



PZ/NAG-GAR/2555/2025/FP

Poznań, dnia 27 czerwca 2025 r.

PBE ELBUD Warszawa sp. z o. o.
Aleja Krakowska 264, 02 – 210 Warszawa
Pełnomocnik ENEA Operator:

Filip Pyzder
tel: 605 280 060
Email: f.pyzder@elbud.waw.pl

Marszałek Województwa Wielkopolskiego
Al. Niepodległości 34, 61 – 714 Poznań

**Dotyczy: Budowa linii 110 kV Nagradowice – Garaszewo: zgłoszenie instalacji
wytwarzającej pole elektromagnetyczne oraz hałas**

Działając w imieniu ENEA Operator sp. z o. o. z siedzibą w Poznaniu (pełnomocnictwo w załączeniu), wypełniając warunki formalno – prawne do rozpoczęcia użytkowania obiektu – linii 110 kV Nagradowice – Garaszewo tj. wymagania ustawy Prawo ochrony środowiska art. 152 ust. 6 ppkt 2, w związku z art. 378 ust. 2a, w załączeniu przesyłam zgłoszenie instalacji wytwarzającej pole elektromagnetyczne (PEM) wraz ze sprawozdaniem z pomiarów PEM dla linii 110 kV Nagradowice – Garaszewo dla obydwu torów linii 110 kV Nagradowice – Garaszewo.

Z wyrazami szacunku

Załączniki:

1. Formularz zgłoszenia instalacji wytwarzającej pole elektromagnetyczne – obydwa tory
2. Sprawozdanie z badań EE/LA/69/25 odcinek 1 - 22
3. Sprawozdanie z badań EE/LA/86/25 odcinek 22 – 50
4. Pełnomocnictwo wraz ze ścieżką pełnomocnictw
5. Opłata skarbową za pełnomocnictwo
6. Opłata skarbową za zgłoszenie

...bo energia ma znaczenie



FORMULARZ ZGŁOSZENIA INSTALACJI WYTWARZAJĄCYCH POLA ELEKTROMAGNETYCZNE	
I. Wypełnia podmiot prowadzący instalację dokonujący jej zgłoszenia	
1. Nazwa i adres organu ochrony środowiska właściwego do przyjęcia zgłoszenia	<u>Marszałek Województwa Wielkopolskiego w Poznaniu, ul. Al. Niepodległości 34, 61-714 Poznań</u>
2. Nazwa instalacji zgodna z nazewnictwem stosowanym przez prowadzącego instalację	<u>Linia 110 kV Nagradowice - Garaszewo</u>
3. Oznaczenie prowadzącego instalację, jego adres zamieszkania lub siedziby	<u>ENEA Operator Sp. z o. o. ul. Strzeszyńska 58, 60 – 479 Poznań,</u>
4. Adres zakładu, na którego terenie prowadzona jest eksploatacja instalacji	<u>Linia wyprowadzona ze stacji GPZ Nagradowice 110/15 kV: działka 80/1, obręb Krzyżowniki, gmina Kleszczewo, powiat poznański i wprowadzona do stacji RS Garaszewo: działka 6/7 arkusz 5, obręb Krzesiny, gmina Miasto Poznań, powiat Poznań</u>
5. Rodzaj i zakres prowadzonej działalności, w tym wielkość produkcji lub wielkość świadczonych usług	<u>Przesył energii na poziomie maksymalnym 4,249 TWh rocznie.</u>
6. Czas funkcjonowania instalacji (dni tygodnia i godziny)	<u>Instalacja funkcjonuje 24 godziny/dobę, 7 dni w tygodniu</u>
7. Wielkość i rodzaj emisji ²⁾	<u>Napięcie znamionowe równe 110 kV</u>
8. Opis stosowanych metod ograniczania emisji	<u>Projektowanie i budowa obiektów elektroenergetycznych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa.</u>
9. Informacja, czy stopień ograniczania wielkości emisji jest zgodny z obowiązującymi przepisami	<u>Oddziaływanie instalacji elektroenergetycznej nie przekracza dopuszczalnych poziomów emisji pola elektromagnetycznego</u>
10. Wyniki pomiarów poziomów pól elektromagnetycznych:	<u>a) Sprawozdanie z badań nr EE/LA/69/25 z dnia 26.05.2025 stanowiące załącznik 1</u> <u>b) Sprawozdanie z badań nr EE/LA/86/25 z dnia 24.06.2025 stanowiące załącznik 2</u>

11.Miejscowość, data (rok – miesiąc – dzień):

Imię i nazwisko osoby reprezentującej prowadzącego instalację

Poznań, 27.06.2025 r.

██████████ – pełnomocnik ENEA Operator

Gliwice, 26.05.2025 r.

Sprawozdanie z badań nr EE/LA/69/25

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz
we wskazanych przęsłach dwutorowej elektroenergetycznej linii 110 kV
relacji Nagradowice – Garaszewo



AB 269

Badania przeprowadzili:

Kierownik pracy:

[REDACTED]



Członkowie zespołu:

K [REDACTED]

Autoryzował:

mgr inż.

[REDACTED]

**Zatwierdził:**

Kierownik Działu LA:

inż. I

[REDACTED]



*Wyniki opracowania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Niniejsze opracowanie może być okazywane, kopiowane lub rozpowszechniane tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.*

Klient:	PBE Elbud Warszawa Sp. z o. o. Al. Krakowska 264 02-210 Warszawa
Data wykonania badań:	16. 05. 2025 r. w godzinach od 10.00 do 14.30
Miejsce wykonania badań:	Linia elektroenergetyczna 110 kV NAGRADOWICE – GARASZEWO
Nr zlecenia wewnętrznego:	ZL/LA/48/25
Podstawa badań:	zlecenie PP/1834/2025 z dnia 13.05.2025r.
Sprawozdanie zawiera:	10 stron

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary wykonano w zmodernizowanych przęsłach:

lp	numer przęsła, typy słupów	uwagi
Linia 110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo		
1	słup 1 – słup 2 PSK-2/240 K70-2,5 ÷ EO24 PL+5	nisko zawieszone przewody
2	słup 6 – słup 7 EO24 PL+2,5 ÷ EO24 PL+5	sąsiedztwo budynków mieszkalnych
3	słup 11 – słup 12 EO24 PL+2,5 ÷ EO24 PL+10	droga asfaltowa (ulica Średzka), nisko zawieszone przewody
4	słup 14 – słup 15 PSK-1/240 M150 ÷ EO24 M2+2,5	nisko zawieszone przewody

Dane techniczne badanych odcinków linii 110 kV:

- serie: PSK-2/240, PSK-1/240, EO24
- przewody fazowe: 2x3xAFL-6 240 mm² ; 3xAFL-6 240 mm² ,
- przewody odgromowe: 2xOPGW-48B1 ; 1xOPGW-48B1,
- maksymalne napięcie robocze: 123 kV ; maksymalny prąd obciążenia: przyjęto 750 A.

Badana linia to linia dwutorowa, pomiędzy słupem 13 a 15 jest wcinka z toru II do GPZ Gądky.

Na badanych odcinkach linia 110 kV przebiega nad terenami rolniczymi, przecina drogi asfaltowe oraz zbliża się do budynków mieszkalnych (w przęśle 6 – 7).

Inwestor: ENEA Operator Sp. z o. o. z siedzibą w Poznaniu.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pomiarów było określenie stopnia oddziaływania badanego obiektu na środowisko (jako źródła pola elektrycznego (pole-E) i pola magnetycznego (pole-M), o częstotliwości 50 Hz.

Zakres prac obejmował:

- ♦ wyznaczenie pionów pomiarowych w środowisku we wskazanych przęsłach badanej linii, a także określenie ich współrzędnych GPS (*Karty Pomiarowe 1 ÷ 4*),
- ♦ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ♦ wykonanie dokumentacji fotograficznej badanych obiektów,
- ♦ wykonanie sprawozdania wraz z omówieniem otrzymanych wyników.

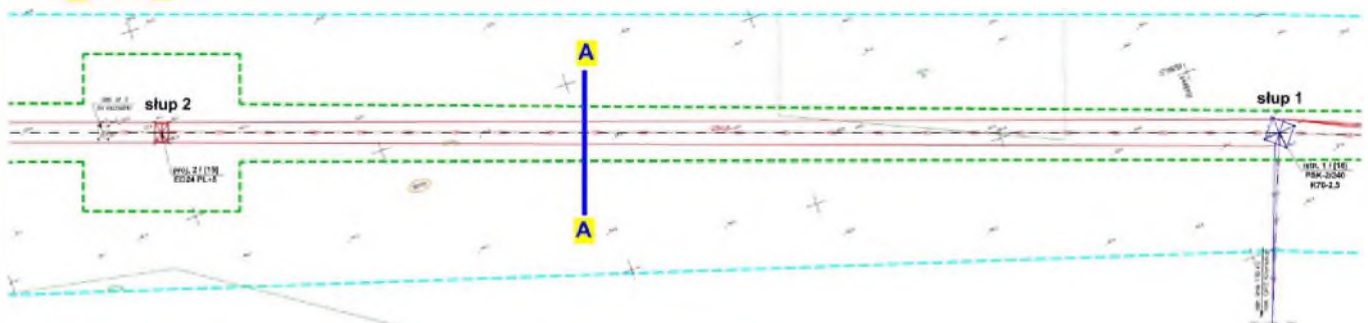
Poniżej przedstawiono przebieg linii 110 kV oraz piony pomiarowe w badanych przęsłach:



Trasa linii 110 kV na badanym odcinku

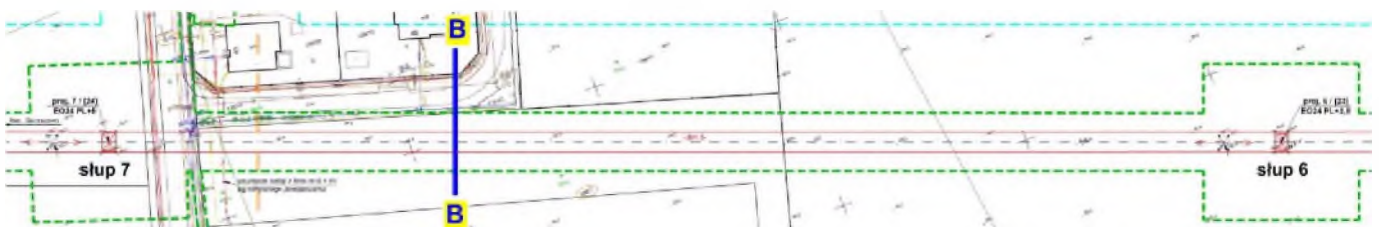
Rysunek 1

A — A przekrój pomiarowy natężenia pola-E i pola-M



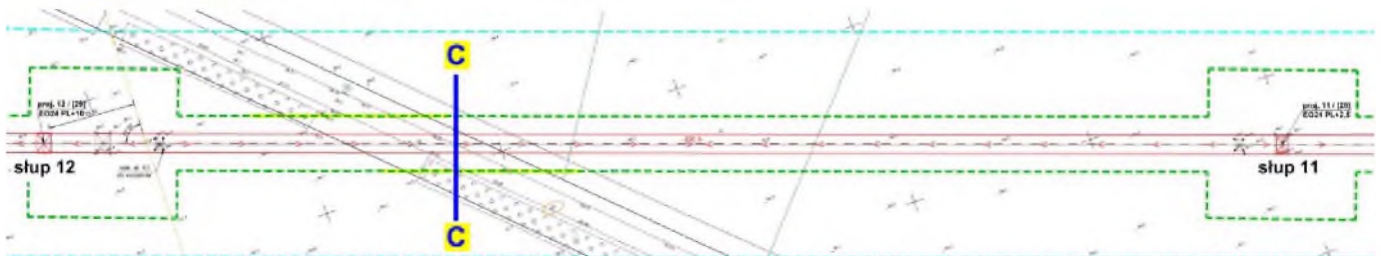
Rysunek 2

B — B przekrój pomiarowy natężenia pola-E i pola-M



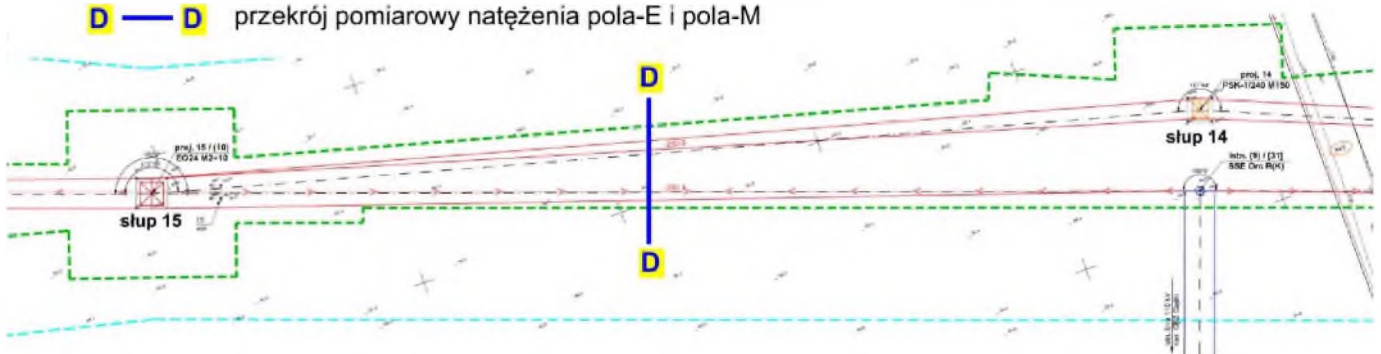
Rysunek 3

C — C przekrój pomiarowy natężenia pola-E i pola-M



Rysunek 4

D — D przekrój pomiarowy natężenia pola-E i pola-M



3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972901, świadectwo wzorcowania o znakach: LWiMP/W/279/24 z dnia 29.07.2024 r. wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej – nr akredytacji AP 078.
- ◆ dalmierz laserowy Disto D5 nr 310730402 – pomiar odległości świadectwo wzorcowania L4-L41.4180.75.2021.1431.1 z dnia 27.05.2021 r. wydane przez Pracownię Długości Samodzielnego Laboratorium Długości w Głównym Urzędzie Miar.
- ◆ termohigrometr typu LB-522 – pomiar wilgotności względnej i temperatury świadectwo wzorcowania nr 95509/2024 z dnia 26.03.2024 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL - nr akredytacji AP-067.
- ◆ GPS etrex nr seryjny 43325140 – wyznaczanie współrzędnych geograficznych.

4. METODA BADAŃ

Metoda akredytowana w zakresach pomiarowych: pole elektryczne: $(0,05 \div 50)$ kV/m;
pole magnetyczne: $(0,50 \div 20000)$ μ T

Pomiary i opracowanie wyników wykonano zgodnie z wytycznymi zawartymi w:

Ustawie Prawo Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U.2022 poz.2556) [1]

Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [2]

Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (t.j. Dz.U.2022, poz.2630) [3]

W przęsłach badanej linii napowietrznej zmierzono natężenie pola-E i pola-M w przekrojach pomiarowych, prostopadłych do osi linii 110 kV.

Piony pomiarowe wybrano w miejscach spodziewanego występowania największych wartości natężenia pola-E i pola-M. Wyniki zapisane w *Kartach Pomiarowych 1 ÷ 4* są maksymalnymi zmierzonymi wartościami w pionach o wysokości od 0,30 m do 2,0 m nad ziemią.

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

5.1 Informacje na temat parametrów pracy badanych źródeł pola-EM

Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M uzyskano przy występujących w czasie badań, bieżących napięciach i obciążeniach prądowych, przy normalnej eksploatacji obiektu.

Informacji tych, istotnych dla wyników badań, udzielił zdalnie pracownik Zleceniodawcy.

Aktualne w trakcie pomiarów napięcia robocze linii 110 kV oraz obciążenia prądowe zapisano każdorazowo w tabelach z wynikami.

Wyniki uzyskanych w terenie pomiarów zostały przemnożone przez odpowiednie współczynniki – celem uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy instalacji:

- k_E – równy każdorazowo (dla każdego przęsła) stosunkom napięć maksymalnych do napięć bieżących (uśredniony dla dwóch torów i trzech faz) – dla natężenia pola elektrycznego,
- k_M – równy każdorazowo (dla każdego przęsła) stosunkom prądów maksymalnych do prądów bieżących (uśredniony dla dwóch torów i trzech faz) – dla natężenia pola magnetycznego,
- k_Z – współczynnik zwisu, oszacowany na podstawie pomiarów i obliczeń dla tego typu linii elektroenergetycznych; przyjęto jego wartość w przedziale $1,2 \div 1,3$.

Wyniki przeliczone zapisano w tabelach pogrubioną czcionką.

Uwaga: W zapisach źródłowych pole-M jest wyrażone w μ T (1μ T $\rightarrow 0,8$ A/m), a pole-E w kV/m.

5.2 Warunki środowiskowe i niepewność pomiaru

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 10 - 13 °C, brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 57 - 65 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:

♦ dla pola elektrycznego 18,4 %

♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

KARTA POMIAROWA 1

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przęsło: **Słup nr 1 – słup nr 2**

Napięcie robocze linii 110 kV	116,6 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV	44 A
-------------------------------	-----------------	---------------------------------	-------------

Przekrój pomiarowy:	A-A – najmniejsza odległość przewodów od ziemi, teren rolniczy
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	A-A	52°19'25.5" N	17°07'55.7" E
---	------------	----------------------	----------------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,05$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 17$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
A-A pod torem II	1,2 / 1,6	0,51	0,62 / 11	7,0
A-A w osi linii 110 kV	1,2 / 1,6	0,59	0,47 / 10	-
A-A pod torem I	1,1 / 1,5	0,55	0,44 / 9,7	6,4



KARTA POMIAROWA 2

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 6 – słup nr 7**

Napięcie robocze linii 110 kV	116,5 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV	48 A
-------------------------------	-----------------	---------------------------------	-------------

Przekrój pomiarowy:	B-B – zbliżenie do budynku mieszkalnego nr 45, oś linii w polu, ekranowanie drzew
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	B-B	52°19'41.8" N	17°06'37.7" E
---	------------	----------------------	----------------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,2$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 16$ $k_Z = 1,2$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
B-B pod torem II	0,72 / 0,92	0,52	0,42 / 8,1	-
B-B w osi linii 110 kV	0,76 / 0,97	0,50	0,40 / 7,7	-
B-B pod torem I	0,60 / 0,76	< 0,50 *	< 0,50 * / 7,7	-
B-B na granicy posesji budynku nr 45	0,10 / 0,13	< 0,50 *	< 0,50 * / 7,7	-
* <i>wynik pomiaru mniejszy od dolnej wartości zakresu pomiarowego, którą przyjęto jako wynik potwierdzony</i>				



KARTA POMIAROWA 3

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przęsło: **Słup nr 11 – słup nr 12**

Napięcie robocze linii 110 kV	116,4 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV	57 A
-------------------------------	-----------------	---------------------------------	-------------

Przekrój pomiarowy:	C-C – na drodze asfaltowej (ul. Średzka), blisko środka przęsła
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	C-C	52°19'57.5" N	17°05'22.4" E
---	------------	----------------------	----------------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 13$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
C-C pod torem II	0,95 / 1,3	0,51	0,41 / 6,9	-
C-C w osi linii 110 kV	0,96 / 1,3	< 0,50 *	< 0,40 * / 6,8	-
C-C pod torem I	0,85 / 1,2	< 0,50 *	< 0,40 * / 6,8	-
* <i>wynik pomiaru mniejszy od dolnej wartości zakresu pomiarowego, którą przyjęto jako wynik potwierdzony</i>				



KARTA POMIAROWA 4

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przęsło: **Słup nr 14 – słup nr 15**

Napięcie robocze linii 110 kV	116,4 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV	48 A
-------------------------------	-----------------	---------------------------------	-------------

Przekrój pomiarowy:	D-D – przejście ze słupa jednotorowego na dwutorowy, środek przęsła, w polu
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	D-D	52°20'04.2" N	17°04'51.4" E
---	------------	----------------------	----------------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 16$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
D-D pod fazą L1	1,0 / 1,4	< 0,50 *	< 0,40 * / 8,3	-
D-D pod fazą L2	0,93 / 1,3	< 0,50 *	< 0,40 * / 8,3	-
D-D pod fazą L3	0,74 / 1,0	< 0,50 *	< 0,40 * / 8,3	-
D-D w osi linii dwutorowej	0,55 / 0,76	< 0,50 *	< 0,40 * / 8,3	-

* **wynik pomiaru mniejszy od dolnej wartości zakresu pomiarowego, którą przyjęto jako wynik potwierdzony**



Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [2] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz w środowisku ogólnie dostępnym charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;

1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.

Wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa to samo Rozporządzenie Ministra Zdrowia. Podana tam dopuszczalna wartość graniczna dla terenów dostępnych dla ludności oraz pod zabudowę mieszkaniową to **60 A/m**.

Otrzymane wyniki pomiarów i przeliczeń natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych przęseł linii 110 kV relacji NAGRADOWICE – GARASZEWO nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 10 kV/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego to **1,6 kV/m**.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi. Ponadto, w miejscu zbliżenia linii 110 kV do budynków mieszkalnych w przęśle 6 – 7, nigdzie nie jest przekroczona wartość 1,0 kV/m – graniczna dopuszczalna pod zabudowę mieszkaniową.

Otrzymane wyniki pomiarów i przeliczeń natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych przęseł linii 110 kV relacji NAGRADOWICE – GARASZEWO nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 60 A/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego to **11 A/m**.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.

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

Gliwice, 24.06.2025 r.

Sprawozdanie z badań nr EE/LA/86/25

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz
we wskazanych przęsłach sekcji 22 – 50 elektroenergetycznej
linii 110 kV relacji Nagradowice – Garaszewo



AB 269

Badania przeprowadzili:

Kierownik pracy:

[REDACTED]



Członkowie zespołu:

[REDACTED]

Autoryzował:

mgr inż.

[REDACTED]

**Zatwierdził:**

Kierownik Działu LA:

inż.

[REDACTED]



*Wyniki opracowania odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu.
Niniejsze opracowanie może być okazywane, kopiowane lub rozpowszechniane tylko w całości.
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o.o.*

Klient:	PBE Elbud Warszawa Sp. z o. o. Al. Krakowska 264 02-210 Warszawa
Data wykonania badań:	16. 06. 2025 r. w godzinach od 11.00 do 14.00
Miejsce wykonania badań:	Linia elektroenergetyczna 110 kV NAGRADOWICE – GARASZEWO
Nr zlecenia wewnętrznego:	ZL/LA/62/25
Podstawa badań:	zlecenie PP/2376/2025 z dnia 13.06.2025r.
Sprawozdanie zawiera:	11 stron + 1 załącznik

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary wykonano w sześciu uzgodnionych przęsłach zmodernizowanej sekcji 22 – 50 linii 110 kV:

Linia 110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo		
lp	numer przęsła, typy słupów	uwagi
1	słup 25 – słup 26 EO24 PL+2,5 ÷ EO24 M2+0	nisko zawieszone przewody
2	słup 28 – słup 29 EO24 PL+2,5 ÷ EO24 M6+0	budynek biurowy niemieszkalny
3	słup 31 – słup 32 EO24 M4+2,5 ÷ EO24 M2+0	droga asfaltowa, opuszczony budynek mieszkalny
4	słup 35 – słup 36 EO24 PL+2,5 ÷ EO24 M2+10	zabudowa przemysłowa, budynek biurowy
5	słup 38 – słup 39 E234 KK+5 spec. ÷ EO24 M2+10	droga wojewódzka nr 433
6	słup 42 – słup 43 EO24 PL+10 ÷ EO24 PL+10	droga asfaltowa w pobliżu autostrady A2

Dane techniczne badanych odcinków linii 110 kV:

- serie słupów : EO24, E234 ; przewody fazowe: 2x3xAFL-6 240 mm² ; 3xAFL-6 240 mm² ,
- przewody odgromowe: 2xOPGW-48B1 ; 1xOPGW-48B1,
- maksymalne napięcie robocze: 123 kV ; maksymalny prąd obciążenia: przyjęto 750 A.

Badanym torem linii 110 kV jest tor I Nagradowice – Garaszewo (NAG – GAR), który na słupach dwutorowych biegnie równolegle do toru II Gądky – Garaszewo (GDK – GAR).

Na badanych odcinkach linia 110 kV przebiega nad terenami rolniczymi, przecina drogi asfaltowe oraz zbliża się do budynków mieszkalnych i przemysłowych.

Inwestor: ENEA Operator Sp. z o. o. z siedzibą w Poznaniu.

2. CEL I ZAKRES BADAŃ

Celem pomiarów było określenie stopnia oddziaływania badanego obiektu na środowisko (jako źródła pola elektrycznego (pole-E) i pola magnetycznego (pole-M), o częstotliwości 50 Hz.

Zakres prac obejmował:

- ♦ wyznaczenie pionów pomiarowych w środowisku we wskazanych przęsłach badanej linii, a także określenie ich współrzędnych GPS (*Karty Pomiarowe 1 ÷ 6*),
- ♦ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ♦ wykonanie dokumentacji fotograficznej badanych obiektów,
- ♦ wykonanie sprawozdania wraz z omówieniem otrzymanych wyników.

Na rysunku poniżej przedstawiono przebieg linii 110 kV na badanym odcinku:



3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972901, świadectwo wzorcowania o znakach: LWiMP/W/279/24 z dnia 29.07.2024 r. wydane przez Laboratorium Wzorców i Metrologii Pola Elektromagnetycznego Politechniki Wrocławskiej – nr akredytacji AP 078.
- ◆ dalmierz laserowy Disto D5 nr 310730402 – pomiar odległości świadectwo wzorcowania L4-L41.4180.75.2021.1431.1 z dnia 27.05.2021 r. wydane przez Pracownię Długości Samodzielnego Laboratorium Długości w Głównym Urzędzie Miar.
- ◆ termohigrometr typu LB-522 – pomiar wilgotności względnej i temperatury świadectwo wzorcowania nr 95509/2024 z dnia 26.03.2024 r. wydane przez Laboratorium Wilgotności, Temperatury i Ciśnienia LAB-EL - nr akredytacji AP-067.
- ◆ GPS etrex nr seryjny 43325140 – wyznaczanie współrzędnych geograficznych.

4. METODA BADAŃ

Metoda akredytowana w zakresach pomiarowych: pole elektryczne: $(0,05 \div 50)$ kV/m;
pole magnetyczne: $(0,50 \div 20000)$ μ T

Pomiary i opracowanie wyników wykonano zgodnie z wytycznymi zawartymi w:

Ustawie Prawo Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U.2022 poz.2556) [1]

Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [2]

Rozporządzeniu Ministra Klimatu z dnia 17 lutego 2020 r. w sprawie sposobów sprawdzania dotrzymania dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (t.j. Dz.U.2022, poz.2630) [3]

W przęsłach badanej linii napowietrznej zmierzono natężenie pola-E i pola-M w przekrojach pomiarowych, prostopadłych do osi linii 110 kV (patrz rysunki, załącznik 1).

Piony pomiarowe wybrano w miejscach spodziewanego występowania największych wartości natężenia pola-E i pola-M. Wyniki zapisane w *Kartach Pomiarowych 1 ÷ 6* są maksymalnymi zmierzonymi wartościami w pionach o wysokości od 0,30 m do 2,0 m nad ziemią.

5. PRZEBIEG I WYNIKI BADAŃ

5.1 Informacje na temat parametrów pracy badanych źródeł pola-EM

Wyniki pomiarów natężenia pola-E i pola-M uzyskano przy występujących w czasie badań, bieżących napięciach i obciążeniach prądowych, przy normalnej eksploatacji obiektu.

Informacji tych, istotnych dla wyników badań, udzielił zdalnie pracownik Zleceniodawcy.

Aktualne w trakcie pomiarów napięcia robocze linii 110 kV oraz obciążenia prądowe zapisano każdorazowo w tabelach z wynikami.

Wyniki uzyskanych w terenie pomiarów zostały przemnożone przez odpowiednie współczynniki – celem uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy instalacji:

- k_E – równy każdorazowo (dla każdego przęsła) stosunkom napięć maksymalnych do napięć bieżących (uśredniony dla dwóch torów i trzech faz) – dla natężenia pola elektrycznego,
- k_M – równy każdorazowo (dla każdego przęsła) stosunkom prądów maksymalnych do prądów bieżących (uśredniony dla dwóch torów i trzech faz) – dla natężenia pola magnetycznego,
- k_Z – współczynnik zwisu, oszacowany na podstawie pomiarów i obliczeń dla tego typu linii elektroenergetycznych; przyjęto jego wartość w przedziale $1,1 \div 1,3$.

Wyniki przeliczone zapisano w tabelach pogrubioną czcionką.

Uwaga: W zapisach źródłowych pole-M jest wyrażone w μ T (1μ T $\rightarrow 0,8$ A/m), a pole-E w kV/m.

5.2 Warunki środowiskowe i niepewność pomiaru

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 17 - 18 °C, brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 71 - 72 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:

♦ dla pola elektrycznego 18,4 %

♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

KARTA POMIAROWA 1

Linia: **110 kV GPZ NAGRADOWICE – GPZ GARASZEWÓ**

Przęsło: **Słup nr 25 – słup nr 26**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	116,2 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	254 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	116,2 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	185 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.1 – najmniejsza odległość przewodów od ziemi, teren rolniczy, łąki
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.1	52°20'40.5" N	17°02'13.2" E
---	--------------	---------------	---------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 3,5$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
P.P.1 pod torem II	1,0 / 1,4	4,3	3,4 / 15	-
P.P.1 w osi linii 110 kV	1,5 / 2,1	3,9	3,1 / 14	-
P.P.1 pod torem I	1,1 / 1,5	3,5	2,8 / 13	5,9



KARTA POMIAROWA 2

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 28 – słup nr 29**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	116,4 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	255 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	116,6 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	171 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.2 – zbliżenie do budynku biurowego zakładu „Techbit”
---------------------	---

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.2	52°20'39.1" N	17°01'42.9" E
---	--------------	----------------------	----------------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,2$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 3,7$ $k_Z = 1,2$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
P.P.2 pod torem I	0,90 / 1,1	2,0	1,6 / 7,1	-
P.P.2 w osi linii 110 kV	0,88 / 1,1	1,9	1,5 / 6,7	-
P.P.2 pod torem II	0,70 / 0,89	1,8	1,4 / 6,2	-
P.P.2 przy budynku biurowym	0,16 / 0,20	1,1	0,88 / 3,9	-



KARTA POMIAROWA 3

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 31 – słup nr 32**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	117,0 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	250 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	117,1 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	166 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.3 – na drodze asfaltowej, blisko zabudowy mieszkalnej
Przekrój pomiarowy:	P.P.4 – zbliżenie do opuszczonego budynku mieszkalnego

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.3	52°20'46.7" N	17°01'06.6" E
Współrzędne przekroju pomiarowego (przy budynku):	P.P.4	52°20'42.5" N	17°01'09.7" E

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii [m]
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,05$ $k_Z = 1,1$; $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 3,8$ $k_Z = 1,1$; $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	
P.P.3 na granicy posesji ¹⁾	0,06 / 0,07	0,56	0,45 / 1,9	-
P.P.3 pod torem I ¹⁾	0,81 / 0,94	2,2	1,8 / 7,5	-
P.P.3 w osi linii 110 kV ¹⁾	0,92 / 1,1	2,2	1,8 / 7,5	-
P.P.3 pod torem II ¹⁾	0,90 / 1,0	2,3	1,8 / 7,5	-
P.P.4 przy budynku od strony toru I ²⁾	0,05 / 0,07	1,0	0,80 / 4,0	-
¹⁾ $k_Z = 1,1$; ²⁾ $k_Z = 1,3$				



KARTA POMIAROWA 4

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 35 – słup nr 36**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	115,8 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	260 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	115,9 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	172 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.5 – zabudowa przemysłowa, budynek biurowy
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.5	52°20'49.2" N	17°00'29.1" E
---	--------------	---------------	---------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,1$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 3,6$ $k_Z = 1,1$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
P.P.5 przy budynku biurowym	0,10 / 0,12	0,85	0,68 / 2,7	-
P.P.5 pod torem I	0,48 / 0,56	1,2	0,96 / 3,8	-
P.P.5 w osi linii 110 kV	0,50 / 0,58	1,2	0,96 / 3,8	-
P.P.5 pod torem II	0,38 / 0,44	1,1	0,88 / 3,5	-



KARTA POMIAROWA 5

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 38 (1) – słup nr 39 (2)**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	116,1 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	228 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	116,2 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	147 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.6 – droga wojewódzka nr 433
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.6	52°20'54.6" N	16°59'49.9" E
---	--------------	---------------	---------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,1$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 4,2$ $k_Z = 1,1$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
P.P.6 pod torem I	0,50 / 0,58	1,1	0,88 / 4,1	-
P.P.6 w osi linii 110 kV	0,52 / 0,61	1,1	0,88 / 4,1	-
P.P.6 pod torem II	0,48 / 0,56	1,1	0,88 / 4,1	-



KARTA POMIAROWA 6

Linia: **110 kV GPZ Nagradowice – GPZ Garaszewo**

Przesło: **Słup nr 42 – słup nr 43**

Napięcie robocze linii 110 kV NAG - GAR	116,3 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV NAG - GAR	216 A
Napięcie robocze linii 110 kV GDK - GAR	116,3 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV GDK - GAR	140 A

Przekrój pomiarowy:	P.P.7 – droga asfaltowa w pobliżu autostrady A2
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego (oś linii):	P.P.7	52°20'53.1" N	16°59'00.0" E
---	--------------	---------------	---------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m od osi linii
	elektrycznego / x $k_E k_Z$ $k_E = 1,06$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 4,4$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	μT	A/m	[m]
P.P.7 pod torem I	0,96 / 1,3	1,8	1,4 / 8,0	-
P.P.7 w osi linii 110 kV	0,88 / 1,2	1,9	1,5 / 8,6	-
P.P.7 pod torem II	0,87 / 1,2	1,8	1,4 / 8,0	-



Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia [2] dopuszczalne poziomy natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz w środowisku ogólnie dostępnym charakteryzowane są wartościami granicznymi w sposób następujący:

10 kV/m - obszary dostępne dla ludzi;

1 kV/m - tereny przeznaczone pod zabudowę mieszkaniową.

Wartość graniczną natężenia pola magnetycznego 50 Hz w środowisku określa to samo Rozporządzenie Ministra Zdrowia. Podana tam dopuszczalna wartość graniczna dla terenów dostępnych dla ludności oraz pod zabudowę mieszkaniową to **60 A/m**.

Otrzymane wyniki pomiarów i przeliczeń natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych przęseł sekcji 22 – 50 linii 110 kV relacji NAGRADOWICE – GARASZEWÓ nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 10 kV/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego to **2,1 kV/m**.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi.

Ponadto, w miejscach zbliżenia linii 110 kV do budynków mieszkalnych, nigdzie nie jest przekroczona wartość 1,0 kV/m – graniczna dopuszczalna pod zabudowę mieszkaniową.

Otrzymane wyniki pomiarów i przeliczeń natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz, pochodzącego od badanych przęseł sekcji 22 – 50 linii 110 kV relacji NAGRADOWICE – GARASZEWÓ nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 60 A/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego to **15 A/m**.

Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi i pod zabudowę mieszkaniową.

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