

SPRAWOZDANIE NR 0110/003

Z POMIARÓW POLA ELEKTROMAGNETYCZNEGO WYKONANYCH DLA CELÓW OCHRONY ŚRODOWISKA

NAZWA OBIEKTU	Stacja Elektroenergetyczna 110/15 kV Grajewo 2
LOKALIZACJA	ul. Wiórowa 19-200 Grajewo Województwo: podlaskie; Powiat: grajewski; Gmina: Grajewo; Obręb: Grajewo;
WSPÓŁRZĘDNE GEOGRAFICZNE LOKALIZACJI (KOORDYNATY GPS - WGS 84)	N: 53°37'29" E: 22°27'30"
ODPOWIEDZIALNY ZA EKSPLOATACJĘ INSTALACJI	PGE Dystrybucja Spółka Akcyjna ul. Garbarska 21A 20-340 Lublin
ZLECENIODAWCA POMIARÓW	Dąbnica Sp. z o. o. ul. 3 Maja 68 16-200 Dąbrowa Białostocka
NUMER ZLECENIA	181/2023
AUTORYZOWAŁ	ny eę :24

Formularz PB-PEM-OŚ-Z08, wyd. z dn. 2022-10-18

Gdańsk, 17 lipca 2023 roku

Spis treści

1. Cel badań	3
1.1. Dokumenty odniesienia	3
2. Charakterystyka badanego obiektu	3
2.1. Dane techniczne źródeł promieniowania elektromagnetycznego pozyskane od Klienta ...	3
3. Opis pomiarów	4
3.1. Zestaw aparatury pomiarowej	4
3.2. Zestaw aparatury pomocniczej.....	5
4. Miejsca przeprowadzenia pomiarów	5
5. Wyniki pomiarów.....	6
6. Stwierdzenie zgodności z wymaganiami / specyfikacją	14
7. Oświadczenia	14

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 110/15 kV Grajewo 2								
Dziedzina zastosowań:	Przemysł – Energetyka								
Częstotliwość wytwarzanego / badanego pola:	50 Hz								
Charakterystyka pracy instalacji podczas pomiaru:	Transformator nr 1			Transformator nr 2			Transformator nr 3		
	TNARCA			TNARCA			TOTRc 40000/115F		
	25000/110PNP			25000/110PNP			Numer fabryczny:		
	Numer fabryczny:			Numer fabryczny:			42992		
	1132941			1132942					
Średnie napięcie międzyfazowe [kV]	UL ₁₂	UL ₂₃	UL ₃₁	UL ₁₂	UL ₂₃	UL ₃₁	UL ₁₂	UL ₂₃	UL ₃₁
	115,35	114,85	114,40	115,10	114,80	114,15	115,05	114,70	114,00
Średnie natężenie prądu [A]	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂	I ₃	I ₁	I ₂	I ₃
	43,75	44,25	44,65	44,70	45,30	42,75	27,60	28,15	27,30
Napięcie znamionowe [kV]:	115 / 16,5			115 / 16,5			115±15% (±12°) / 16,5		
Prąd znamionowy [A]:	125,5 / 874,8			125,5 / 874,8			174,6-200,8-236,3 / 699,8		

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_Dane Tech. Laboratorium nie ponosi odpowiedzialności za informacje przedstawione w punkcie charakterystyki badanego obiektu.

Moc znamionowa: 25 25 40 / 20 / 20

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:	10.07.2023
Godzina rozpoczęcia i zakończenia pomiarów:	6 ²⁰ – 7 ⁰⁰
Warunki pracy źródeł pól-EM:	
Temperatura zewnętrzna w czasie pomiarów: (min / max) [°C]:	18,3 °C / 28,6 °C
Wilgotność powietrza w czasie pomiarów: (min / max) [%]:	37,3 % / 67,2 %
Warunki meteorologiczne mogące mieć wpływ na wyniki pomiarów:	brak opadów atmosferycznych w trakcie wykonywania pomiarów
Pomiary wykonał / wykonali:	inż. Anna Kowal Kierownik Laboratorium Badawczego lic. Grzegorz Wolski specjalista ds. pomiarów laboratoryjnych
Sprawozdanie opracował / opracowała:	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:	Napowietrzne linie wysokiego napięcia.
Potencjalne wtórne źródła pola-EM:	Metalowe elementy konstrukcji i ogrodzeń.

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 dotyczy wyłącznie przedstawionych w sprawozdaniu punktów / pionów pomiarowych.

3.1. Zestaw aparatury pomiarowej

Szerokopasmowy miernik natężenia pola elektromagnetycznego

Typ: ESM-100 nr 972448	<u>zakres pomiaru pola elektrycznego:</u>
	- 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 $k_B = 2$; metoda B) ²

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.

Sonda zespolona z miernikiem:	<u>zakres pomiaru pola magnetycznego:</u> <ul style="list-style-type: none">- częstotliwość f (Hz) $\in <10 \text{ Hz} \div 400 \text{ kHz}>$- natężenie pola magnetycznego $H \in <0,1 \mu\text{T} \div 19 \text{ mT}>$- niepewność rozszerzona pomiaru $U_B < 20\%$, (wsp. rozszerzenia $k_B = 2$; metoda B)³
Świadectwo wzorcowania:	LWiMP/W/032/22 z dnia 02.02.2022 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: 18.11.2022

Dalmierz laserowy

Typ: Leica Geosystem DISTO D110 nr fabryczny: 1253913934
Świadectwo wzorcowania: L4-L41.4180.178.2019.3993.1
Bieżąca kontrola wewnętrzna z dnia: 10.11.2021

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.

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 ^{WE}) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc	WME ⁴	
				dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
-	-	[V/m]	[V/m]	-	-
1	Północny róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'31,14" E: 22°27'29,16")	124	100	0,012	Nie dotyczy
2	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,89" E: 22°27'28,79")	(35*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
3	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,64" E: 22°27'28,41")	(68*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
4	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,39" E: 22°27'28,04")	(54*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
5	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,14" E: 22°27'27,66")	(51*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
6	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,89" E: 22°27'27,29")	(69*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
7	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,64" E: 22°27'26,91")	(82*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
8	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,39" E: 22°27'26,54")	(80*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
9	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,14" E: 22°27'26,16")	(84*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
10	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,89" E: 22°27'25,79")	(86*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
11	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,64" E: 22°27'25,41")	(93*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
12	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,39" E: 22°27'25,04")	(80*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
13	Zachodni róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,14" E: 22°27'24,66")	(85*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy
14	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,05" E: 22°27'24,82")	(89*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,02	Nie dotyczy

⁴ Wskaźnik WME wyznaczony wg Dz.U. 2020 poz. 258, 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.	Wyznaczona wartość natężenia pola elektrycznego dla maksymalnych parametrów pracy instalacji (kU ² E)		WM _g ⁴	
			[V/m]	[V/m]	dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
15	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,97" E: 22°27'24,99")	129	100	0,013	Nie dotyczy	
16	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,88" E: 22°27'25,15")	(49*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
17	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,79" E: 22°27'25,32")	140	200	0,014	Nie dotyczy	
18	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,70" E: 22°27'25,48")	401	400	0,040	Nie dotyczy	
19	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,62" E: 22°27'25,65")	562	600	0,056	Nie dotyczy	
20	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,53" E: 22°27'25,81")	894	1000	0,089	Nie dotyczy	
21	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,44" E: 22°27'25,98")	1322	1400	0,132	Nie dotyczy	
22	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,36" E: 22°27'26,14")	1659	1800	0,166	Nie dotyczy	
23	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,27" E: 22°27'26,31")	1551	1700	0,155	Nie dotyczy	
24	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,18" E: 22°27'26,47")	749	800	0,075	Nie dotyczy	
25	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,09" E: 22°27'26,63")	1239	1300	0,124	Nie dotyczy	
26	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,01" E: 22°27'26,80")	1624	1800	0,162	Nie dotyczy	
27	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,92" E: 22°27'26,96")	1334	1400	0,133	Nie dotyczy	
28	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,83" E: 22°27'27,13")	722	800	0,072	Nie dotyczy	
29	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,75" E: 22°27'27,29")	427	500	0,043	Nie dotyczy	
30	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,66" E: 22°27'27,46")	903	1000	0,090	Nie dotyczy	
31	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,57" E: 22°27'27,62")	1565	1700	0,157	Nie dotyczy	
32	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,49" E: 22°27'27,79")	1863	2000	0,186	Nie dotyczy	
33	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,40" E: 22°27'27,95")	1118	1200	0,112	Nie dotyczy	

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.	Wyznaczona wartość natężenia pola elektrycznego dla maksymalnych parametrów pracy instalacji (kU ⁰ E) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc	WME ⁴	
				dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
-	-	[V/m]	[V/m]	-	-
34	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,31" E: 22°27'28,11")	1062	1100	0,106	Nie dotyczy
35	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,22" E: 22°27'28,28")	1988	2200	0,199	Nie dotyczy
36	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,14" E: 22°27'28,44")	1854	2000	0,185	Nie dotyczy
37	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,05" E: 22°27'28,61")	1280	1400	0,128	Nie dotyczy
38	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,96" E: 22°27'28,77")	913	1000	0,091	Nie dotyczy
39	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,88" E: 22°27'28,94")	667	700	0,067	Nie dotyczy
40	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,79" E: 22°27'29,10")	523	600	0,052	Nie dotyczy
41	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,70" E: 22°27'29,27")	448	500	0,045	Nie dotyczy
42	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,61" E: 22°27'29,43")	255	300	0,026	Nie dotyczy
43	Poludniowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,53" E: 22°27'29,60")	(53*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
44	Poludniowy róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,44" E: 22°27'29,76")	(39*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
45	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,69" E: 22°27'30,14")	(36*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
46	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,93" E: 22°27'30,52")	(37*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
47	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,18" E: 22°27'30,90")	(42*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
48	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,42" E: 22°27'31,28")	(45*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
49	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,67" E: 22°27'31,66")	(46*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
50	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,91" E: 22°27'32,04")	(47*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
51	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,16" E: 22°27'32,42")	(43*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy
52	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,40" E: 22°27'32,80")	(26*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy

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 ² ·E) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc [V/m]		WM _E ¹	
			dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej	dla miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej
53	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,65" E: 22°27'33,18")	(8*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
54	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,89" E: 22°27'33,56")	(3*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
55	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,14" E: 22°27'33,94")	(2*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
56	Wschodni róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,38" E: 22°27'34,32")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
57	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,61" E: 22°27'33,89")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
58	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,84" E: 22°27'33,46")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
59	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,07" E: 22°27'33,03")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
60	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,30" E: 22°27'32,60")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
61	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,53" E: 22°27'32,17")	(0*)	poniżej zakr. wzorc.	<0	Nie dotyczy	
62	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,76" E: 22°27'31,74")	(0*)	poniżej zakr. wzorc.	<0	Nie dotyczy	
63	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,99" E: 22°27'31,31")	(0*)	poniżej zakr. wzorc.	<0	Nie dotyczy	
64	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,22" E: 22°27'30,88")	(0*)	poniżej zakr. wzorc.	<0	Nie dotyczy	
65	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,45" E: 22°27'30,45")	(1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
66	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,68" E: 22°27'30,02")	(7*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
67	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,91" E: 22°27'29,59")	(34*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,01	Nie dotyczy	
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 miejsc dostępnych dla ludności	dla zabudowy mieszkaniowej		
			[V/m]	[V/m]		
			10 000	1 000		
			50	1 000		

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

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 [m]	Wynik pomiaru indukcji magnetycznej B (wartość maksymalna) [μ T]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ H (wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc) [A/m]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego [A/m]	WM _H ⁶
1	Północny róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'31,14" E: 22°27'29,16")	2	(0,07*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
2	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,89" E: 22°27'28,79")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
3	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,64" E: 22°27'28,41")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
4	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,39" E: 22°27'28,04")	2	(0,02*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
5	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,14" E: 22°27'27,66")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
6	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,89" E: 22°27'27,29")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
7	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,64" E: 22°27'26,91")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
8	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,39" E: 22°27'26,54")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
9	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,14" E: 22°27'26,16")	2	(0,08*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
10	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,89" E: 22°27'25,79")	2	(0,16*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,7	-
11	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,64" E: 22°27'25,41")	2	(0,11*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,6	-
12	Północno zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,39" E: 22°27'25,04")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
13	Zachodni róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,14" E: 22°27'24,66")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
14	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,05" E: 22°27'24,82")	2	(0,07*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
15	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,97" E: 22°27'24,99")	2	(0,06*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-

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 WM_H wyznaczony wg Dz.U. 2020 poz. 258, 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	Wynik pomiaru indukcji magnetycznej B (wartość maksymalna)	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ II (kT ⁶)		Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego	WM _{II} ⁶
				[μT]	[A/m]		
16	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,88" E: 22°27'25,15")	2	(0,14*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,6	-	
17	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,79" E: 22°27'25,32")	2	(0,07*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-	
18	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,70" E: 22°27'25,48")	2	(0,19*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,7	-	
19	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,62" E: 22°27'25,65")	2	(0,24*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,8	-	
20	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,53" E: 22°27'25,81")	2	(0,34*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,9	-	
21	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,44" E: 22°27'25,98")	2	(0,48*)	poniżej zakr. wzorc.	<1,8	-	
22	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,36" E: 22°27'26,14")	2	0,7	0,5	1,5	0,01	
23	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,27" E: 22°27'26,31")	2	0,8	0,7	1,9	0,01	
24	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,18" E: 22°27'26,47")	2	0,9	0,7	2,1	0,01	
25	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,09" E: 22°27'26,63")	2	0,9	0,7	2,0	0,01	
26	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,01" E: 22°27'26,80")	2	0,7	0,5	1,5	0,01	
27	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,92" E: 22°27'26,96")	2	(0,45*)	poniżej zakr. wzorc.	<1,7	-	
28	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,83" E: 22°27'27,13")	2	(0,32*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,9	-	
29	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,75" E: 22°27'27,29")	2	(0,38*)	poniżej zakr. wzorc.	<1	-	
30	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,66" E: 22°27'27,46")	2	0,6	0,5	1,3	0,01	
31	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,57" E: 22°27'27,62")	2	0,9	0,7	2,0	0,01	
32	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,49" E: 22°27'27,79")	2	1,3	1	2,9	0,02	
33	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,40" E: 22°27'27,95")	2	1,5	1,2	3,5	0,02	
34	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,31" E: 22°27'28,11")	2	1,6	1,2	3,6	0,02	

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) [μT]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ H (kl*J) Wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc [A/m]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego [A/m]	WM _{IT} ⁶
35	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,22" E: 22°27'28,28")	2	1,3	1,1	3,1	0,02
36	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,14" E: 22°27'28,44")	2	1	0,8	2,3	0,01
37	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,05" E: 22°27'28,61")	2	0,7	0,6	1,7	0,01
38	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,96" E: 22°27'28,77")	2	0,5	0,4	1,2	0,01
39	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,88" E: 22°27'28,94")	2	(0,42*)	poniżej zakr. wzorc.	<1,7	-
40	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,79" E: 22°27'29,10")	2	(0,38*)	poniżej zakr. wzorc.	<1	-
41	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,70" E: 22°27'29,27")	2	(0,36*)	poniżej zakr. wzorc.	<1	-
42	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,61" E: 22°27'29,43")	2	(0,38*)	poniżej zakr. wzorc.	<1	-
43	Południowo zachodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,53" E: 22°27'29,60")	2	(0,3*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,9	-
44	Południowy róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,44" E: 22°27'29,76")	2	(0,06*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
45	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,69" E: 22°27'30,14")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
46	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'25,93" E: 22°27'30,52")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
47	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,18" E: 22°27'30,90")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
48	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,42" E: 22°27'31,28")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
49	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,67" E: 22°27'31,66")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
50	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'26,91" E: 22°27'32,04")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
51	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,16" E: 22°27'32,42")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
52	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,40" E: 22°27'32,80")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
53	Południowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,65" E: 22°27'33,18")	2	(0,02*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-

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) [μT]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego ⁵ H (wartość maksymalna zaokrąglona do 2 miejsc) [A/m]	Wyznaczona wartość natężenia pola magnetycznego dla prądu znamionowego [A/m]	WMH ⁶
54	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'27,89" E: 22°27'33,56")	2	(0,02*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
55	Poludniowo wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,14" E: 22°27'33,94")	2	(0,02*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
56	Wschodni róg ogrodzenia SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,38" E: 22°27'34,32")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
57	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,61" E: 22°27'33,89")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
58	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'28,84" E: 22°27'33,46")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
59	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,07" E: 22°27'33,03")	2	(0,1*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,6	-
60	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,30" E: 22°27'32,60")	2	(0,12*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,6	-
61	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,53" E: 22°27'32,17")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
62	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,76" E: 22°27'31,74")	2	(0,05*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
63	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'29,99" E: 22°27'31,31")	2	(0,04*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
64	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,22" E: 22°27'30,88")	2	(0,08*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
65	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,45" E: 22°27'30,45")	2	(0,08*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,5	-
66	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,68" E: 22°27'30,02")	2	(0,03*)	poniżej zakr. wzorc.	<0,4	-
67	Północno wschodnie ogrodzenie SE 110/15 kV Grajewo 2 (N: 53°37'30,91" E: 22°27'29,59")	2	(0,04*)	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 miejsc dostępnych dla ludności		dla zabudowy mieszkaniowej		
[Hz]		[A/m]		[A/m]		
50		60		60		

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

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. 2020 poz. 258, Dz.U. 2022 poz. 2630 t.j.] porównując otrzymane wyniki badań do limitów zawartych w Dz.U. 2019 poz. 2448.

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

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

Spis załączników

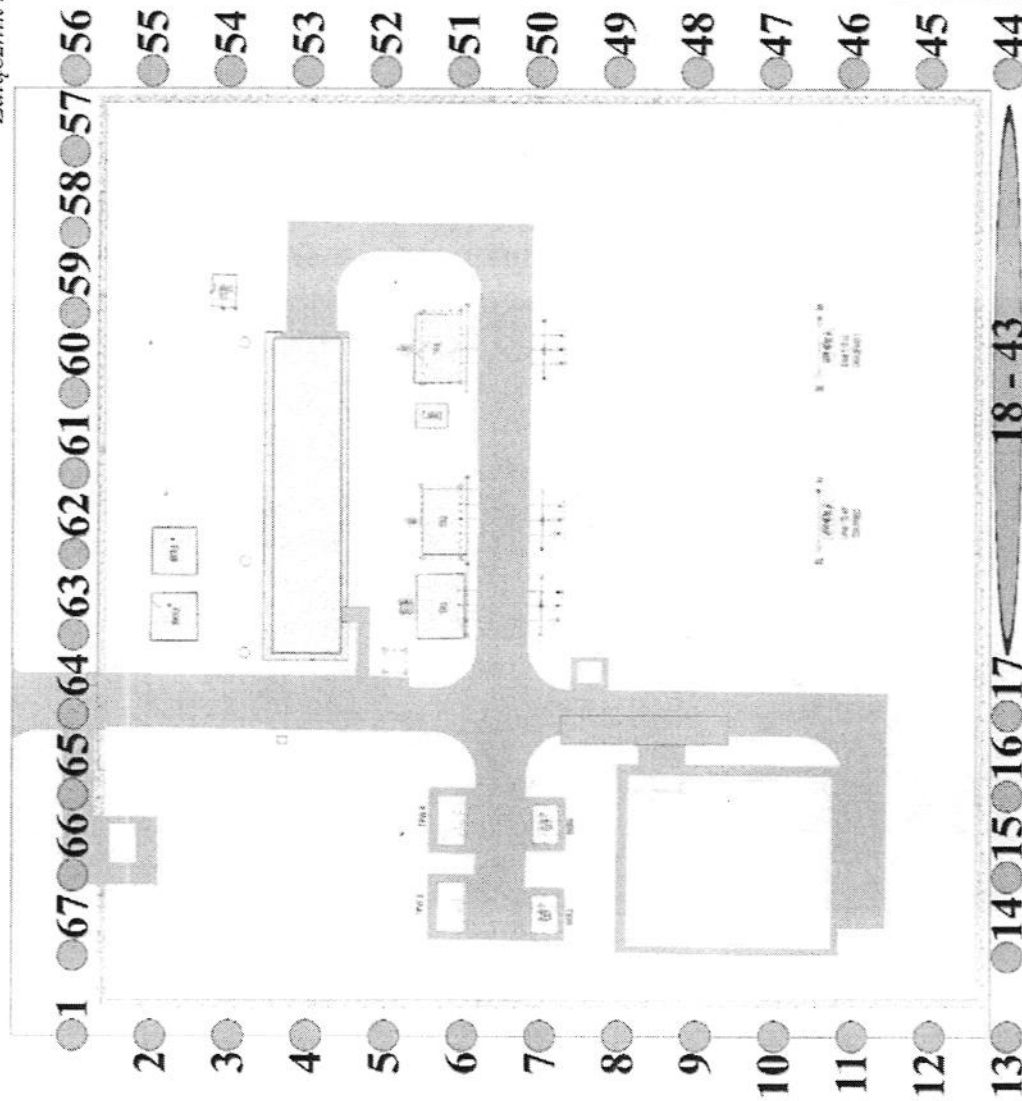
Załącznik nr 1: Lokalizacja pionów pomiarowych

Załącznik nr 2: Dokumentacja fotograficzna obiektu

Załącznik nr 3: Świadectwo wzorcowania miernika ESM-100

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

Załącznik nr 1: Lokalizacja pionów pomiarowych



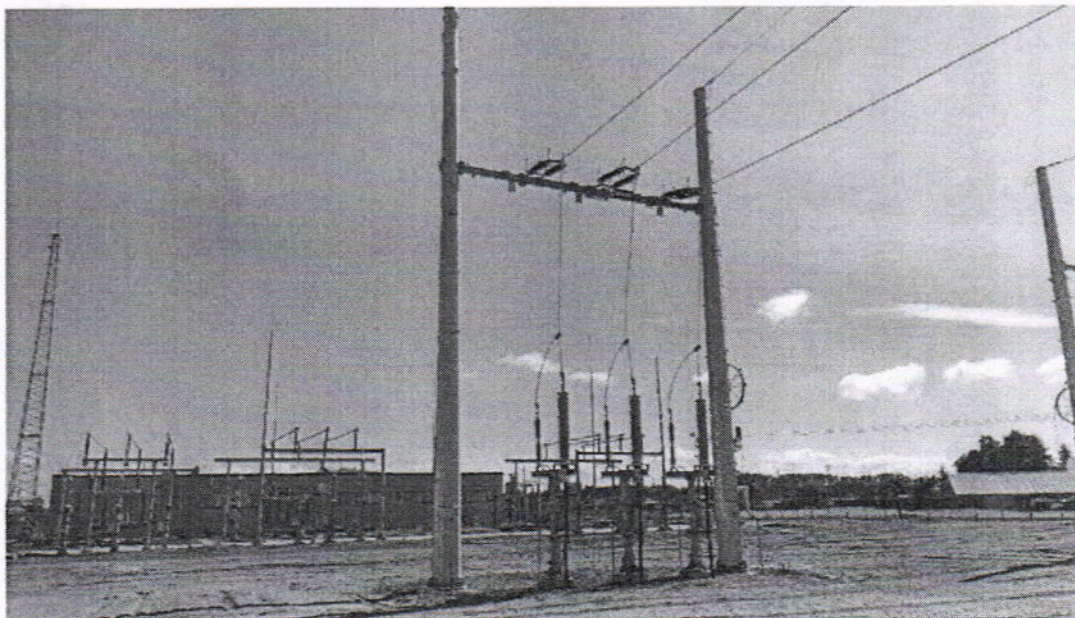
Rys. 1. Lokalizacja pionów pomiarowych i obszar występowania stref ochronnych na terenie stacji

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 SE 15/110 kV Grajewo 2 - widok na fragment obiektu.



Zdjęcie nr 2. Stacja elektroenergetyczna SE 15/110 kV Grajewo 2 - widok na fragment obiektu.

Załącznik nr 3: Świadcstwo wzorcowania miernika ESM-100

	<p>Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego (LWMP) Politechnika Wrocławska 50-372 Wrocław ul. Janiszewskiego 9 (bud. C-5 pok. 801-803) tel. +48 (71) 3203188 tel. +48 (71) 3203087 3202407 e-mail: LWMP@pwr.wroc.pl</p> <p>Laboratorium wzorcowane spełniające wymagania normy PN-EN ISO/IEC 17025:2018 akredytowane przez Polskie Centrum Akredytacji, sygnatury: EA-MLA-0001-18 (EA, ML, A) i IAC-NR04 dotyczących wzajemnego uznawania świadectw wzorcowania Nr akredytacji: AP 078</p>	 AP 078
<h2>ŚWIADECTWO WZORCOWANIA</h2>		
Data wydania:	02 lutego 2022 r.	Nr świadectwa: LWMPW/002/22
		Strona 1/5
OBIĘKT 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 przeprowadzone zgodnie z procedurami wzorcowania LWMP PW-1: Wzorcowanie mierników pola magnetycznego i indukcji magnetycznej (wyd. 6 z 28.04.2014) PW-2: Wzorcowanie mierników pola elektrycznego i elektromagnetycznego (wyd. 6 z 28.04.2014) PW-4: Wzorcowanie metodą pola pokroju wzorcowanego (wyd. 6 z 28.04.2014)	
WARUNKI ŚRODOWISKOWE	Wzorcowanie zostało przeprowadzone w warunkach spełniających następujące kryteria: temperatura otoczenia: (22 ± 2) °C wilgotność względna powietrza: (25 ± 4) %	
DATA WYKONANIA WZORCOWANIA	02 lutego 2022 r.	
SPÓJNOŚĆ POMIARÓW	Świadectwo jest wydane w ramach porozumienia EA-MLA w zakresie wzorcowania i potwierdza spójność wyników pomiarów z wzorczami uznanymi 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:2013. Podano wartości niepewności stanowiąc niepewności rozszerzone przy prawdopodobieństwie rozszerzenia ok. 95 % i współczynnika rozszerzenia k = 2	
<p>Kierownik Laboratorium</p> KIEROWNIK TECHNICZNY LWMP mgr inż. Krzysztof Lubicki		
ET 05-09-02 wyd. 1 28-02-2020		
Niniejsze świadectwo może być ukazywane lub kopiowane tylko w całości		

SWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania 02 lutego 2022 r

Nr świadectwa LWMP/W/032/22

Strona 2/5

WYNIKI WZORCOWANIA Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka dynamiczna - składowa E

- wyznaczenie poprawności wskazań miernika w funkcji natężenia pola wzorcowego
- czułość pomiarowa: $f = 10 \text{ kHz}$

Wskazanie miernika wzorcowanego* [V/m]	Natężenie pola wzorcowego [V/m]	$C_{rel} = \frac{E_{wzorcowa}}{E_{zobaczona}}$	Niepewność wzorcowania [%]
1,00	0,92	0,92	8
2,00	1,91	0,96	8
5,00	4,86	0,97	8
10,0	9,81	0,98	6
20,0	19,6	0,98	6
50,0	48,4	0,97	6
80,0	78,5	0,99	6
100,0	98,1	0,98	6
200	196	0,98	6
400	391	0,98	6
600	582	0,97	6
800	772	0,97	6
1000	970	0,97	6

* wskazanie otrzymane z dokładnością do 15 ostatnich cyfr znaczących

- czułość pomiarowa: $f = 50 \text{ Hz}$

Wskazanie miernika wzorcowanego* [kV/m]	Natężenie pola wzorcowego [kV/m]	$C_{rel} = \frac{E_{wzorcowa}}{E_{zobaczona}}$	Niepewność wzorcowania [%]
0,10	0,101	1,01	6
0,20	0,202	1,01	6
0,50	0,490	0,98	6
1,00	0,970	0,97	6
2,00	1,990	1,00	6
5,00	4,950	0,99	6
10,00	9,94	0,99	6
20,00	20,06	1,00	7
30,00	30,21	1,01	7
40,00	40,19	1,00	7

* wskazanie otrzymane z dokładnością do 15 ostatnich cyfr znaczących

Nierównomierność charakterystyki promieniowania (odejście od charakterystyki izotropowej)

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

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

Autoryzował


B. Zubczak

SWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 02 lutego 2022 r.

Nr świadectwa: LWMP/W032/22

Strona 3/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka częstotliwościowa – składowa E

wzrostające proporcjonalnie dla natężenia pola sinusoidalnego $E = 100 \text{ V/m}$

Częstotliwość [Hz]	$C_{f_1} = \frac{W_{ek_{ref}}}{W_{ek_j}}$	Niepewność wzrostowania [%]
10	1,13	8
20	1,05	8
50	1,03	6
100	1,02	6
200	1,01	6
500	1,01	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	1,01	6
200 000	1,02	7
300 000	1,07	7
400 000	1,11	7


* $W_{ek_{ref}}$ – wskazanie miernika przy zadanych natężeniu pola albo częstotliwości referencyjnej

W_{ek_j} – wskazanie miernika przy takim samym natężeniu pola albo częstotliwości wzorcowania

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

$$E_{poprawna} = E_{wzrostowa} \cdot C_{wzrost} \cdot C_{f(f)}$$

Autoryzował


B. Zubrak

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 02 lutego 2022 r.

Nr świadectwa: LWiMP/W/032/22

Strona 4/5

WYNIKI
WZORCOWANIA

Miernik pola elektromagnetycznego typ ESM-100 firmy Maschek nr 972448

Charakterystyka dynamiczna – składowa H

- częstotliwość pomiarowa: $f = 50 \text{ Hz}$

Wskazanie miernika wzorcowanego*	Natężenie pola wzorcowego	$C_{d(f)} = \frac{H_{\text{wzorcowa}}}{H_{\text{wskazana}}}$	Niepewność wzorcowania
[μT]	[μT]		[%]
0,10	0,135	1,35	10
0,50	0,53	1,06	10
1,00	1,06	1,06	10
2,00	2,08	1,04	8
5,00	5,04	1,01	6
10,0	10,0	1,00	6
20,0	20,3	1,02	6
50,0	50,2	1,00	6
100,0	100	1,00	6
200	201	1,00	6
500	502	1,00	6
1000	997	1,00	6
[mT]	[mT]		
2,00	1,98	0,99	6
3,00	3,04	1,01	6
5,0	5,05	1,01	6
10,0	10,08	1,01	6
19,0	18,64	0,98	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 $f = 10\text{Hz} - 600\text{kHz}$ i $H = 10 \mu\text{T}$

Autoryzował:


B. Zubrzak

ŚWIADECTWO WZORCOWANIA wydane przez LABORATORIUM AKREDYTOWANE Nr AP 078

Data wydania: 02 lutego 2022 r.

Nr świadectwa: LWIMP/W/032/22

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	1,10	8
20	1,02	8
50	1,00	6
100	1,00	6
200	0,99	6
500	0,99	6
1 000	1,00	6
2 000	1,01	6
5 000	1,02	6
10 000	1,03	6
20 000	1,03	6
50 000	1,04	10
100 000	1,05	10
200 000	1,09	12
300 000	1,18	12
400 000	1,35	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:


B. Zubrzak