



Zakład Pomiarowo-Badawczy Energetyki
„ENERGOPOMIAR-ELEKTRYKA”
Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością
44-101 Gliwice, ul. Świętokrzyska 2
tel. (32) 2376615
Laboratorium Badawcze
e-mail: laboratorium.la@elektryka.com.pl

Sprawozdanie nr EE/LA/116/23

z pomiarów natężenia pola elektrycznego i pola magnetycznego 50 Hz
we wskazanych przęsłach linii elektroenergetycznych:
220 kV Żydowo - Dunowo, 220 kV Żydowo - Piła Krzewina oraz
czterotorowej 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo
– dla celów ochrony środowiska



AB 269

Badania przeprowadzili :

Kierownik Pracy: mgr inż. Ireneusz Hasiec

Autoryzował : mgr inż. Ireneusz Hasiec

Zatwierdził : inż. Ireneusz Malciak

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, 28 lipca 2023 r.

Obiekt badań: Przęsła linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina
oraz 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – dla celów ochrony środowiska

Sprawozdanie EE/LA/116/23

Zleceniodawca: GRINEA Sp. z o. o.
ul. Przemysłowa 1
35 - 105 Rzeszów

zamówienie: ZD/0437/05/ANK/2023-PS/22275/100 z dn. 31.05.2023 r.

Nr zlecenia wewnętrznego: ZL/LA/00059/23

Data wykonania badań: 2023 – 07 – 26, w godzinach: 12.30 – 14.00.

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: 8 stron + 1 załącznik

1. OBIEKT BADAŃ

Pomiary wykonano w następujących miejscach pod liniami elektroenergetycznymi:

- w przęsle słup nr 1 – słup nr 135 linii 220 kV relacji Żydowo - Dunowo,
- w przęsle słup nr 1 – słup nr 268 linii 220 kV relacji Żydowo - Piła Krzewina,
- w przęsle 6 – 7 czterotorowej linii 2 x 400 kV + 2 x 110 kV relacji Żydowo - Żydowo Kierzkowo, przy torach 400 kV pracujących na napięciu 220 kV.

Dane techniczne badanych linii napowietrznych:

- przęsło słup nr 1 – słup nr 135 linii 220 kV Żydowo - Dunowo:
słup nr 1 serii LH typu ON3+8: słup nr 135 serii H52 typu ON100+10 (spec)
przewody fazowe: 3x1x408-AL1/53-ST1A, przewody odgromowe: 1xAFL-1,7 70 mm²
- przęsło słup nr 1 – słup nr 268 linii 220 kV Żydowo - Piła Krzewina:
słup nr 1 serii LH typu ON3+8: słup nr 268 serii Hc402 typu ONIII+10 (spec)
przewody fazowe: 3x1x408-AL1/53-ST1A, przewody odgromowe: 1xAFL-1,7 70 mm²
- przęsło słup nr 6 – słup nr 7 czterotorowej linii Żydowo - Żydowo Kierzkowo:
słup nr 6 serii LH typu ON3-2: słup nr 7 serii LH typu P1
przewody fazowe: 4x3x3xAFL-8 350 mm², przewody odgromowe: 2xAFL-6 185 mm²,
tory 400 kV (220 kV): tor I i tor IV ; tory 110 kV: tor II i tor III

Właściciel obiektu: PSA S.A. Wykonawca prac modernizacyjnych: Grinea Sp. z o. o.

Pomiary PEM wykonano w ramach zadania „Wykonanie połączenia 220 kV w celu utworzenia relacji 220 kV Piła Krzewina - Żydowo Kierzkowo i Dunowo - Żydowo Kierzkowo oraz rozbiórki rozdzielni 220 kV stacji 220/110 kV Żydowo”.

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 (*załącznik 1 oraz 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 60450/2019 z dnia 29.03.2019 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

W przęsłach badanych linii napowietrznych zmierzono natężenie pola-E i pola-M w przekrojach pomiarowych, prostopadłych do osi linii.

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

Pomiary natężenia pola elektrycznego i magnetycznego wykonano w warunkach:

- zmierzona temperatura otoczenia: 19 – 20 °C, brak opadów atmosferycznych,
- zmierzona wilgotność względna powietrza: 65 – 66 %, 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.

Maksymalne napięcia źródeł pola-E: 123 kV oraz 245 kV, napięcia robocze odpowiednio: 118 kV i 236,5 kV. Maksymalne prądy źródeł pola-M: przyjęto 2500 A dla torów 110 kV oraz 2970 A dla torów 220 kV.

Aktualne w trakcie pomiarów prądy robocze: 200 A dla toru I 220 kV linii Piła Krzewina:

333 A dla toru IV 220 kV linii Dunowo; 23 A dla toru II i 32 A dla toru III linii czterotorowej Żydowo – Żydowo Kierzkowo.

Wyniki natężenia pola-M przemnożono przez uśrednione współczynniki k_{M1} , k_{M2} , k_{M3} - zależnie od badanej linii; wyniki natężenia pola-E przemnożone analogicznie przez współczynniki k_{E1} , k_{E2} , k_{E3} .

Obiekt badań: Przęsła linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina oraz 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – dla celów ochrony środowiska

Sprawozdanie EE/LA/116/23

W przęsłach badanych linii zastosowano także współczynniki zwiśu: $k_z = 1,1$ – dla przęseł linii 220 kV Żydowo - Piła Krzewina i Żydowo - Dunowo oraz $k_z = 1,2$ – dla przęseł linii czterotorowej. Wyżej opisane współczynniki stosuje się w celu uwzględnienia maksymalnych parametrów pracy badanych instalacji elektroenergetycznych (patrz karty pomiarowe 1 ÷ 3).

Piony pomiarowe w środowisku zostały pokazane na rysunku 1 (załącznik 1).

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

KARTA POMIAROWA 1

Linia : 220 kV Żydowo - Piła Krzewina

Przęsło : Słup nr 1 – Słup nr 268

Napięcie robocze linii 220 kV	236,5 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	200 A
-------------------------------	----------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	A-A – w przęśle nad demontowaną rozdzielnią
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego:	54°01'25.8"N	16°42'40.6"E
------------------------------------	--------------	--------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_z$ $k_{E1} = 1,04$ $k_z = 1,1$	magnetycznego / x $k_I k_z$ $k_{M1} = 14,9$ $k_z = 1,1$		
	kV/m	μT	A/m]	[m]
P.P.A pod przewodem fazy L1	0,16 / 0,18	0,58	0,46 / 7,5	-
P.P.A pod przewodem fazy L2	0,27 / 0,31	0,52	0,42 / 6,9	-
P.P.A pod przewodem fazy L3	0,43 / 0,49	0,52	0,42 / 6,9	-

Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w μT



Obiekt badań: Przęsła linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina oraz 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – dla celów ochrony środowiska

Sprawozdanie EE/LA/116/23

KARTA POMIAROWA 2

Linia : 220 kV Żydowo - Dunowo

Przęsło : Słup nr 1 – Słup nr 135

Napięcie robocze linii 220 kV	236,5 kV	Obciążenie prądowe linii 220 kV	333 A
-------------------------------	----------	---------------------------------	-------

Przekrój pomiarowy:	B-B – w przęśle nad demontowaną rozdzielnią
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego:	54°01'25.2"N	16°42'37.7"E
------------------------------------	--------------	--------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_Z$ $k_{E1} = 1,04$ $k_Z = 1,1$	magnetycznego / x $k_I k_Z$ $k_{M1} = 8,92$ $k_Z = 1,1$		
	kV/m	μT	A/m]	[m]
P.P.B pod przewodem fazy L1	0,12 / 0,14	0,53	0,42 / 4,1	-
P.P.B pod przewodem fazy L2	0,06 / 0,07	0,66	0,53 / 5,2	-
P.P.B pod przewodem fazy L3	0,06 / 0,07	0,60	0,48 / 4,71	-

Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w μT



Obiekt badań: Przęsła linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina oraz 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – dla celów ochrony środowiska

Sprawozdanie EE/LA/116/23

KARTA POMIAROWA 3

Linia : 2 x 400 kV + 2 x 110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo

Przęsło : Słup nr 6 – Słup nr 7

Napięcie robocze toru 220 kV	236,5 kV	Obciążenia prądowe torów 220 kV	200 A , 333 A
Napięcie robocze toru 110 kV	118 kV	Obciążenia prądowe torów 110 kV	23 A , 32 A

Przekrój pomiarowy:	C-C – w przęśle, w miejscu najmniejszej odległości przewodów od ziemi
---------------------	--

Współrzędne przekroju pomiarowego:	54°02'12.9"N	16°43'32.4"E
------------------------------------	--------------	--------------

Nr przekroju pomiarowego P.P. ... Miejsce Pomiaru	Zmierzona max wartość natężenia pola:			Granica 1 kV/m
	elektrycznego / x $k_U k_Z$ $k_{E1} = 1,04$ $k_Z = 1,2$	magnetycznego / x $k_I k_Z$ $k_{M1} = 31,7$ $k_Z = 1,2$		
	kV/m	μT	A/m]	[m]
P.P.C tory I i III faza L1	1,8 / 2,2	1,3	1,0 / 49	28,0 m
P.P.C tory I i III faza L2	1,7 / 2,1	1,1	0,88 / 33	-
P.P.C tory I i III faza L3	1,7 / 2,1	0,75	0,60 / 23	-
P.P.C oś linii czterotorowej	1,5 / 1,9	1,3	1,0 / 49	-
P.P.C tory II i IV faza L1	1,4 / 1,7	1,2	0,96 / 37	-
P.P.C tory II i IV faza L2	1,5 / 1,9	1,1	0,88 / 33	-
P.P.C tory II i IV faza L3	1,7 / 2,1	1,1	0,88 / 33	26,7 m

Uwaga: pole-E odczytane z miernika w kV/m ; pole-M odczytane z miernika w μT



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 dla środowiska, wyniki pomiarów natężenia pola elektrycznego o częstotliwości 50 Hz – pochodzącego od badanych przęseł linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina oraz linii czterotorowej 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy urządzeń) wartości 10 kV/m. Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola elektrycznego to **2,2 kV/m**. **Nie jest więc przekroczona graniczna wartość dopuszczalna dla obszarów dostępnych dla ludzi.**

Otrzymane dla środowiska, wyniki pomiarów natężenia pola magnetycznego o częstotliwości 50 Hz – pochodzącego od badanych przęseł linii napowietrznych: 220 kV Żydowo - Dunowo i Żydowo - Piła Krzewina oraz linii czterotorowej 220/110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo – nie przekraczają (po uwzględnieniu maksymalnych parametrów pracy urządzeń) wartości 60 A/m.

Największa zmierzona i przeliczona wartość natężenia pola magnetycznego to **49 A/m**.

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

Przęsła: słup 1 – słup 268 Linii 220 kV Żydowo - Piła Krzewina, słup 1 – słup 135 linii 220 kV Żydowo - Dunowo oraz słup 6 – słup 7 linii 2 x 400 kV + 2 x 110 kV Żydowo - Żydowo Kierzkowo spełniają wymagania *art.122a Ustawy Prawo Ochrony Środowiska [1]* oraz *Rozporządzenia Ministra Zdrowia [2]*, sprawdzone w sposób zgodny ze wskazaniami *Rozporządzenia Ministra Klimatu [3]*.

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