $U_B < 26\%$,
(wsp. rozszerzenia $k_\beta = 2$; metoda B)²

Sonda zespolona z miernikiem:

zakres pomiaru pola magnetycznego:

- częstotliwość f (H) $\in <10 \text{ Hz} \div 400 \text{ kHz}>$
- natężenie pola magnetycznego $H \in <0,1 \mu\text{T} \div 19 \text{ mT}>$
- niepewność rozszerzona pomiaru $U_B < 20\%$,
(wsp. rozszerzenia $k_\beta = 2$; metoda B)³

Świadectwo wzorcowania:

LWiMP/W/430/23 z dnia 09.11.2023 r.

Bieżąca kontrola metrologiczna:

zgodnie z PB-PEM-Z14 Sprawdzenia bieżące miernika PEM ESM-100

Wyznaczenie niepewności rozszerzonej pomiaru:

zgodnie z procedurą PB-PEM-Z02

3.2. Zestaw aparatury pomocniczej

Termohigrometr

Typ: CHY 321

nr fabryczny: 004835

Bieżąca kontrola wewnętrzna z dnia: 17.11.2023 r.

Dalmierz laserowy

Typ: Leica Geosystem DISTO D110

nr fabryczny: 1253913934

Lokalizator GPS

Typ: GPS Garmin GPSMAP 64 Series

nr fabryczny: 3BM055027

4. Miejsca przeprowadzenia pomiarów

Pomiary parametrów pola elektrycznego (pole-E) i pola magnetycznego (pole-M) przeprowadzono w sposób umożliwiający sprawdzenie dotrzymywania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Pomiary wykonano w miejscach dostępnych dla ludności w otoczeniu instalacji lub urządzeń objętych obowiązkiem wykonania pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku, o którym mowa w art. 122a ust. 1 Ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. *Prawo ochrony środowiska* (Dz.U. 2022 poz. 2556 t.j.).

Pomiary nie obejmują miejsc, do których prowadzący instalację posiada tytuł prawny.

² Oszacowana rozszerzona niepewność pomiaru ($k = 2$) natężenia pola-E nie przekracza $\pm 30\%$. zgodnie z punktem 6 normy PN-EN IEC 62311:2020-06.

³ Oszacowana rozszerzona niepewność pomiaru ($k = 2$) natężenia pola-M nie przekracza $\pm 30\%$. zgodnie z punktem 6 normy PN-EN IEC 62311:2020-06.

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

5. Wyniki pomiarów

Tabela nr 1. Wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego w środowisku (E) w warunkach normalnej eksploatacji instalacji

Nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	Wyniki pomiaru natężenia pola elektrycznego E na wys. 2 m n.p.t.	Wyznaczona wartość natężenia pola elektrycznego dla maksymalnych parametrów pracy instalacji (kU*E) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc	WME ⁴	
				dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
-	-	[V/m]	[V/m]	-	-
1	Południowo-zachodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,14" E: 15°48'56,34"	(3,6*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
2	Południowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,09" E: 15°48'56,80"	(12,4*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,02
3	Południowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,04" E: 15°48'57,25"	(42*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,06
4	Południowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,00" E: 15°48'57,71"	(95*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	<0,12
5	Południowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'09,95" E: 15°48'58,16"	135	100	0,014	0,135
6	Południowo-wschodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'09,90" E: 15°48'58,62"	(90*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	<0,12
7	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,20" E: 15°48'58,73"	221	200	0,022	0,221
8	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,50" E: 15°48'58,83"	164	200	0,016	0,164
9	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,80" E: 15°48'58,94"	(45*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,06
10	Północno-wschodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,10" E: 15°48'59,04"	(14,2*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,02
11	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,16" E: 15°48'58,44"	(9,3*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,02
12	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,22" E: 15°48'57,84"	(3,7*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
13	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,28" E: 15°48'57,24"	(2,5*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01

⁴ Wskaźnik WME wyznaczony wg Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.

* Wynik spoza zakresu akredytacji wg dokumentu Polskiego Centrum Akredytacji „Akredytacja laboratoriów badawczych wykonujących pomiary pola elektromagnetycznego w środowisku” DAB-18 wyd. 2 z dnia 25.06.2021 r.

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

Nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	Wyniki pomiaru natężenia pola elektrycznego E na wys. 2 m n.p.t. [V/m]	Wyznaczona wartość natężenia pola elektrycznego dla maksymalnych parametrów pracy instalacji (kU*E) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc [V/m]	WM _E ⁴	
				dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
-	-	[V/m]	[V/m]	-	-
14	Północno-zachodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,34" E: 15°48'56,64"	(1,5*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
15	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,04" E: 15°48'56,57"	(2,2*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
16	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,74" E: 15°48'56,49"	(3,1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
17	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,44" E: 15°48'56,42"	(3,1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	<0,01
Dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego w środowisku					
na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448)					
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego			dla zabudowy mieszkaniowej		
[Hz]			[V/m]		
50			10 000		
			1 000		

Tabela nr 2. Wyniki pomiarów indukcji magnetycznej w środowisku (B) w warunkach normalnej eksploatacji instalacji

Nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	Wysokość pomiaru od poziomu terenu		Wynik pomiaru indukcji magnetycznej B (wartość maksymalna)	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ H (kT·I)		Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego	WMH ⁶
		[m]	[m]		[A/m]	[A/m]		
1	Poludniowo-zachodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,14" E: 15°48'56,34"	2		(0,05*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
2	Poludniowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,09" E: 15°48'56,80"	2		(0,06*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
3	Poludniowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,04" E: 15°48'57,25"	2		(0,05*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
4	Poludniowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,00" E: 15°48'57,71"	2		(0,12*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,6	-
5	Poludniowe ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'09,95" E: 15°48'58,16"	2		(0,07*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
6	Poludniowo-wschodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'09,90" E: 15°48'58,62"	2		(0,08*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
7	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,20" E: 15°48'58,73"	2		(0,06*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
8	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,50" E: 15°48'58,83"	2		(0,09*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
9	Wschodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,80" E: 15°48'58,94"	2		(0,05*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
10	Północno-wschodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,10" E: 15°48'59,04"	2		(0,07*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
11	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,16" E: 15°48'58,44"	2		(0,04*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
12	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,22" E: 15°48'57,84"	2		(0,06*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
13	Północne ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,28" E: 15°48'57,24"	2		(0,07*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
14	Północno-zachodni róg ogrodzenia stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,34" E: 15°48'56,64"	2		(0,03*)		poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-

⁵ Wartość natężenia pola magnetycznego w środowisku wyznaczono na podstawie zmierzonej wartości indukcji magnetycznej w środowisku przyjmując założenie $1A/m = 1,25\mu T$.

⁶ Wskaźnik WMH wyznaczony wg Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.

* Wynik spoza zakresu akredytacji wg dokumentu Polskiego Centrum Akredytacji „Akredytacja laboratoriów badawczych wykonujących pomiary pola elektromagnetycznego w środowisku” DAB-18 wyd. 2 z dnia 25.06.2021 r.

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

Nr pionu pomiarowego	Opis miejsca pomiaru	Wysokość pomiaru od poziomu terenu [m]	Wynik pomiaru indukcji magnetycznej B (wartość maksymalna) [μ T]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ H (kI*1) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc [A/m]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego [A/m]	WMr ⁶
-	-					-
15	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'11,04" E: 15°48'56,57"	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
16	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,74" E: 15°48'56,49"	2	(0,07*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
17	Zachodnie ogrodzenie stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów N: 52°49'10,44" E: 15°48'56,42"	2	(0,06*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
Dopuszczalne poziomy natężenia pola magnetycznego w środowisku						
na podstawie Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448)						
Zakres częstotliwości pola elektromagnetycznego			dla zabudowy mieszkaniowej			
[Hz]			[A/m]			
50			60			

6. Stwierdzenie zgodności z wymaganiami / specyfikacją

Stwierdzenia zgodności dokonano na podstawie zasady podejmowania decyzji i wymagań zawartych w załączniku do Rozporządzenia Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku [Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.] porównując otrzymane wyniki badań do limitów zawartych w Dz.U. 2019 poz. 2448. Ocena zgodności dotyczy wyłącznie wyników zawartych w sprawozdaniu (tabela 1, 2).

Wyniki pomiarów dla częstotliwości 50 Hz w przeliczone do poziomu natężenia pola elektrycznego dla maksymalnych parametrów pracy instalacji oraz pola magnetycznego dla maksymalnych obciążeń uzyskano na podstawie obliczeń wyników uzyskanych podczas pomiarów oraz danych pozyskanych od Klienta. Wartości przedstawiono odpowiednio w tabelach nr 1 i 2. Na podstawie tych wyników stwierdzono co następuje:

W miejscach dostępnych dla ludności w otoczeniu badanej instalacji nie występują przekroczenia dopuszczalnych wartości składowej elektrycznej oraz składowej magnetycznej w środowisku określonych w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448). Spełniony jest warunek $WM_E \leq 1$ w każdym badanym miejscu

7. Oświadczenia

- 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.
- Wyniki dotyczą wyłącznie obiektów badanych i odnoszą się wyłącznie do dnia, godzin, miejsca wykonywania pomiarów.

Spis załączników

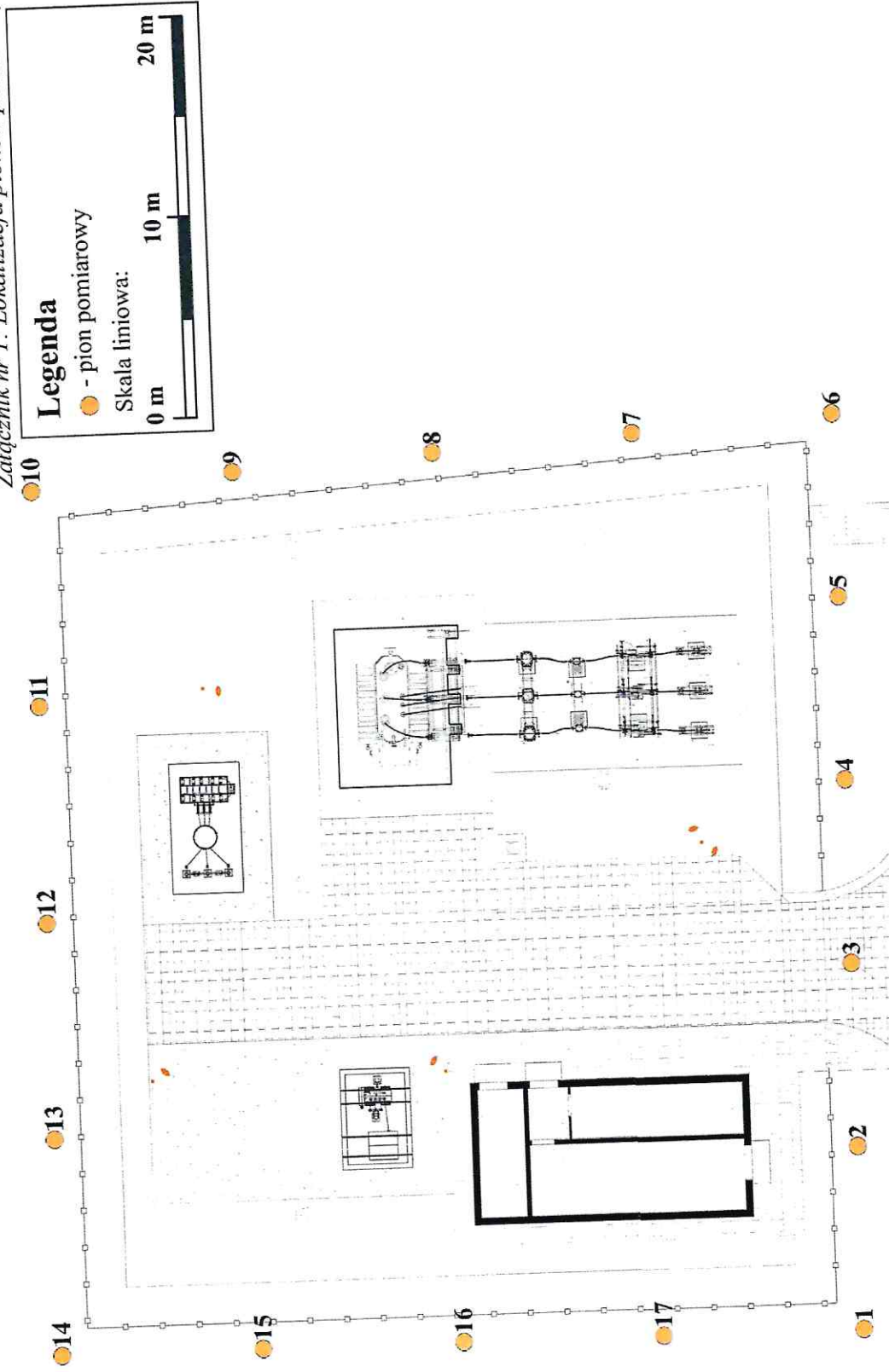
Załącznik nr 1: Lokalizacja pionów pomiarowych

Załącznik nr 2: Dokumentacja fotograficzna obiektu

Załącznik nr 3: Świadcstwo wzorcowania miernika ESM-100

----- KONIEC SPRAWOZDANIA -----

Załącznik nr 1: Lokalizacja pionów pomiarowych



Rys. 1. Lokalizacja pionów pomiarowych na stacji elektroenergetycznej GPO SN/WN GPO Osów

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

Załącznik nr 2: Dokumentacja fotograficzna



Zdjęcie nr 1. Stacja Elektroenergetyczna GPO SN/WN GPO Osów – widok fragmentu obiektu.



Zdjęcie nr 2. Stacja Elektroenergetyczna GPO SN/WN GPO Osów – widok fragmentu obiektu.

Załącznik nr 3: Świadczenie wzorcowania miernika ESM-100



Laboratorium Wzorców i Metrologii
Pola Elektromagnetycznego (LWiMP)
Politechnika Wrocławska
50-372 Wrocław ul. Janiszewskiego 9 (bud. C-5 pok. 801-803)
fax.: +48 (71) 3203199, tel. +48 (71) 3203087, 3202497, email: LWiMP@pwr.edu.pl

Laboratorium wzorcuje spełniające wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018
akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatariusza porozumień
EA MLA i ILAC MRA dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania.
Nr akredytacji AP 078



AP 078



ŚWIADECTWO WZORCOWANIA

Data wydania: 09.11.2023 r.

Nr świadectwa: LWiMP/W/430/23

Strona 1/5

OBIEKT WZORCOWANIA	Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448
ZGŁASZAJĄCY	SPIE Elbud Gdańsk S.A ul Marynarki Polskiej 87 80-557 Gdańsk
METODA WZORCOWANIA	Wzorcowanie przeprowadzono zgodnie z procedurami wzorcowania LWiMP: PrW-1: Wzorcowanie mierników pola magnetycznego i indukcji magnetycznej (wyd. 6 z 28.04.2014) PrW-2: Wzorcowanie mierników pola elektrycznego i elektromagnetycznego (wyd. 6 z 28.04.2014) PrW-4: Wzorcowanie metodą pola podwójnie wzorcowanego (wyd. 6 z 28.04.2014)
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Wzorcowanie zostało przeprowadzone w siedzibie laboratorium w warunkach spełniających następujące kryteria: temperatura otoczenia: $(22 \pm 24) ^\circ\text{C}$ wilgotność względna powietrza: $(25 \pm 45) \%$
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	09.11.2023 r.
SPÓJNOŚĆ POMIAROWA	Świadczenie jest wydane w ramach porozumienia EA MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z wzorcami utrzymywanymi w GUM i PTB (Niemcy)
WYNIKI WZORCOWANIA	Podano na stronach 2-5 niniejszego świadectwa wraz z niepewnością wzorcowania.
NIEPEWNOŚĆ POMIARU	Niepewność pomiaru została określona zgodnie z dokumentem EA-4/02 M:2022. Podane wartości niepewności stanowią niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynnika rozszerzenia $k = 2$

Kierownik Laboratorium

FT-PS-09_02 wyd.3 08-06-2022r.

Niniejsze świadectwo może być okazywane lub kopiowane tylko w całości,
a przedstawione w nim wyniki wzorcowania dotyczą wyłącznie obiektu wzorcowanego w niniejszym świadectwie.

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 09.11.2023 r.

Nr świadectwa: LWIMP/W/430/23

Strona 2/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka dynamiczna – składowa E

- wyznaczanie poprawności wskazań miernika w funkcji natężenia pola wzorcowego
- częstotliwość pomiarowa: $f=10$ kHz

Wskazanie miernika wzorcowanego* [V/m]	Natężenie pola wzorcowego [V/m]	$C_{d(E)} = \frac{E_{wzorcowa}}{E_{wskazywana}}$	Niepewność wzorcowania [%]
1,00	0,99	0,99	8
2,00	2,09	1,05	8
5,00	4,88	0,98	8
10,0	9,81	0,98	6
20,0	19,67	0,98	6
50,0	49,20	0,98	6
80,0	78,40	0,98	6
100,0	98,0	0,98	6
200	199	0,99	6
400	393	0,98	6
600	591	0,98	6
800	787	0,98	6
1000	983	0,98	6

* wskazanie utrzymane z dokładnością do ± 5 ostatniej cyfry znaczącej

częstotliwość pomiarowa: $f=50$ Hz

Wskazanie miernika wzorcowanego* [kV/m]	Natężenie pola wzorcowego [kV/m]	$C_{d(E)} = \frac{E_{wzorcowa}}{E_{wskazywana}}$	Niepewność wzorcowania [%]
0,10	0,100	1,00	6
0,20	0,201	1,01	6
0,50	0,500	1,00	6
1,00	1,00	1,00	6
2,00	2,01	1,01	6
5,00	5,01	1,00	7
10,0	10,00	1,01	7
20,0	20,09	1,00	7
40,0	40,40	1,01	7
50,0	50,55	1,01	7

* wskazanie utrzymane z dokładnością do ± 5 ostatniej cyfry znaczącej

Nierównomierność charakterystyki promieniowania (odchylenie od charakterystyki izotropowej)

$\delta < \pm 5\%$ dla $f=50$ Hz i $E=1000$ V/m

$\delta < \pm 8\%$ dla $f=10$ Hz-400kHz i $E=100$ V/m

Autoryzował:


P. Bieńkowski

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 09.11.2023 r.

Nr świadectwa: LWiMP/W/430/23

Strona 3/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka częstotliwościowa – składowa E

- wzorcowanie przeprowadzono dla natężenia pola wzorcowego $E = 100 \text{ V/m}$

Częstotliwość [Hz]	$C_f = \frac{Wsk_{ref}}{Wsk_f}$ *	Niepewność wzorcowania [%]
10	1,09	8
20	1,03	8
50	1,01	6
100	1,00	6
200	1,00	6
500	1,00	6
1 000	1,00	6
2 000	1,00	6
5 000	1,00	6
10 000	1,00	6
20 000	1,00	6
50 000	1,00	6
100 000	1,02	6
200 000	1,08	7
300 000	1,17	7
400 000	0,92	7

* Wsk_{ref} – wskazanie miernika przy zadanym natężeniu pola dla częstotliwości referencyjnej

Wsk_f – wskazanie miernika przy takim samym natężeniu pola dla częstotliwości wzorcowania

Uwaga: Poprawną wartość natężenia pola E przy częstotliwości f wyznacza się na podstawie zależności:

$$E_{poprawne} = E_{wskazywane} \cdot C_{d(E)} \cdot C_{f(f)}$$

Autoryzował:

P. Bienkowski

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 09.11.2023 r.

Nr świadectwa: LWiMP/W/430/23

Strona 4/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka dynamiczna – składowa H

- wyznaczanie poprawności wskazań miernika w funkcji natężenia pola wzorcowego
- częstotliwość pomiarowa: $f = 50 \text{ Hz}$

Wskazanie miernika wzorcowanego*	Natężenie pola wzorcowego	$C_{d(H)} = \frac{H_{wzorcowe}}{H_{wskazywane}}$	Niepewność wzorcowania
[μT]	[μT]		[%]
0,100	0,097	0,97	15
0,200	0,194	0,97	15
0,500	0,493	0,99	10
1,00	1,00	1,00	10
2,00	2,02	1,01	8
5,00	5,03	1,01	6
10,0	10,21	1,02	6
20,0	20,61	1,03	6
50,0	51,40	1,03	6
100,0	103	1,03	6
200	206	1,03	6
500	516	1,03	6
1000	1026	1,03	6
[mT]	[mT]		
2,00	1,89	0,95	6
5,00	5,17	1,03	6
10,0	10,36	1,04	6
19,0	19,62	1,03	6

* wskazanie utrzymane z dokładnością do ± 5 ostatniej cyfry znaczącej

Nierównomierność charakterystyki promieniowania (odchylenie od charakterystyki izotropowej)

$\delta < \pm 5\%$ dla $f = 50\text{Hz}$ i $H = 200 \mu\text{T}$

$\delta < \pm 8\%$ dla $f = 10\text{Hz}-400\text{kHz}$ i $H = 10 \mu\text{T}$

Autoryzował

P. Bieńkowski

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 09.11.2023 r.

Nr świadectwa: LWIMP/W/430/23

Strona 5/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka częstotliwościowa – składowa H

- wzorcowanie przeprowadzono dla natężenia pola wzorcowego $H = 15 \mu\text{T}$

Częstotliwość	$C_f = \frac{Wsk_{ref}}{Wsk_f} *$	Niepewność wzorcowania
[Hz]		[%]
10	1,11	8
20	1,03	8
50	1,00	6
100	1,00	6
200	1,00	6
500	1,02	6
1 000	1,01	6
2 000	1,03	6
5 000	1,02	6
10 000	1,01	6
20 000	1,00	6
50 000	1,00	10
100 000	1,00	10
200 000	1,04	12
300 000	1,11	12
400 000	1,23	12

* Wsk_{ref} – wskazanie miernika przy zadanym natężeniu pola dla częstotliwości referencyjnej
 Wsk_f – wskazanie miernika przy takim samym natężeniu pola dla częstotliwości wzorcowania

Uwaga: Poprawną wartość natężenia pola H przy częstotliwości f wyznacza się na podstawie zależności.

$$H_{poprawne} = H_{wskazywane} \cdot C_{d(H)} \cdot C_{f(f)}$$

Autoryzował:

P. Bienkowski