



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki  
„ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA”  
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością  
44-100 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2  
tel. (32) 2376615  
**Laboratorium Badawcze**  
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

### Sprawozdanie nr EE/LA/138/24

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz  
we wskazanych trzech przęsłach: 36 - 37, 62 - 63 oraz 88 - 89  
elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec



AB 269

#### Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy:



Autoryzował :



Zatwierdził :




Wyniki badań odnoszą się wyłącznie do badanego obiektu

Niniejsze sprawozdanie można kopiować i rozpowszechniać tylko w całości.  
Kopiowanie części może nastąpić tylko po pisemnej zgodzie ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA Sp. z o. o.

Gliwice, 25 października 2024 r.



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

	Laboratorium Badawcze	Strona 2/9
Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 – 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec – dla celów ochrony środowiska		Sprawozdanie EE/LA/138/24

**Zleceniodawca:** TEHMAR Energetyka i Budownictwo Sp. z o. o.  
ul. Przytorowa 25  
16-400 Suwałki


zamówienie: e-mail od [REDAKOWANE]

**Nr zlecenia wewnętrznego:** ZL/LA/00083/24

**Data wykonania badań:** 2024 – 10 – 01, w godzinach: 11.00 – 13.30.

**Podstawa badań:** *Ustawa Prawo Ochrony Środowiska (t.j. Dz.U.2022 poz.2556) [1]*  
*Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019, poz. 2448) [2]*  
*Rozporządzenie 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]*

**Sprawozdanie zawiera:** 9 stron

	<p style="text-align: center;">Laboratorium Badawcze</p>	<p style="text-align: center;">Strona 3/9</p>
<p>Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 - 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec - dla celów ochrony środowiska</p>		<p style="text-align: center;">Sprawozdanie EE/LA/138/24</p>

## 1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary zostały wykonane we wskazanych trzech przęsłach: 36 - 37, 62 - 63 i 88 - 89 linii elektroenergetycznej 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec.

Przęsła 36 - 37 i 62 - 63 należą do odcinka dwutorowego linii 110 kV, przęsło 88 - 89 jest na odcinku jednotorowym Piaseczno - Grójec.

Dane techniczne badanej linii napowietrznej:

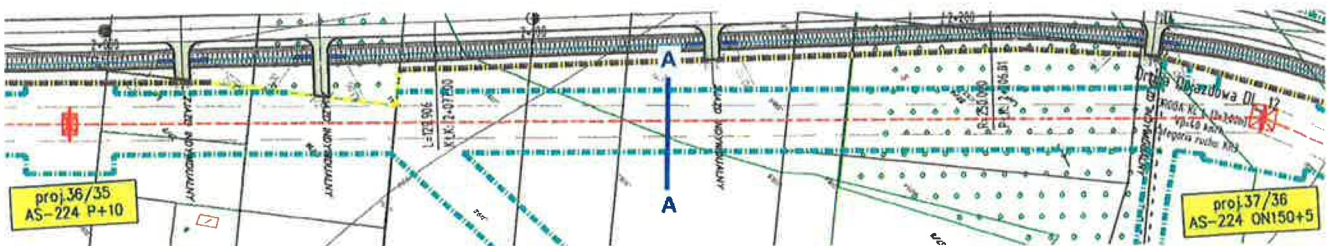
- serie i typy słupów kratowych: słup nr 36: AS-224 P+10, słup nr 37: AS-224 ON150+5, słup nr 62 i słup nr 63: AS-224 ON120+10, słup nr 88: AS-224/1 ON170+5, słup nr 89: AS-224/1 P+5.
- przewody fazowe: 2x3xAFL-8 240 (przęsła dwutorowe) i 3xAFL-8 240 (przęsło jednotorowe); przewody odgromowe typu OPGW,
- maksymalne napięcie robocze: 123 kV ; maksymalny prąd obciążenia: przyjęto 750 A.

Linia 110 kV w badanych przęsłach przebiega w terenie słabo zurbanizowanym: przez łąki i nieużytki, a w przęsle 88 - 89 zbliża się do budynku mieszkalnego.

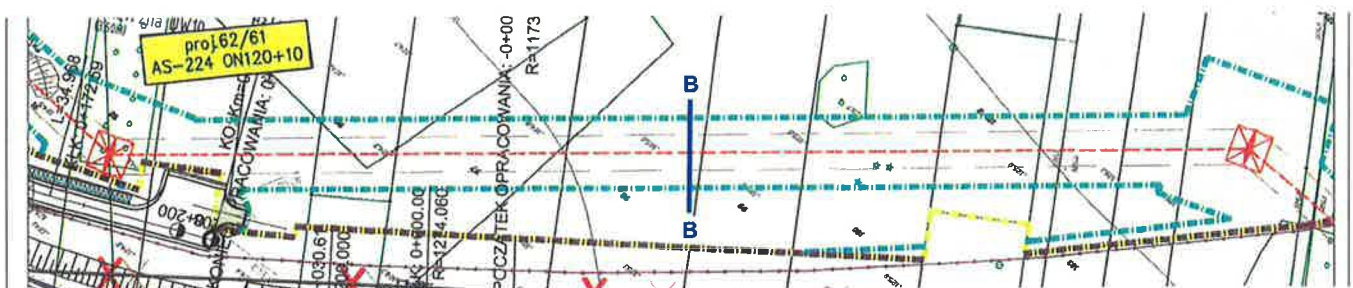
Właściciel obiektu: PGE Dystrybucja S.A.

Poniżej pokazano przekroje pomiarowe w badanych przęsłach.

Rysunek 1. Przekrój pomiarowy A-A natężenia pola-E i pola-M




Rysunek 2. Przekrój pomiarowy B-B natężenia pola-E i pola-M



Rysunek 3. Przekrój pomiarowy C-C natężenia pola-E i pola-M



	Laboratorium Badawcze	Strona 4/9
Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 – 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec – dla celów ochrony środowiska		Sprawozdanie EE/LA/138/24

## 2. CEL I ZAKRES BADAŃ

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

Zakres prac obejmował:

- ◆ pomiary największych wartości natężenia pola elektrycznego oraz magnetycznego 50 Hz,
- ◆ wyznaczenie pionów pomiarowych w środowisku we wskazanych przęsłach badanych linii, a także określenie ich współrzędnych GPS (*Karty Pomiarowe 1 ÷ 3*),
- ◆ wykonanie dokumentacji fotograficznej badanych obiektów,
- ◆ wykonanie sprawozdania wraz z omówieniem otrzymanych wyników.

## 3. ZASTOSOWANA APARATURA

- ◆ miernik pola elektromagnetycznego typu ESM-100 firmy Maschek nr 972308, świadectwo wzorcowania o znakach: LWIMP/W/242/23 z dnia 06.06.2023 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 65242/2020 z dnia 02.01.2020 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:  $(0,50 \div 20000)$   $\mu$ T

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 ÷ 3* są maksymalnymi zmierzonymi wartościami w pionach o wysokości od 0,3 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.

Napięcie maksymalne linii 110 kV to 123 kV, prąd maksymalny linii 110 kV przyjęto jako 750 A.

	Laboratorium Badawcze	Strona 5/9
Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 – 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec – dla celów ochrony środowiska		Sprawozdanie EE/LA/138/24

W tabelach z wynikami pomiarów, uzyskanymi w terenie, zastosowano współczynniki – celem uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy instalacji:

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

Wyniki przeliczone zapisano w tabelach pogrubioną czcionką.

Piony pomiarowe w środowisku zostały pokazane na rysunkach (Rys.1, Rys.2, Rys.3).

*Uwaga: W zapisach źródłowych pole-M jest wyrażone w  $\mu T$  ( $1 \mu T \rightarrow 0,8 A/m$ ), 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: 11 - 12 °C, brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 55 - 57 %, co zapewnia zachowanie względnej niepewności rozszerzonej pomiaru na poziomie ufności 95%:

♦ dla pola elektrycznego 18,4 %

♦ dla pola magnetycznego 21,0 %

Pomiary zrealizowano przy normalnych warunkach eksploatacji obiektów.

	Laboratorium Badawcze	Strona 6/9
<b>Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 - 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec - dla celów ochrony środowiska</b>		<b>Sprawozdanie EE/LA/138/24</b>

## KARTA POMIAROWA 1

Przęsło: **Słup nr 36 – Słup nr 37 linia dwutorowa Piaseczno – Tarczyn / Piaseczno – Grójec**

Napięcie robocze linii 110 kV kier. Tarczyn	117,6 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV kier. Tarczyn	35 A
Napięcie robocze linii 110 kV kier. Grójec	117,7 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV kier. Grójec	92 A


Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.A</b> – najmniejsza odległość przewodu od ziemi w przęśle, łąki i nieużytki
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego	<b>P.P.A</b>	52°03'24.8" N	20°55'35.0" E
-----------------------------------	--------------	---------------	---------------

Przekrój pomiarowy   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_Z$ $k_U = 1,05$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 11,8$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	$\mu T$	A/m]	[m]
P.P.A   pod torem kierunek Tarczyn	0,76 / 1,0	0,60	0,48 / 7,4	-
P.P.A   w osi linii 110 kV	0,76 / 1,0	0,57	0,46 / 7,1	-
P.P.A   pod torem kierunek Grójec	0,70 / <b>0,96</b>	0,51	0,41 / 6,3	-

*Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w  $\mu T$*



	Laboratorium Badawcze	Strona 7/9
<b>Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 – 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec – dla celów ochrony środowiska</b>		Sprawozdanie EE/LA/138/24

## KARTA POMIAROWA 2

Przęsło: **Słup nr 62 – Słup nr 63 linia dwutorowa Piaseczno – Tarczyn / Piaseczno – Grójec**

Napięcie robocze linii 110 kV kier. Tarczyn	117,5 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV kier. Tarczyn	43 A
Napięcie robocze linii 110 kV kier. Grójec	117,7 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV kier. Grójec	46 A

Przekrój pomiarowy:	<b>P.P.B</b> – najmniejsza odległość przewodu od ziemi w przęśle, łąki i nieużytki
---------------------	--


Współrzędne przekroju pomiarowego	<b>P.P.B</b>	52°00'49.6" N	20°53'03.9" E
-----------------------------------	--------------	---------------	---------------

Przekrój pomiarowy   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_Z$ $k_U = 1,05$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 16,9$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	$\mu T$	A/m]	[m]
P.P.B   pod torem kierunek Tarczyn	0,53 / 0,72	< 0,50 *	< 0,40 / 8,8 *	-
P.P.B   w osi linii 110 kV	0,55 / 0,75	< 0,50 *	< 0,40 / 8,8 *	-
P.P.B   pod torem kierunek Grójec	0,53 / 0,72	< 0,50 *	< 0,40 / 8,8 *	-

*Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w  $\mu T$*

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



	Laboratorium Badawcze	Strona 8/9
<b>Obiekt badań: Przesła 36 - 37, 62 – 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno – Tarczyn / Grójec – dla celów ochrony środowiska</b>		Sprawozdanie EE/LA/138/24

## KARTA POMIAROWA 3

Przesło: **Słup nr 88 – Słup nr 89 linia jednotorowa Piaseczno – Grójec**

Napięcie robocze linii 110 kV kier. Grójec	117,8 kV	Obciążenie prądowe linii 110 kV kier. Grójec	61 A
--	----------	--	------

Przekrój pomiarowy:	P.P.C – najmniejsza odległość przewodu od ziemi, zbliżenie do budynku mieszkalnego
---------------------	--


Współrzędne przekroju pomiarowego	P.P.C	51°57'47.9" N	20°51'21.1" E
-----------------------------------	-------	---------------	---------------

Przekrój pomiarowy   P.P. ...   Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_Z$ $k_U = 1,04$ $k_Z = 1,3$	magnetycznego / x $k_M k_Z$ $k_M = 12,3$ $k_Z = 1,3$		
	kV/m	$\mu T$	A/m]	[m]
P.P.C   pod przewodem fazy L1	0,28 / 0,38	< 0,50 *	< 0,40 / 6,4 *	-
P.P.C   w osi linii 110 kV	0,22 / 0,30	< 0,50 *	< 0,40 / 6,4 *	-
P.P.C   pod przewodami faz L2 i L3	0,18 / 0,24	< 0,50 *	< 0,40 / 6,4 *	-
P.P.C   na granicy posesji bud. mieszkalnego	0,08 / 0,11	< 0,50 *	< 0,40 / 6,4 *	-

*Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w  $\mu T$*

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



	Laboratorium Badawcze	Strona 9/9
Obiekt badań: Przęsła 36 - 37, 62 - 63 i 88 - 89 elektroenergetycznej linii 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec - dla celów ochrony środowiska		Sprawozdanie EE/LA/138/24

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: 36 - 37, 62 - 63, 88 - 89 linii napowietrznej 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 10 kV/m oraz wartości 1,0 kV/m przy zabudowie mieszkaniowej.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego to **1,0 kV/m**, największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola-E przy zabudowie to **0,11 kV/m**.

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

Otrzymane wyniki pomiarów i obliczeń natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz - pochodzącego od badanych przęseł: 36 - 37, 62 - 63, 88 - 89 linii napowietrznej 110 kV relacji Piaseczno - Tarczyn / Grójec nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy instalacji) wartości 60 A/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego to **8,8 A/m**.

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

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